RAD

TRIBUNA PLURAL

La revista científica

Núm. 1 **1/2014**

Globalización y repliegue identitario
El pensament cristià
El teorema de Gödel: recursivitat i indecidibilitat
De Königsberg a Göttingen: Hilbert i l'axiomatització de les matemàtiques

Reial Acadèmia de Doctors
Real Academia de Doctores - Royal Academy of Doctors

RAD TRIBUNA PLURAL
La revista científica

© Reial Acadèmia de Doctors.

La Reial Acadèmia de Doctors, bo i respectant com a criteri d'autor les opinions exposades en les seves publicacions, no se'n fa responsable ni solidaria.

Queden rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del «Copyright», sota les sancions establertes en les lleis, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la reprografia i el tractament informàtic i la distribució d'exemplars d'ella mitjançant lloguer o préstecs públics.

Producció Gràfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Imprès en paper offset de 80grm.

Edició impresa ISSN: 2339-997X
Edició electrònica ISSN: 2385-345X
Dipòsit Legal: B 12510 - 2014

Imprès a Espanya - Printed in Spain - Barcelona

Data de publicació: maig 2014

© Reial Acadèmia de Doctors.

La Reial Acadèmia de Doctors, respetando como criterio de autor las opiniones expuestas en sus publicaciones, no se hace ni responsable ni solidaria.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

Producción Gráfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Impreso en papel offset de 80grm.

Edición impresa ISSN: 2339-997X
Edición electrónica ISSN: 2385-345X
Depósito Legal: B 12510 - 2014

Impreso en España –Printed in Spain- Barcelona

Fecha de publicación: mayo 2014

RAD

TRIBUNA PLURAL

La revista científica

Núm. 1 **1/2014**

Reial Acadèmia de Doctors
Real Academia de Doctores - Royal Academy of Doctors

RAD
TRIBUNA PLURAL
La revista científica

EDITORES

Joan Francesc Pont Clemente y Alfredo Rocafort Nicolau

EDITORES ASOCIADOS

Xavier Añoveros Trias de Bes
Editor de la Junta de Gobierno
Josep J. Pintó Ruiz
Presidente de la Sección 1ª - Ciencias Sociales
Mª de los Ángeles Calvo Torras
Presidente de la Sección 2ª - Ciencias de la Salud
Josep Gil Ribas
Presidente de la Sección 3ª - Ciencias Humanas
David Jou Mirabent
Presidente de la Sección 4ª - Ciencias Experimentales
Pedro de Esteban Altirriba
Presidente de la Sección 5ª - Ciencias Tecnológicas

CONSEJO DE REDACCIÓN

Montserrat Guillén Estany
José Luis Salido Banús
Sección 1ª - Ciencias Sociales
Rosmarie Cammany Dorr
Joaquim Gironella Coll
Sección 2ª - Ciencias de la Salud
Ángel Aguirre Baztán
Mª Teresa Anguera Argilaga
Sección 3ª - Ciencias Humanas
Pilar Bayer Isant
Josep Pla Carrera
Sección 4ª - Ciencias Experimentales
Xavier Oliver Olivella
Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra
Sección 5ª - Ciencias Tecnológicas

INTERNACIONAL

Oriol Amat i Salas
Anna Maria Gil Lafuente
Enrique Tierno Pérez-Relaño

SECRETARIO

José Daniel Barquero Cabrero
Secretario General de la Junta de Gobierno

EDITADA POR

Reial Acadèmia de Doctors

Sumari

Presentació / Presentación / Introduction 9
Joan Francesc Pont Clemente - Alfredo Rocafort Nicolau

Temes del nostre temps

Globalización y repliegue identitario 23
Ángel Aguirre Baztán

El pensament cristià 69
Josep Gil Ribas

El teorema de Gödel: recursivitat i indecidibilitat 123
Josep Pla i Carrera

HIlbert, Göttingen i l'axiomatització de les matemàtiques 175
Joan Roselló Moya

El món en una cruïlla de camins

Computerized monitoring and control system for ecopyrogenesis technological complex 223
Yuriy P. Kondratenko, Oleksiy V. Kozlov

Quelques réflexions sur les problèmes de l'Europe de l'avenir 257
Michael Metzeltin

Articles

Europa: la realidad de sus raices 271
Xavier Añoveros Trias de Bes

Vida Académica

Discurs Centenari 1914 - 2014 333
Alfredo Rocafort Nicolau

Economía - Sociedad - Derecho 337
Jose Juan Pinto Ruiz

Ingresos d'Acadèmics 351
Enrique Tierno Pérez-Relaño, Pere Gascón i Vilaplana, Emili Gironella Masgrau, José Maria Gay de Liébana Saludas, Oriol Amat i Salas, Joan Olivé Zafortezza

Programa d'activitats 365

Els Acadèmics
Entrevista / Entrevista / interview 373
Jaime Gil Aluja

Activitats dels Acadèmics 391

PRESENTACIÓ / PRESENTACIÓN / INTRODUCTION

PRESENTACIÓ / PRESENTACIÓN / INTRODUCTION

JOAN FRANCESC PONT CLEMENTE
ALFREDO ROCAFORT NICOLAU

Presentació

La Reial Acadèmia de Doctors ha culminat el seu primer centenari de vida amb la convicció evident de que els doctors per damunt dels drets que la legislació o la societat els hi puguin reconèixer, tenen en el compliment del deure la raó de la seva pròpia existència. Les Acadèmies neixen com a un dels fruits de la Il·lustració i cal recordar que el segle XVIII es caracteritza, precisament, pel desenvolupament de la filosofia del deure. Un deure que, concebut primerament per Kant, si bé en l'estela de l'estoïcisme grec, apel·la només a l'home com el seu fonament últim. L'ésser humà més que ésser, es fa i, al fer-se, creix, es desenvolupa, s'autoconstrueix i configura el devenir des del prisma de la raó. El doctor, entre el dubte i la certesa, opta pel dubte. Entre el dogma i la investigació, viu únicament per aquesta última. Entre la reivindicació per a ell mateix o al servei, es compromet amb els seus conciutadans.

Per aquestes i altres raons que anirem palesant en les pàgines liminars de cada un dels volums de la publicació neonata que el lector té ara a les seves mans, TRIBUNA PLURAL surt de l'estampa i apareix alhora en la Xarxa per a aplegar les expressions d' un pensament científic lliure i independent. El títol de la Revista vol que no quedi ni un xic de dubte sobre aquest propòsit, perquè com *tribuna* evoca el lloc elevat des del que un orador pot dirigir-se al seu públic i com *plural,* evoca el reconeixement de que vivim en una societat complexa en la que les opinions que es consideren a sí mateixes compatibles amb les demés opinions poden conviure en pau i harmonia.

Una tribuna plural no és un espai anòmic en el que qualsevol ximplesa és admissible, sinó una aula ciutadana lliure i transversal. *Lliure* perquè respon al respecte més radical per la dignitat humana, que no pot ser alienada per cap mena de poder; *transversal*, perquè traspassa les fronteres que divideixen la societat en comunitats tancades per a contribuir a un diàleg creatiu que es fonamenta en la capacitat per a viure un silenci curós amb el que diuen els altres i d'expressar opinions sotmeses a ésser refutades pels demés. Hem aprés que no hi ha ciència si no existeix la possibilitat de refutació i també hem aprés que el respecte dels nostres posicionaments es guanya només des de l'autoritat de la ciència i no des de l'abús del poder.

A l'Acadèmia de Doctors, que neix al 1914, quan ja la Il·lustració havia transformat radicalment el nostre país, però quan a la tasca civilitzadora de les Llums encara li quedava un llarg camí per endavant (en l'alfabetització, en l'emancipació de les consciències, en el reconeixement de l'equidignitat de la dona, en el traspàs de la llibertat proclamada a la lliberta exercida), no deixa de preocupar-li el concepte de "poder". En efecte, la Història de la humanitat és, sobre tot, el relat de les formes en les què el poder preval sobre la virtut, dels mètodes per mitjà dels quals aquells que ostentaven el poder el perdien a mans d'aquells que els derrocaven i del patiment de tots aquells que un dia o un altre van intentar honestament limitar, reduir o reconduir el poder. Per aquesta raó la Il·lustració esdevé Revolució i la revolució no troba més camí que el de la guillotina per a no sucumbir davant del poder, malgrat el risc de convertir-se també ella mateixa en el poder. Les presons han estat sempre plenes de gent que tenia la raó fins el moment en què les Llums varen engendrar la prevalença del Dret, des de la recuperació de la civilització romana clàssica. Europa es filla de Grècia i de Roma perquè és la pàtria de la Filosofa i del Dret. El poder es domestica, en part, quan es recondueix a norma, la consciència social tracta de prevaler sobre la continuïtat del privilegio y el liberalisme obliga als súbdits a exercir como a ciutadans.

De la ciència-esclava del poder passem a la ciència que pot alliberar-nos dels poders injustos. En aquest combat pel pensament lliure, el paper dels doctors és insubstituïble i no se situa per damunt de ningú, sinó al costat dels militants per a una humanitat millor. Aquesta és la causa i el motiu de la publicació de TRIBUNA PLURAL, que vol esdevenir un instrument més en la configuració d'una cadena de unió universal transversal i transcultural basada en la comunicació de la ciència i en el desig de compartir el coneixement.

Les secciones de TRIBUNA PLURAL indiquen la pauta des del primer número dels diferents fòrums que ofereix als seus autors i als seus lectors:

- *Temes del nostre temps*: aplega els resultats de la investigació dels membres de l'Acadèmia, en un format i una mida adients a la percepció dels missatges elaborats amb la finalitat d'ésser "intercanviats" entre científics de formació multi disciplinar.

- *El mon en una cruïlla de camins*: s'especialitza en la recepció de l'obra de intel·lectuals de qualsevol país que vulguin trobar en TRIBUNA PLURAL un punt d'encontre i s'ofereix como a un espai per a la lliure expressió d'aquells que sofreixen la persecució per les seves idees. Com la *Royal Society* de Isaac Newton, *modestament*, l'Acadèmia rep als *hugonots*, sigui dit com a metàfora de les heterodòxies creatives, que estiguin limitats per qualsevol mena d'aliança bastarda entre el poder i una ideologia o creença oficial.

- *Articles*: es el calaix de sastre de l'obra dels acadèmics que desitgin veure reflectida a la Revista les seves construccions de pensament, des de la raó pura fins a la raó pràctica.

- *Vida acadèmica*: és el mirall de l'activitat de la Corporació. Inclou documents institucionals, així com la síntesi dels discursos d'ingrés.

- *Programa d'activitats*: ofereix una informació actualitzada de tot allò que transcorrerà a o al voltant de l'Acadèmia.

- *Els Acadèmics*: és el noticiari o la radiografia del treball investigador dels membres, i l'ocasió, a través d'una entrevista, per a conèixer com són i que pensen alguns acadèmics.

El primer número de TRIBUNA PLURAL vol ser una mostra de com el programa que es contempla en la descripció de les seccions pot esdevenir una realitat, una exigent realitat trimestral, gràcies a la labor de l'únic actiu veritablement valuós de l'Acadèmia: els seus membres.

Temes del nostre temps s'inicia amb dos treballs de Matemàtiques (de fonamentació de les Matemàtiques en l' inici del segle XX) dels doctors Joan Roselló Moya i Josep Pla Carrera, que corresponen a dues conferències impartides a

l'Acadèmia durant un dels actes de commemoració del centenari. El pensament abstracte dona pas en els dos articles següents a la indagació en torn a la influencia de la religió sobre la ciència i la cultura, una qüestió desenvolupada pel Dr. Josep Gil Ribas, i l' anàlisi del concepte d'identitat en un mon globalitzat, mitjançant la contraposició de dos interessants conceptes (autodeterminació i heterodeterminació) de la ma del Dr. Ángel Aguirre Baztán.

El mon en una cruïlla de camins ens permet el retrobament amb els doctors Jury P. Kondratenko i Oleksij V. Kozlav, procedents de dues universitats ucraïneses, precisament en un moment en el que la fraternitat paneuropea s'ha posat a prova en aquell país; i del Dr. Michael Metzeltin qui, oportunament, reflexiona sobre els problemes de l'Europa de l'avenir.

Articles conté una contribució del Dr. Xabier Añoveros a un diàleg que, des de la serenor i el respecte de la Història, és una tasca inacabada dels investigadors: la reflexió i el redescobriment de les arrels d'Europa, les quals cal cercar innegablement a tots i cada un dels moments en que la política, les creences o la filosofia han sabut sortir dels estrets marges d'un món petit i domèstic per tal d'assetjar una aproximació a la dimensió universal.

La *vida académica* ha estat feliçment6 marcada per l'acte central del centenari, presidit pel President de la Generalitat de Catalunya, M. Hble. Sr. Artur Mas, acompanyat d'un grup nombrós d'autoritats de tots els nivells de l'administració pública. Ocupà un lloc especial, també el Cardenal Lluis Martínez Sistach, Arquebisbe de Barcelona. La data va coincidir amb la inauguració de la nova seu de l'Acadèmia, seguida d'un acte que va comptar amb dos discursos principals, el del Degà-President i el del Dr. José Juan Pintó Ruiz, objecte de publicació a aquest número de la Revista. La vetllada va permetre recórrer la història de l'Acadèmia, en paral·lel a la Història del país, des dels temps en que els doctors barcelonins escollíem un Senador del Regne el moment actual, en el que la necessitat de donar respostes a les inquietuds ciutadanes torna a posar a prova la intel.ligència i la imaginació dels doctors.

□ □ □

Presentación

La Real Academia de Doctores ha alcanzado su primer centenario de vida con la clara convicción de que los doctores mucho más allá de los derechos que puedan reconocerles la legislación o la sociedad, tienen en el cumplimiento

del deber la razón misma de su existencia. Las Academias nacen como uno de los frutos de la Ilustración y el siglo XVIII se caracteriza, precisamente, por el desarrollo de la filosofía del deber. Un deber que, concebido primeramente por Kant, aunque en la estela del estoicismo griego, apela tan sólo al hombre como su fundamento último. El ser humano más que ser, se hace y, al hacerse, crece, se desarrolla, se autoconstruye y configura el devenir desde la óptica de la razón. El doctor, entre la duda y la certeza, opta por la duda. Entre el dogma y la investigación, vive sólo para esta última. Entre la reivindicación para sí o el servicio, se compromete con sus conciudadanos.

Por éstas y otras razones que iremos desgranando en las páginas liminares de cada uno de los volúmenes de la publicación neonata que el lector tiene ahora en sus manos, TRIBUNAL PLURAL sale de la estampa y aparece al mismo tiempo en la Red para acoger las expresiones de un pensamiento científico libre e independiente. El título de la Revista quiere no dejar ni sombra de duda sobre este propósito, porque como *tribuna* evoca el lugar elevado desde el que un orador puede dirigirse a su público y como *plural,* el reconocimiento de que vivimos en una sociedad compleja en la que las opiniones que se consideran a sí mismas compatibles con las demás opiniones pueden convivir en paz y armonía.

Una tribuna plural no es un espacio anómico en el que cualquier disparate es admisible, sino un aula ciudadana libre y transversal. *Libre* porque responde al respeto más radical por la dignidad humana, que no puede ser enajenada por poder alguno; *transversal*, porque cruza las fronteras que dividen a la sociedad en comunidades cerradas para contribuir a un diálogo creativo basado en la capacidad de vivir un silencio atento a lo que dicen los otros y de expresar las opiniones con sometimiento a la refutación de los demás. Hemos aprendido que no hay ciencia donde no existe posibilidad de refutación y también hemos aprendido que el respeto por nuestras concepciones se gana sólo desde la autoridad de la ciencia y no desde el abuso del poder.

A la Academia de Doctores, que nace en 1914, cuando ya la Ilustración había transformado radicalmente a nuestro país, pero cuando a la tarea civilizadora de las Luces le quedaba un largo camino por delante (en la alfabetización, en la emancipación de las conciencias, en el reconocimiento de la equidignidad de la mujer, en el tránsito de la libertad proclamada a la libertad ejercida), no puede dejar de preocuparle el concepto de "poder". En efecto, la Historia de la humanidad es, sobre todo, el relato de las formas en las que el poder ha prevalecido sobre la virtud, de los métodos mediante los que detentaban el poder lo perdían a manos de quienes les derrocaban y del sufrimiento de quienes alguna

vez trataron honestamente de limitar, reducir o encauzar el poder. Por eso la Ilustración deviene Revolución y la revolución no halla más cauce que el de la guillotina para no sucumbir ante el poder, a pesar del riesgo de convertirse ella misma en el poder. Las cárceles han estado siempre llenas de gente que tenía la razón hasta que las Luces engendraron la prevalencia del Derecho, desde la recuperación de la civilización romana clásica. Europa es hija de Grecia y de Roma porque es la patria de la Filosofía y del Derecho. El poder se domestica, en parte, cuando se reconduce a norma, la conciencia social trata de prevalecer sobre la continuidad del privilegio y el liberalismo obliga a los súbditos a ejercer como ciudadanos.

De la ciencia-esclava del poder pasamos a la ciencia que puede liberarnos de los poderes injustos. En este combate por el pensamiento libre, el papel de los doctores es insubstituible y no se sitúa por encima de nadie, sino al lado de los militantes por una humanidad mejor. Ésta es la causa y el motivo de la publicación de TRIBUNA PLURAL, que quiere ser un instrumento más en la configuración de una cadena de unión universal transfronteriza y transcultural basada en la comunicación de la ciencia y en el deseo de compartir el conocimiento.

Las secciones de TRIBUNA PLURAL marcan la pauta desde el primer número de los distintos foros que ofrece a sus autores y a sus lectores:

- *Temas de nuestro tiempo*: recoge los resultados de la investigación de los miembros de la Academia, en un formato y en un tamaño adecuados a la percepción de los mensajes elaborados para ser "intercambiados" entre científicos de formación multidisciplinar.

- *El mundo en un cruce de caminos*: se especializa en la recepción de la obra de intelectuales de cualquier país que quieren hallar en TRIBUNA PLURAL un punto de encuentro y se ofrece como un espacio para la libre expresión de quienes sufren persecución por sus ideas. Como la *Royal Society* de Isaac Newton, modestamente, la Academia recibe a los *hugonotes*, dicho sea como metáfora de las heterodoxias creativas, que se vean limitados por cualquier alianza bastarda entre el poder y una ideología o creencia oficial.

- *Artículos*: es el cajón de sastre de la obra de los académicos que deseen ver reflejada en la Revista sus construcciones de pensamiento, desde la razón pura hasta la razón práctica.

- *Vida académica*: es el espejo de la actividad de la Corporación. Incluye documentos institucionales, así como la síntesis de los discursos de ingreso.

- *Programa de actividades*: ofrece una información actualizada de cuánto va a suceder en o entorno a la Academia.

- *Los Académicos*: es el noticiario o la radiografía del trabajo investigador de los miembros, y la ocasión, a través de una entrevista, para conocer como son y qué piensan algunos de ellos.

El primer número de TRIBUNA PLURAL quiere ser una muestra de que el ambicioso programa contenido en la descripción de las secciones puede ser llevado a la realidad, a una exigente realidad trimestral, gracias al trabajo del único *activo* verdaderamente valioso de la Academia: sus miembros.

Temas de nuestro tiempo se inicia con dos trabajos de Matemáticas (de fundamentación de las Matemáticas en el inicio del siglo XX) de los doctores Joan Roselló Moya y Josep Pla Carrera, que corresponden a sendas conferencias impartidas en la Academia durante uno de los actos de conmemoración del centenario. El pensamiento abstracto dará paso en los dos artículos siguientes a la indagación sobre la influencia de la religión sobre la ciencia y la cultura, una cuestión desarrollada por el Dr. Josep Gil Ribas, y el análisis del concepto de identidad en un mundo globalizado, recurriendo a la contraposición de dos interesantes conceptos (autodeterminación y heterodeterminación) de la pluma del Dr. Ángel Aguirre Baztán.

El mundo en un cruce de caminos nos permite salir al encuentro de los doctores Jury P. Kondratenko y Oleksij V. Kozlav, procedentes de dos universidades ucranianas, precisamente cuando la fraternidad paneuropea se ha puesto a prueba en aquel país; y del Dr. Michael Metzeltin quien, oportunamente, reflexiona sobre los problemas de la Europa del porvenir.

Artículos contiene una contribución del Dr. Xabier Añoveros a un diálogo que, desde la serenidad y el respeto de la Historia, va a seguir ocupando a los investigadores: la reflexión y el redescubrimiento de las raíces de Europa, las cuales se hallan innegablemente en todos y cada uno de los momentos en los que la política, las creencias, o la filosofía han sabido salir de los estrechos márgenes de lo doméstico para buscar lo universal.

La *vida académica* ha estado felizmente marcada por el acto central del centenario, presidido por el Presidente de la *Generalitat de Catalunya*, M. Hble. Sr. Artur Mas, acompañado de un numeroso grupo de autoridades de todos los niveles de la administración pública. Ocupó un lugar especial, también el Cardenal Lluís Martínez Sistach, Arzobispo de Barcelona. La fecha coincidió con la de inauguración de la nueva sede de la Academia, a la cual siguió un acto cuyos dos discursos principales, el del Decano-Presidente y el del Dr. José Juan Pintó Ruiz se publican ahora en la Revista. La velada permitió recorrer la historia de la Academia en paralelo a la Historia del País, desde los tiempos en que los doctores barceloneses escogíamos a un Senador del Reino hasta el momento actual, en el que la necesidad de dar respuestas a las inquietudes ciudadanas vuelven a poner a prueba la inteligencia y la imaginación de los doctores.

□ □ □

Introduction

The Royal Academy of Doctors has reached its first centenary of life with the clear conviction that doctors far beyond the rights which the society or law grants them, find the reason for their existence in the compliance of duty. The Academies are born as a result of the Enlightenment and the Eighteenth Century, a time which is well-known for the development of the philosophy of duty. Duty, first conceived by Kant, following the ideas of Greek stoicism, makes reference to humankind as its main and only foundation. Humans can be understood from the side of 'being' or from the side of 'becoming'. We rather think that they become, they grow, and they construct themselves from a rational point of view. Doctors, between uncertainty and certainty, choose uncertainty. Between dogma and research, they choose the latter. Doctors when choosing between claiming for themselves and serving third parties will always choose to serve other citizens.

For this and other reasons, as we will develop in the following volumes of this publication. *TRIBUNA PLURAL* is born and appears at the same time in paper and in an online version in order to include scientific, independent and free thoughts. The title of this publication wants to reflect this , as *Tribuna – or podium*- is in fact the place were a speaker stands in order to talk to the public and *plural* makes reference to the fact that we live in a society characterized by complexity were different opinions can coexist in peace.

Tribuna plural is a place where any fair thought can be expressed. Fairness is a key element. This is a free, transversal and civic place. *Free*, because it responds to a radical respect for human dignity; transversal because it crosses the borders that divide communities in order to contribute to a creative dialogue based in the capacity to listen to others and to express opinions respecting those others might refuse them. We have learnt that there is no science without the right to refute an opinion and we have also learnt that respect for our ideas can only be achieved through the authority of science and not from an abuse of power.

The Academy of Doctors that was born in 1914 when the Enlightenment had transformed radically our country, but when there was still a long way to go (in literacy, in the emancipation of consciences , in the recognition of gender equality, in the transit from proclaimed freedom to exercised freedom), can't consequently forget .-and be worried about- the concept of power. Indeed, the history of mankind is the story of the ways in which power has prevailed over virtue, of the methods by which those that had power lost it from the hands of those who overthrew them and the suffering of all those who honestly once tried to limit, reduce or harness this power . Consequently the Enlightenment becomes Revolution and the revolution finds the guillotine as the only tool for not succumbing to power, despite the risk of becoming itself the power. Prisons have always been full of people who were right until the Enlightenment brought the prevalence of law, since the recovery of classical Roman civilization. Europe is the daughter of Greece and Rome because it is the homeland of Philosophy and Law. Power is controlled partly when it is redirected to the standards/rules, social awareness prevails over the continuity of privilege and liberalism obliges the subjects to act as citizens.

From the slave of power-science we proceed to the science that can release us from unfair powers. In this fight for free thought, the role of doctors is irreplaceable and doesn't pretend to be above anyone, but beside the militants for a better humanity. This is the main reason for publishing TRIBUNA PLURAL, which aims to be a tool in the setting of a chain of universal cross- border and cross-cultural union based in the communication of science and the desire to share knowledge.

The different sections of TRIBUNA PLURAL are clearly delimited from the very first publication and are the following:

- *Topics of our time:* presents the results of research of the members of the Academy, in a proper format and size in order to facilitate the exchange of these articles between scientists of multidisciplinary training.

- *The World at a crossroad*: this section is specialized in the reception of the work of intellectuals from any country who find TRIBUNA PLURAL as a meeting point and as a place for free expression of those who are persecuted for their ideas. As the Royal Society of Isaac Newton -*modestly*- the Academy receives the *Huguenots*, understood as a metaphor of the creative heterodoxies, which are constrained or limited by any bastard alliance between power and any official ideology or belief.

- *Articles*: Academics will find in this section the perfect place to reflect their thoughts that will go from pure reason to practical reason.

- *Academic life*: This section is the mirror of the activity of the Corporation. It includes institutional documents and summaries of the admission speeches.

- *Activities program:* provides updated information on how much is going to happen in the Academy

- *The Academicians:* the news or radiography of the research work from members, and the chance, through an interview, to see how and what they think and how they are some of them.

The first publication of TRIBUNA PLURAL aims to be the proof that the ambitious program detailed in the above-mentioned sections can be carried out and published quarterly with the valuable work and effort of its members.

Topics of our time begins with two Mathematics works (Mathematics in the early twentieth century) prepared by doctors Joan Roselló Moya and Josep Pla Carrera , that correspond to two lectures given at the Academy during one of the acts of commemoration of the centenary . Abstract thinking will lead in both articles to the question about the influence of religion on science and culture, a question developed by Dr. Josep Gil Ribas, and an analysis of the concept of identity in a globalized world, brilliantly developed by Doctor Angel Aguirre Baztán.

The World at a crossroad allows us to meet doctors Jury P. Kondratenko and Oleksij V.Kozlav from two Ukrainian universities, just in a moment were the pan-European brotherhood is being tested in that country; and Dr. Michael Metzeltin who talks about the problems of the future of Europe.

Articles contains a contribution from Dr. Xabier Añoveros to a dialogue that, from serenity and respect for history, will continue to occupy researchers; the reflection and the rediscovery of the roots of Europe.

The *Academic life* has been happily marked by the main event of the centenary, chaired by the President of the Generalitat de Catalunya , The Right Honorable Mr. Artur Mas, accompanied by a large group of authorities at all levels of public administration. Cardinal Lluis Martinez Sistach, Roman Catholic Archbishop of Barcelona, also occupied a special place in this act. This same date the opening of the new headquarters of the Academy took place, followed by an act with two remarkable speeches by the President of the Academy and Doctor Jose Juan Pinto Ruiz, that are now published herein. During this event, we had the chance to go through the history of the Academy and the history of this country, from the moments were the founding doctors of our Academy were entitled to choose a senator of the Kingdom until the present moment, were the need to give responses to the curiosity of the citizens, motivates permanently the imagination and the intelligence of doctors.

□ □ □

TEMES DEL NOSTRE TEMPS

GLOBALIZACIÓN Y REPLIEGUE IDENTITARIO

ÁNGEL AGUIRRE BAZTÁN[1]
Real Academia de Doctores
Sociedad Española de Antropología Aplicada

Economic and political globalization has transformed the world in to a global village, where they have been immersed states and regions. This has led to a loss of sovereignty but, in tum, a possible increase in global co- sovereignty. However, globalization has produced in the regions and some states a reaction affirming traditional identity as nationalism.
Therefore, it is necessary to clarify both the concept of globalization, such as the concepts of national identity, such as ethnie and ethnicity, auto-determination and hetero-determination, nationalism and cultural identity, to provide solutions to this inevitable confrontation between globalization and national identity.

Keywords: Cultural Identity, globalization, ethnicity, nationalism, hetero-determination and straight.

□ □ □

La globalització econòmica i política ha transformat el món en un poble global, on han estat immersos els estats i les regions. Això ha portat a una pèrdua de la sobirania, però, a la vegada, a un possible augment de la cosobirania global. No obstant, la globalització ha produït en les regions i en alguns estats una reacció de l'afirmació de la identitat tradicional, com el nacionalisme.
Per tant, cal aclarir el concepte de la globalització, com ara els conceptes d'identitat nacional, com l'ètnia i l'origen ètnic, l'autodeterminació i la hetero-determinació, el nacionalisme i la identitat cultural, per oferir solucions a aquesta confrontació inevitable entre la globalització i la identitat nacional.

Paraules claus: Identitat cultural, globalització, ètnia, nacionalisme, auto i hetero-determinació.

□ □ □

1. Psicólogo y Antropólogo, Doctor en Psicología y en Filosofía, Profesor emérito de la Universidad de Barcelona, Secretario y Fundador de la Sociedad Española de Antropología Aplicada, Numerario de la Real Academia de Doctores, entre otras sociedades científicas.
Correo electrónico: aguirre.baztan@yahoo.es.

Presentación.

La globalización económica, cultural y política que está transformando al mundo en "aldea global", ha generado un repliegue identitario, sobre todo, en los nacionalismos, que temen disolver su identidad de "pueblos diferenciales".

En este estudio sobre la confrontación entre globalidad y diferencialismo está latente la dialéctica cultural entre la ciudad y el campo, entre la identidad cultural que dimana de posiciones urbanas (civilización, etnicidad y globalización); y la que tiene como base la ruralidad (nación, etnia y diferencialidad).

A lo largo del análisis de esta pugna entre la cultura urbana y la cultura rural, procederemos, en primer lugar, al análisis de la confrontación *civilización vs. cultura popular,* tal como se plantea en Europa a partir de finales del siglo XIX, tema que se reaviva con la discusión filosófica y política entre la identidad y el diferencialismo, a finales del siglo XX.

En una segunda parte, estudiaremos el trasfondo de esta confrontación a través de los conceptos de etnicidad y etnia.

Y, finalmente, en una tercera parte, abordaremos los conceptos de globalización y repliegue identitario, junto a las posiciones teóricas sobre autodeterminación y heterodeterminación.

La identidad cultural ya no se plantea desde un aislamiento geográfico e histórico, sino desde un "aislamiento" (membrana) psicológico y sociológico.

El nacionalismo no puede basarse en una consideración atomística que conciba a los pueblos y sus culturas como "mónadas" aisladas, sino por el contrario, estos pueblos deben ser entendidos en el marco de la creciente interacción global.

Primera parte: del campo a la ciudad

En esta primera parte, analizamos la confrontación entre los conceptos posicionales de *Civilización* y *Cultura popular*, como el primer choque entre el campo y la ciudad a la hora de definir la "identidad cultural".

Este primer análisis nos servirá para entender las dos principales formas de entender la identidad cultural, desde el universalismo y desde el particularismo.

Seguidamente, estudiaremos la confrontación entre identidad y diferencialismo.

1.- Nación y Civilización.

> Así, pues, *gobierno* no va unido específicamente al concepto de *nación* hasta 1884. Porque, a decir verdad, como sugería la filología, el primer significado de la palabra *nación* indica origen o descendencia "naissance, extraction, rang", por citar un diccionario francés antiguo, que a su vez cita la frase de Froissat: "je fus retourné au pays de ma nation en la conté de Haynnau". [2]

> Con el término "civilización" trata la sociedad occidental de caracterizar aquello que expresa su peculiaridad y de lo que se siente orgullosa: el grado alcanzado por su técnica, sus modales, el desarrollo de sus conocimientos científicos, su concepción del mundo y muchas otras cosas. [3]

1.1.- *Entre el campo y la ciudad.*

a) La confrontación franco-alemana de finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, a propósito de la "identidad nacional", se desarrolla entre el concepto ilustrado-urbano de *Civilization* y el concepto romántico-rural de *Kultur,* es decir, entre la "modernidad" (Paris) y la "ruralidad" (campesinado). Frente a la ciudad cosmopolita, la región cerrada que alberga a los "nacidos" en ella.

> De hecho, las primeras manifestaciones abiertas de la idea de nación se producen en nombre del espíritu local que se propone reaccionar contra el influjo invasor del espíritu francés, y se producen en Suiza, desde las primeras décadas del siglo XVIII. [4]

El desprecio ilustrado hacia lo "rural-periférico" y la consideración francesa de la *Civilization* como algo propio de las "altas culturas urbanas", provoca la respuesta romántico-rural del campo contra la ciudad. [5]

Esta fuerte oposición entre "campo" y "ciudad" es comprensible en una sociedad, tradicionalmente agraria y con una cosmovisión rural que choca frontalmente, desde el siglo XVIII hasta nuestros días, con movimientos ilustrados y universalistas, difíciles de asimilar por el "localismo" en tan corto tiempo.

---

2. E. J. Hobsbawn, *Naciones y nacionalismo desde 1780.* (1992: 24).
3. N. Elías, *El proceso de la civilización.* (1993: 57).
4. F. Chabod, *La idea de nación. (*1987: 31).
5. Esta respuesta del ruralismo conservador, que hemos centrado en Alemania y Suiza, produjo entre nosotros el *Resurximento* gallego, la *Renaixença* catalana y el *Fuerismo* vasco.

No obstante, la confrontación viene de atrás, pues la oposición entre el campo y la ciudad tiene antecedentes muy antiguos y significativos: desde la posición bíblica veterotestamentaria, que condena por corrupción a ciudades como Babilonia, Babel, Sodoma y Gomorra, hasta las posiciones antiurbanas de S. Bernardo o de Erasmo, por poner dos ejemplos significativos de dos épocas, [6] llegando a la denuncia de corrupción en Paris, hecha por la ruralidad germano-suiza.

Pero es en el Romanticismo donde la exaltación del campo y el paisaje alcanza su mayor rechazo a la ciudad. Las novelas románticas, como *Terra baixa* de Á. Guimerá, que nos habla del honrado pastor de las alturas, que se decepciona de la "tierra baja urbana", o la novela popular alemana, *Jörn Uhl,* de Frenssen, son ejemplos significativos y conocidos.

Los movimientos juveniles alemanes como el *Wandervögel* (pájaros errantes) que abandonan las ciudades para respirar la pureza de los campos, o los *Excursionistas* que recorren a pie la geografía de su país para "reconocerla" y rescatar para la comunidad las tradiciones orales campesinas, constituyen dos ejemplos significativos de esta actividad romántica antiurbana.

Por otra parte, el "campesinismo" ha alimentado revoluciones antiurbanas, como es el caso del Nacional Socialismo nazi (Himmler, por ejemplo, era un fervoroso campesinista), como es patente en la obra de W. Darré, *El campesino como fuente primigenia de la raza nórdica* (los jóvenes nazis eran invitados a casarse con muchachas campesinas, para acrisolar la raza), o la Revolución Rusa que instauró el comunismo agrario.

Pero, donde el paroxismo antiurbano llegó al límite, fue con la Revolución Cultural de Mao, tan antiurbana como antiintelectual, alentando la lucha del campo rural contra la ciudad:

Los campesinos constituyen la fuerza principal de las revoluciones nacionales –democráticas—contra los imperialismos y sus lacayos. El campo y sólo el campo puede dar zonas suficientemente amplias para que los revolucionarios

---

6. Cfr. J. J. Sebreli, *El asedio a la modernidad* (1992, cap. IV) donde recoge, por ejemplo, un texto de S. Bernardo que comparaba a Paris con Babilonia: "Huíd del centro de Babilonia, huíd y salvad vuestras almas (…) Encontrarás mucho más en los bosques que en los libros. Los bosques y las piedras te enseñarán más que cualquier maestro" y otro de Erasmo en su *Banquete religioso*: "Ahora que todo reverdece y ríe en los campos, me admira que haya gente que se deleite con el humo de las ciudades".

maniobren libremente. El campo y sólo el campo puede dar las bases revolucionarias y lograr la victoria final.

Si tomamos al planeta entero y consideramos a Norteamérica y Europa occidental como "ciudades del mundo", entonces, Asia, África y América latina constituyen las "zonas rurales del mundo".

La revolución mundial conoce hoy una situación en la que la ciudad está cercada por el campo. Al final, será la lucha revolucionaria de Asia, África y América latina, donde vive la mayoría de la población mundial, de la que dependerá la causa revolucionaria mundial (Lin Piao).

Este ataque maoísta en China contra las ciudades, produjo un genocidio urbano de más de veinticinco millones de muertos.

Un "discípulo" de Mao y Lin Piao, Pol Pot (y sus "khmers rojos") sacaron de la capital Pnom Penh y otras ciudades de Camboya, a partir de 1965, a cuatro millones de personas (la mitad de la población) y los asesinaron por ser habitantes urbanos o "intelectuales"(a veces, simplemente, por parecer intelectuales al "llevar gafas"). Sendero Luminoso, Sandinismo y Castrismo, entre otros, intentaron instaurar en América Latina la violencia del campesinismo contra el capitalismo urbano.

Estos ejemplos significativos de la desconfianza del campo a la ciudad, tienen su contrapunto en el creciente protagonismo que está alcanzando la ciudad, a partir de comienzos del siglo XX hasta nuestros días.

b) En el siglo XVIII, la idea de *Civilización,* que arranca con Turgot (1750), y que no aparece en los diccionarios, hasta 1835, se refiere básicamente a Francia.

La idea de civilización parte del hecho de que, si bien, todos los pueblos tienen cultura, no todos han alcanzado el grado de refinamiento de las "altas culturas urbanas". La civilización, al decir de N. Elías, expresa la conciencia que tiene el mundo occidental de ser el centro de la historia universal y el punto más avanzado de su desarrollo.

Las civilizaciones han sido eminentemente urbanas, siendo la ciudad-capital del Estado impulsor, como lo era Paris, el punto de referencia del desarrollo.

A lo largo del periplo de la civilización occidental, se han desarrollado sucesivas etapas, representadas por el emporio de ciudades-capitales en cada una de sus épocas estelares (Atenas, Roma, Madrid, Paris, Londres, Nueva York), alcanzando actualmente, la "constelación" de las grandes ciudades "en red" su máxima influencia, en este momento de globalización.

A finales del siglo XVIII, Paris representa la megalópolis abierta y dinámica de la modernidad., frente a las culturas campesinas, aisladas y tradicionales de los valles alpinos de Alemania y Suiza.

Esta "prepotencia civilizadora" de Paris antepone la razón al sentimiento, lo universal a lo particular, la historia universal a la intrahistoria, el lenguaje culto al dialecto rural, la ciudad al campo, etc., lo que provocará la reacción del campesinado europeo, sobre todo alemán y suizo, contra el "espíritu francés", al que casi siempre acusan de "corruptor".

> Europa estaba sometida a la hegemonía cultural de Francia que, al menos desde los comienzos del siglo XVIII, amenazaba con volverse hegemonía política plena y absoluta. De ahí la reacción, el antifrancesismo de los "patriotas" suizos, que evocan las tradiciones hervéticas, las "libertades" antiguas, el espíritu patriarcal y la honestidad de las costumbres ancestrales, contra las "corruptas" y "prepotentes costumbres y orientaciones políticas externa. [7]

"Todos contra Francia" [8]significa, atacar a la "civilización ilustrada" y volver a afirmar la "nación rural", como defensa de la identidad particular contra el universalismo:

> Decir revancha de la fantasía y del sentimiento sobre la razón significa, precisamente, decir triunfo de lo que hay de más particular y diferenciado de un hombre a otro hombre contra lo que debe ser válido para todos los hombres: la razón puede dictar normas de carácter universal, la fantasía y el sentimiento inspiran a cada uno de diferente modo, "imperan" adentro con extrema variedad de tono y de ritmo. Ahora bien, contra las tendencias cosmopolitas, universalizantes, tendentes a dictar leyes abstractas, válidas para todos los pueblos, la "nación" significa sentido de singularidad de cada pueblo, respeto a sus tradiciones propias, celosa custodia de las particularidades de su carácter nacional" [9]

---

7. F. Chabod, *La idea de nación* (1987: 31)..
8. W. Goethe, en *Dichtung und Wahrheit*, libro 9º, cit. por N. Elías (1993: 68), decía: Estábamos en Estrasburgo, en la frontera francesa, liberados de la influencia directa del espíritu francés. Nos parecía que su forma era demasiado rígida y aristocrática; su poesía, fría; su crítica, destructiva; su filosofía, abstrusa e insuficiente".
9. F. Chabod, *La idea de nación,* (1987: 20-21).

> Sin embargo, como afirma P. Burke, mientras los intelectuales romántico-nacionalistas alababan la cultura popular de las comunidades rurales, miles de campesinos se vieron obligados por la penuria, a emigrar a las grandes ciudades protoindustiales ,[10] cambiando quizá su folclore por la cultura sindical de las masas obreras.

Con la revolución industrial, el peso de las ciudades fue relegando poco a poco el protagonismo campesino a un segundo término. Comenzó, entonces, a formarse una identidad urbana, al margen del campo, aspecto que se hizo patente cuando, en las familias (donde la "prole" de hijos permitía el cultivo de la tierra), los herederos de las tierras no pudieron alcanzar el nivel económico que llegaron a tener los otros hijos no herederos que marcharon a la ciudad en busca de trabajo, pues los salarios industriales (en la ciudad apareció la otra "prole", la del "proletariado" urbano) daban más estabilidad y confianza económica que el campo.

1.2.- *Protonacionalismos.*

Dejemos a un lado el importante tema de la "identidad urbana", que alcanzará gran importancia a partir del siglo XX, para centrarnos en la construcción de la "identidad cultural" en los protonacionalismos de inspiración rural.

La respuesta de las comunidades rurales frente a la idea francesa de "civilización", se basa en crear un "imaginario nacional" compuesto por una "nación de *nacidos*" en un territorio, con una cultura popular propia (*Kultur*) que otorgaba una "identidad".

El concepto de "nación" es antiguo, pues se encuentra a menudo en la Edad Media, como equivalente a *gens* (gentes) e incluso a "provincia", pero este concepto antiguo de nación no tiene mucho que ver con el concepto romántico de "los nacidos-nativos que habitan un territorio" (del lat. *Nascor*, nacer), o del concepto político posterior que significa Estado o deseo de ser Estado.

No pocas veces, la afirmación "nacional de los nacidos en un territorio" se realiza a través del pseudo concepto identitario del "carácter nacional",[11] como estereotipo de cada nación sobre las otras.

---

10. P. Burke, *Popular culture in early modern Europe.* (1978).
11. Cfr. J. Caro Baroja, *El mito del carácter nacional,* (1970). De los franceses se decía que eran "más que hombres al comienzo de la batalla y menos que mujeres al final"

A la idea francesa de *Civilización*, las comunidades campesinas de finales del siglo XVIII contestan con la idea de *Nación*, que en estos comienzos no es de carácter político, sino cultural. Su idea de nación es la de un "*imaginario cultural nacional"*.

Como dice Anzieu, "se puede admitir, primero, que en toda situación de grupo (grande o pequeño, de trabajo o de placer, de cultura o de vida económica) existe una *representación imaginaria subyacente*, común a los miembros del grupo. Mejor aún, en la medida que existe tan *representación imaginaria* hay una unidad y algo común en el grupo". [12]

En este "imaginario nacional" se parte de un etnoterritorio (la tierra madre que protege y alimenta, a la que hay que idealizar, amar y defender); unos habitantes "nacidos" en el territorio (nación de los "nacidos" o "adoptados"); una etnohistoria (la historia no es sólo lo que fue, sino lo que tenía que ser, es decir, la historia "sagrada y épica" de un pueblo "elegido", en donde toman gran importancia las leyendas); una religión que construya la "cosmovisión" (mitos y rituales); y una lengua o dialecto que identifique y comunique a los "nativos".

– El etnoterritorio es como el "cuerpo de la madre" que debe ser cuidado "ecológicamente" como lugar de una arcadia feliz, en cuyas tierras no caben las chimeneas industriales que polucionan y mancillan ese cuerpo. Este territorio es también, una "madre nutriente" de cosechas, un paisaje hermoso y hasta unos bosques peligrosos. Pero lo que más llama la atención es el culto romántico a los montes, ausente casi en la literatura anterior. A. von Haller escribe un poema de exaltación de Los Alpes (*Die Alpen,*1729), donde narra la pureza, grandiosidad y fuerza de las alturas alpinas, que son como un eje patriarcal totémico que emerge en el territorio materno.

Alrededor de Los Alpes están los valles cerrados (Suiza, Alemania, Francia e Italia alpinas, antes de la construcción de túneles y viaductos), habitados por los nativos, siendo el "alpinismo" (*per aspera ad astra*) un ejercicio de "ascesis" y de "libertad" que formará el carácter fuerte de la nación, y sus profundas convicciones morales. Las virtudes de estos campesinos cantorales de los valles alpinos (honestidad, lealtad, sanas costumbres, etc.) crean un cierto "naturalismo espiritual" que contrasta (¡una vez más!) con el llamado "corruptor espíritu francés" de las tierras bajas.

---

12. D. Anzieu, *El grupo y el inconsciente* (1986).

– La cultura popular (*Folk.-Lore, Volkskunde*) surge desde de la misma esencia del pueblo, es anónima y se distingue por su sencillez y sabiduría popular. Las tradiciones (costumbres, lenguaje oral de los dichos, cuentos y leyendas, los coros y las danzas, etc. conformaban la "identidad cultural" de las comunidades alpinas.

Esta cultura popular "alpina" será imitada por todos los protonacionalismos (todavía no políticos) de algunas regiones europeas, exaltando montañas sagradas que albergan monasterios, a los que peregrinan los "excursionistas" (religión romántica del sentimiento), que van en busca de las tradiciones locales que guardan celosamente los campesinos de los valles cerrados no invadidos por la vida urbana.

En la construcción del Folclore, no obstante, no todo está tan claro. Los hermanos Grimm recopilan sus cuentos casi de una sola informante y Armin y Brentano recogían las canciones populares, pero, Meyes y Neuman descubrieron, por ejemplo, que la mayor parte de los datos recopilados por Armin y Brentano eran *canciones* adaptadas, de poetas cultos y aún del mismo Brentano. También se ha investigado que muchas danzas y canciones populares de otros lugares tienen raíces europeas cultas.[13]

El problema de ciertos "costumarios" de cultura popular es que han sido aceptados acríticamente, con la "canonización" indiscutible del "sentimiento" nativo.

– En el protonacionalismo cultural ("alpino") "la lengua, en el sentido 'herderiano' de la lengua hablada por el *Volk* no constituía, todavía, un elemento central en el nacionalismo. Sin embargo llegaría a ser central para la definición moderna de la nacionalidad y, por ende, también para su percepción popular".[14]

Al principio, en el protonacionalismo, las lenguas eran poco más que dialectales. Después, algunas de estas lenguas han casi desaparecido al no tener soporte urbano (como el *galéico* en Irlanda o el *nynorsk* en Noruega) a pesar de ser cooficiales. Otras lenguas, a base de "inmersiones" y apoyo urbano han logrado una aceptación local mayor. Finalmente, algunas, debido a su peso demográfico, político y urbano, han llegado a ser lenguas internacionales. Aunque en 1789, sólo el 50% de los franceses hablaba francés; aunque los italianos en

13. Cfr. J. J. Sebreli, *El asedio a la modernidad.* (1992: 175-i81)
14. E. J. Hobsbawn, *Naciones y nacionalismo desde 1780.*(1992: 68).

el momento de la reunificación (1860) sólo un 2'5% hablaba italiano cotidianamente; aunque el "alto alemán" (*Hochsprage*) no lo leyeran, en el siglo XVIII, sino una pequeña parte de los alemanes, estas lenguas se abrieron paso como "lengua colectiva común" por el peso político de las "reunificaciones" y el liderazgo de autores como Goethe, Manzoni y otros..

En conclusión:

Este protonacionalismo rural, de carácter romántico y fuertemente crítico con el concepto francés de "civilización ilustrada", defiende la legitimidad de las "naciones" formadas por los "nacidos" en los valles cerrados y cantonales alpinos. Para ello, legitima su singularidad a través de la "identidad cultural particularista", desde su cosmovisión rural.

Esta respuesta de legitimidad "nacional" frente al universalismo y la homogeneidad de la civilización francesa, constituirá el campo abonado para el posterior nacimiento de los nacionalismos políticos, basados en la singularidad de la diferencia.

2.- La identidad desde la diferencia.

> El problema de la diferencia recorre nuestra época y hasta la penetra: la diferencia de los sexos, la diferencia de la cultura y de la naturaleza, la diferencia entre las culturas y los códigos nacionales o regionales, se han reafirmado.
>
> Una obsesión hace presa en nuestra época, saturada de comunicación: la del repliegue de cada uno en su propio territorio, en lo que hace su diferencia, es decir, su identidad separada, propia. Sueño de raigambre en el espacio insular de una separación . [15]

2.1.- *El diferencialismo como repliegue identitario.*

¿Qué es "ser diferencial"?. El pensamiento filosófico clásico, [16] afirma que la identidad es un substrato en el que enraizan las diferencias, por lo que la identidad prima sobre la diferencialidad. Una cosa es se diferencial (alto, bajo, negro, blanco, etc.), pero hay que entender estas diferencias como accidentales

---

15. J. Benoist, "Facetas de identidad", en C. Lévi Strauss y otros, *La identidad* (1981: 12).
16. Cfr. Aristóteles (Metafísica X, 3, 20-25) donde la identidad se entiende como vínculo común en el que descansan las diferencias, posición que no comparte la filosofía diferencialista: "Este fue, tal vez, el error de la filosofía de la diferencia, desde Aristóteles a Hegel, pasando por Leibnitz, el haber confundido el concepto de diferencia con una diferencia simplemente conceptual, contentándose con inscribir la diferencia en el concepto en general" (G. Deleuze, 1972: 105).

en la identidad común de lo humano. Es decir, en la versión clásica, "la diferencia es absorbida y sustentada por la identidad".

Políticamente, diríamos, desde la posición clásica, que la diversidad regional queda asumida en la Nación-Estado, mientras que para el diferencialismo, cada región puede aspirar a ser una Nación-Estado.

Pero, frente a la posición clásica, el diferencialismo actual (G. Deleuze, J. Derrida, M. Foucault, etc.),[17] que surge en los años setenta, ha negado la posición clásica respecto a la identidad. Ante las consecuencias de este replanteamiento relativista, C. Lévi Strauss convocó en 1977 un Seminario, bajo el título *L'Identité,* en el que, no sin ironía, acusa a los diferencialistas de caer en la "fiebre de la identificación" para deducir su diferencialidad. [18] Analicemos brevemente ambas posiciones como punto de partida de la cuestión de la "diferencialidad"

a) El relativismo diferencialista trata de promocionar lo singular frente a lo universal, lo inmediato frente a la "pesantez" sistemática, el discurso abierto frente a la clausura de los saberes cerrados y dogmáticos, el acontecimiento "teatral" de la realidad cotidiana frente a la estructura ahistórica. Diferir es temporalizar, ser histórico y biográfico frente a la norma inmutable. El diferencialismo piensa la diferencia como "identidad separada" y se rebela contra el discurso uniformista e "indiferente" del Estado.

En la defensa del relativismo diferencialista, se dice, por ejemplo:

– Cada etnia ha sido construida de forma singular, en su espacio y en su tiempo. Los grupos étnicos son diversos en su adaptaciones espacio-temporales y sus sistemas culturales resultantes, son únicos e irrepetibles.

---

17. "Aquello que me propongo llamar pensamiento de la diferencia, se define, ante todo, como es fácil imaginar, en referencia Heidegger. Y, por otra parte, es precisamente Heidegger (…) el pensador que determina de modo decisivo, toda la lectura contemporánea de Nietzsche. Tanto en su interpretación de Nietzsche, como en el conjunto de su meditación filosófica, la diferencia tiene en Heidegger un papel esencial. Es sabido que, ya en el pensamiento de *Sein und Zeit*, el cual constituye uno de los momentos del programa de una destrucción de la ontología, está la ejecución de la diferencia" (G. Vattimo, *Las aventuras de la diferencia: pensar después de Nietzsche y Heidegger"* (1990), Cfr. S. Giner y R. Scartezzini (Eds.) *Universalidad y diferencia*. (1996).
18. "quereis estudiar sociedades enteramente diferentes, pero, para estudiarlas, las reducís a la identidad" (C. Lévi Strauss, *La identidad* (1981: 369).

– Admitir semejanzas entre unos y otros grupos étnicos no permite inferir principio alguno de universalidad. Querer generalizar y universalizar representa una ansiedad por destruir y homologar, nacida de la inseguridad angustiosa o de una voluntad consciente o inconsciente de dominación etnocentrista.

– La generalización comparatista es un reduccionismo que empobrece la riqueza plural de lo real. Metodológicamente, la única realidad cultural es la verificada etnográficamente.

– El relativismo defiende la "realidad absoluta" de lo relativo y la " realidad relativa" de lo absoluto.

– Lo particular es complejo, mientras que la abstracción generalizante es una simplificación reductora y homologadora.

– Las culturas son absolutas para sí mismas y relativas para las demás.

– Todas las culturas son igualmente dignas porque han sido capaces de construir un "mundo" cultural para sus grupos humanos.

b) Pero , la cuestión del diferencialismo no queda en una mera disputa filosófica, sino que deriva a planteamientos identitarios, políticos y económicos, en los que la afirmación de la identidad diferencial aspira a que las regiones se conviertan en estados por medio de la autodeterminación.

A partir de estas posiciones, el diferencialismo particularista produce unas narrativas utópicas que describen y afirman, en primer lugar, "singularidades identitarias" de tipo cultural, para pasar después, a reivindicar la legitimidad de escisiones políticas y económicas, dentro de los estados.

Estas narrativas de que: la globalización económica (y la subsiguiente globalidad migrante) ha "destruido" la identidad tradicional de las naciones, hace necesario proclamar la independencia respecto a los Estados, autogobernarse y "volver a poner las cosas en orden", proclamando la "antigua identidad" como Estado, bien sea por la paz (autodeternimación democrática) y por el "conflicto" (terrorismo, desobediencia a las leyes, etc.), plantando cara al Estado y a la Globalización como enemigos y causantes de la pérdida de autonomía y de identidad.

El primer gran peligro de la política diferencialista reside en el atomismo que producen los separatismos y que lleva al "divide y vencerás". La fragmen-

tación, por ejemplo, se ha constituido como uno de los grandes peligros para Europa, frente a Rusia, China, EE.UU, y otras potencias, que procuran que su unidad identitaria, englobe a través de un *logos* integrador y superador, a las *míticas diferencialidades internas.*[19]

El segundo gran peligro del diferencialismo es su carácter utópico y ucrónico que lleva a la frustración insularizada, que es "justificada" con "victimismo paranoide".

Las regiones o pueblos que se instalan en el "pensamiento utópico" (la utopía es un paraíso perdido, que se proyecta en forma de "tierra prometida", es un lugar perdido que ha de volver a tener lugar) gozan de una inicial propuesta ilusionante, pero acaban en racionalismo social. Frente a su faz inicial de liberación, el utopismo acaba siendo un hormiguero racionalizado, tanto en su construcción física como en su organización social, basado en el totalitarismo y el pensamiento único. [20]

T. Campanella, en su *Ciudad del sol* "se me presenta como uno de los pensadores más intransigentes de esta familia, no titubea: la Ciudad del sol se habrá de erigir [en la isla de Ceilán], al abrigo de un cerco, cuyas puertas de bronce permanecerán cerradas"[21]

El tema de las ucronías no es menos preocupante, cuando los "conducidores-mesías", imitando el Éxodo, ponen en "movimiento" al pueblo hacia una liberación engañosa. En las ucronías hay una dimensión soteriológica que viene dada por la emergencia de un líder mesías o "conducidor"que saca al pueblo del "exilio", lo pone en "movimiento" y traza una "larga marcha" hacia la "patria prometida" aunque para ello, tenga que sacrificar a medio pueblo por el camino.

2.3. *Construcción diferencialista de la identidad cultural.*

Hemos visto cómo, frente al centralismo francés, que se proclama portador principal de la civilización y que se coloca en el centro del desarrollo de la historia de la humanidad, los nacionalismos periféricos de los valles alpinos han reivindicado el derecho a su singularidad cultural.

---

19. Cfr. Jáuregui, *Los nacionalismos minoritarios y la Unión Europea.*(1997).
20. G. Lapouge, *Utopie et civilización*, (1973)
21. F. Laplantine,*Las voces de la imaginación colectiva. Mesianismo, posesión y utopía.* (1977: 156).

La confrontación entre la ciudad omnipotente (Paris) frente a la debilidad de pequeñas naciones campesinas que se afirman en su cultura para defender su identidad, su derecho a existir se realiza en el choque desigual entre la Ilustración y el Romanticismo de finales del siglo XIX y principio del siglo XX.

En un principio, las naciones periféricas buscaban sólo el reconocimiento de sus culturas singulares, de corte rural, frente a la cultura civilizadora urbana. Pero, con la llegada del diferencialismo, la respuesta cultural se torna en rebelión política, aspirando las "naciones" culturales, englobadas en el Estado, a constituirse ellas mismas en Estados independientes, singulares y diferenciales.

Para ello, además de reencontrar y hasta reinventar su tradición cultural, aportan una nueva dimensión: la "voluntad de ser", la voluntad de autodeterminarse. Como veremos, más adelante, en un mundo en profunda interacción, los límites de la autodeterminación son los de la heterodeterminación de los Estados "implicados" (favorecidos o perjudicados) en esta decisión, comenzando por el propio Estado al que pertenecen. Cada parte (la de la autodeterminación y la de la heterodeterminación) tiene y defiende sus derechos, incluso a intervenir militarmente en el conflicto.

La afirmación del diferencialismo no puede plantearse, en el siglo XXI (Globalización interactiva) en los términos de un Romanticismo subjetivista y aislado, ya que existen otros factores importantes, como las leyes, la economía, el poder militar, las alianzas, etc., que hay que tener muy en cuenta. Mover una ficha en el tablero significa situar a los otros en una nueva posición.

Segunda parte: etnia y etnicidad.

La construcción de la *etnia* desde el aislamiento geográfico e histórico y la construcción de la *etnicidad* desde el aislamiento psicológico y sociológico, marcan una nueva perspectiva para el estudio de la identidad cultural de los pueblos. El concepto de *etnia* mantiene todavía elementos ruralizantes, mientras que el análisis de la *etnicidad* está inserto en las nuevas realidades urbanas.

3.- La identidad étnica.

> En una humanidad impregnada de ideas universalistas y de mundialismo, a veces las protestas étnicas son consideradas diversificantes y retrógradas, como una simple manifestación del espíritu aldeano .[22]

22. R. Breton, *Las etnias.* (1983: 7).

> Lo étnico se refería, en la antigüedad greco-romana, a los grupos de gentes multitudinarios, incultos, amenazantes y bárbaros que circundaban el mundo civilizado.[23]

3.1.- *Los "otros" son los bárbaros.*

a) La antropología cultural nace en Grecia en el momento en que los griegos hablan de los "otros".

> Desde el primer párrafo de la historia, el jonio Heródoto nos presenta a los humanos divididos en griegos y bárbaros. *Bárbaroi* son los que no hablan griego, los que balbucen o mascullan otras lenguas, aquellos con los que es difícil comunicarse y entenderse. Estas gentes son, por esencia, *los otros*. Con una lengua extraña, estos extranjeros no alcanzan lo racional de modo tan diáfano como el hablante griego, según lo arraigado del prejuicio helénico. Si la lengua expresa el *lógos*, palabra y razón, según la semántica del término griego, ese *lógos* es lo más característico del ser humano, según la famosa definición de Aristóteles. La lengua griega conviene como ninguna otra, a la racionalidad, que eleva al hombre por encima de los animales carentes de *lógos*.[24]

Este etnocentrismo griego, basado en la lengua, supone la primera configuración del "Otro" como objeto de separación, estudio y dominación. Si los bárbaros no hablan griego, no tienen *lógos,* es decir, no tienen *razón* y, por lo tanto, al igual que los esclavos, no tienen *derecho*.

Helenismo viene de *Hellenitzein,* hablar griego. "La diferencia de la lengua es la marca fundamental de la alteridad. Comunidad política, social, religiosa, cultural, todo eso resulta algo secundario frente a esa comunidad en la palabra, como si, por un raro poder mágico, la unidad lingüística no se fundara en la convención y en la historia común, sino en la propia naturaleza, *physei,* y no de convención, *nómoi.*" [25]

A partir de las Guerras Médicas (490-480), los persas son asimilados a los bárbaros y ambos pasan a ser esclavos de los griegos.

> El esclavo es, en el ámbito civil antiguo, el *otro* por excelencia. No deja de ser significativo que se le haya asimilado al bárbaro. En *Ifigenia en Áulide* del último trágico [Eurípides], la heroína exclama, al dirigirse al sacrificio a favor del ejército, que "es

---

23. Á. Aguirre, *La identidad étnica.*(1993: 16).
24. C. García Gual, "La visión de los otros en la antigüedad clásica" (1992: 7).
25. C. García Gual, "La visión de los otros en la antigüedad clásica" (1992: 8). Cfr. A. Momigliano, *Sagesses barbares. Les limites de l'hellenization*. (1979).Junto a la figura de los esclavos aparece la de los *metecos* (*metokein* = residir domiciliado; *metoikós* = *extranjero*). Aristóteles, por ejemplo, era meteco y, por ello, no pudo figurar como propietario de su Liceo.

> natural que los griegos dominen a los bárbaros". Aristóteles, al citar este verso en su *Política* (1252b), lo glosa así: "el supuesto es que el bárbaro y el esclavo es lo mismo *por naturaleza (hòs tautò physei bárbaron kai doblón).* [26]

El "por naturaleza" (*physei*) se mezcla ya con la lengua propia, como anticipo de la posterior definición de etnia (biológica y lingüística), como veremos más adelante, confundiéndolos con los animales salvajes.

En la literatura clásica griega, la palabra e*thnos* era referida a grupos familiares, a gentes que comparten una cultura o un lenguaje y, no pocas veces, como en Homero (*Ilíada* 2.87, 2.91, 4.59-69, 12.330) a grupos de animales en multitud, representando una movilidad periférica amenazadora (abejas, pájaros, hosmigas, moscas, etc.). El mismo Sófocles describe a los étnicos como a los animales salvajes (*Filoctetes* 1147; *Antígona,* 344).

A partir de Aristóteles, cuando se habla de *étnicas,* se refiere a las naciones bárbaras o extranjeras que amenazan a los griegos (*Política* 1324b.10), significado que se hará usual entre los autores romanos que identificaban como étnicas a las provincias periféricas del Imperio y en concreto, a los bárbaros (*Herodianus,* 1.2.3.).[27]

b) Españoles y Amerindios.

El segundo gran momento de "choque cultural" con los "Otros·" lo representa el descubrimiento de América (1492).

Los amerindios son tan radicalmente "Otros" que los españoles dudan, al principio, de que sean hombres, de que tengan alma, por lo que podrían ser esclavos. No estamos en Grecia, donde el esclavo lo es "por naturaleza", sino en el final de la Edad Media, donde la humanidad debe probarse por la tenencia de alma. Si los amerindios tienen alma y además se hacen cristianos, entonces tienen todos los derechos; si, por el contrario, son "infieles", no tienen derechos, pueden ser conquistados y ser esclavos.

En un famoso debate, Las Casas y Sepúlveda, dos teólogos y filósofos "aristotelistas" analizaron el famoso texto de Aristóteles sobre los esclavos (*a natura*), del que dedujeron posiciones contrarias sobre los amerindios:

---

26 C. García Gual, "La visión de los otros en la antigüedad clásica" (1992: 20-21). Posteriormente, pero ya en el helenismo tardío, Eratóstenes desaprueba la división entre bárbaros y griegos, siendo el cristianismo el que los iguala en derechos (*katolikós = universal*).

27. Cfr. M. Chapman et Alt., *History and Ethnicity* (989:12).

Las Casas: Las condiciones que ha de tener el hombre para ser siervo *a natura* son, según el Filósofo, principalmente, que carezca de juicio de razón (…). [que los indios] no sean siervos *a natura* pruébase claramente mostrando todo lo contrario.

Sepúlveda: Bien puedes comprender, ¡oh Leopoldo! Si es que conoces las costumbres y naturaleza de una y otra gente, que con perfecto derecho los españoles imperan sobre estos bárbaros del Nuevo Mundo e islas adyacentes, los cuales en prudencia, ingenio, virtud y humanidad son tan inferiores a los españoles como los niños a los adultos y las mujeres a los varones, habiendo entre ellos tanta diferencia como la que va de las gentes fieras y crueles a gentes clementísimas, de los pródigos e intemperantes a los continentes y templados, y estoy por decir, de monos a hombres.[28]

Por su parte los amerindios consideraban a los españoles como *popolocas* o invasores bárbaros.

Ambas controversias se resolvieron, de facto, por dos cauces bien diferentes: por una parte, el ejemplo de Bernardino de Sahagún, fraile franciscano que puede considerarse como el "padre de la antropología en el Nuevo Mundo", que al igual que otros frailes, convivió y defendió a los nativos, escribiendo sobre su lengua y su cultura, rescatándola de caer en el olvido; por otra, fray Diego Sarmiento, obispo de Cuba, se queja de que, mientras las mujeres indias prefieren en matrimonio a los españoles (el español ofrecía rango, seguridad y exotismo a las mujeres indias), los indios nativos se están extinguiendo al no encontrar mujeres indias que se quieran casar con ellos. El mestizaje supuso una profunda interacción entre españoles y amerindios.

c) El problema del "Otro" ha sido objeto de investigación para la antropología y objeto de dominación para la política.[29]

Por una parte, el "Otro" nativo, ha sido considerado, por los antropólogos, poseedor de una cultura "singular", lo que ha propiciado que sea "objeto especial de estudio" etnográfico; por otro lado, no pocas veces, el "Otro" ha sido considerado "por el poder" como bárbaro, salvaje, subdesarrollado, y "objeto de dominación".

---

28. En J. J. Arrom "Las primeras imágenes opuestas y el debate sobre la dignidad del indio", en, Portilla et Alt. *De la palabra y obra en el Nuevo Mundo.* Vol.I (1992: 78-79).
29. M. Augé, *El sentido de los otros.* (1996).

> El etnocentrismo, en su forma clásica, esto es, la ilusión de que nuestro *ethnos* constituya, en una especie de visión precopernicana de las culturas, el centro del universo cultural, el núcleo paradigmático de normas, instituciones y valores en torno al cual giran, para mayor gloria, todas las demás culturas como meros satélites, es, obviamente, un dogma epistemológico y una forma bastante angosta y criticable de imperialismo doctrinario y de pseudos.ecumenismo científico y cultural. De este dogma, de ese ideal altanero y sectario de una *monocultura* que relega todas las demás al papel subalterno de las no-culturas o de las culturas espúreas e ilegítimas, las corrientes más abiertas y críticas de la cultura contemporánea tratarán de librarse con vigilante escrúpulo y con riguroso control.[30]

Es preciso, pues, liberarse del "etnocentrismo" que transforma a los "Otros" en bárbaros o "esclavos".

3.2. *La construcción de la identidad étnica.*

a) Después de las dos grandes confrontaciones étnicas: griegos vs. bárbaros y españoles vs. amerindios, el concepto de *etnia* se redefine, y a partir de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, pasa a significar, sobre todo en Francia y Alemania, la "identidad racial y cultural" de una comunidad humana en aislamiento geográfico e histórico, [31] es decir, una identidad mezclada de biología y cultura.

Pero, el descrédito total de las posiciones racistas nazis y la exagerada utilización de la lengua como identificador cultural, hacen dudar de la solidez del concepto *etnia.*

---

30. R. Cantoni, *El hombre etnocéntrico*. (1972: 95).

31. Son conocidas las posiciones "racistas" en Francia, de los hermanos Thierry, pero, sobre todo, el libro de Gobineau, *Essai sur l'inégalité des races humaines.* Al decir de Bretón (1983: 10), el término *etnia*, como bio-cultural, fue forjado por Vacher de Lapouge (*Les sélections sociales* (1896) y lo adoptó A. Fouillée (*Psychologie du peuple français*, 1914), aunque fue G. Mountadon (*L'ethnie française,* 1935) quien le dio difusión científica. Este concepto sirvió para afirmar la unidad de la francofonía, apareciendo en 1954, la *Foundation Charles Plismier pour la defense de l'illustration de l'ethnie française,* siendo los Valones (Ch. Becquet, *L'ethie française en Europe,*1963), y los quebecquenses, los que más utilizaron el término. El concepto de raza alcanza su difusión definitiva con G. Hérand, *L'Europe des ethnies,* 1963). Esta vinculación del concepto de *etnia* a Francia y Alemania ha hecho que, por ejemplo, en lengua inglesa no existan los sustantivos ethnos*, ethnie*, sino tan sólo la forma adjetiva de ethnic.
Hoy, el concepto de raza es más ideológico que científico: "Cierto que el concepto tipológico de raza va perdiendo aceleradamente su validez (…) Su interpretación sesgada, su confusión con términos tales como, variedad, pueblos, nación o etnia, entre otros, han catalizado la tendencia de algunos antropólogos a supresión de 'raza' como categoría taxonómica informativa en los estudios antropológicos [físicos]. La gente entiende por raza algo muy distinto de lo que el término sugiere al antropólogo [físico]. Y, finalmente, toda discusión sobre las razas humanas conlleva actitudes emocionales ilimitadas. (A. Valls, "Raza" , en, Á. Aguirre, *Diccionario Temático de Antropología.* (1993: 518).

A partir de la década de los años setenta, el concepto de *etnia* va desprendiéndose de los elementos raciales para centrarse en los elementos culturales, sobre todo lingüísticos.

b) No resulta fácil definir la etnia, ya que está cargada, no pocas veces, de subjetivismo nacionalista. Así, mientras los antropólogos no se ponen de acuerdo en los caracteres "objetivos" que constituyen una *etnia*, los políticos nacionalistas apelan a la "conciencia de identidad", al "sentimiento subjetivo de pertenencia" [32]a una *etnia* formada a base de "tradición histórica y legendaria", de una "etnopsicología hecha de sentimientos", además del consabido ¨"vínculo lingüístico" (y/o religioso). En definitiva, en un "imaginario étnico".

A pesar de la dificultad para definir la *etnia,* tomamos, provisionalmente, la definición de F. Barth:

"El término étnico es utilizado, generalmente, en la literatura antropológica para designar una comunidad que:

– en gran medida se autoperpetúa biológicamente
– comparte valores culturales fundamentales, realizados con unidad manifiesta en formas culturales
– integra un campo de comunicación e interacción
– cuenta con unos miembros que se identifican a sí mismos y son identificados por otros y que constituyen una categoría distinguible en otras categorías del mismo orden

Esta definición, de tipo ideal, no está muy alejada del contenido de la proposición tradicional que afirma que, una raza, una cultura, un lenguaje y una sociedad que rechaza o discrimina a otras". [33]

Como vemos, esta "de-finición" no aporta límites objetivos precisos. Como apuntábamos al principio, el elemento bio-cultural de la *etnia,* parece provenir de tomar como punto de partida a las comunidades cerradas alpinas, donde los "nacidos o nativos" (biología) formaban una "nación" aislada en el espacio y

32. P. Gómez García, dice acertadamente; "la etnia se parece, entonces, más bien, a una comunidad de creyentes, pues se instaura por el acto mismo de creerse diferentes, aunque pudiera ocurrir que eso carezca de otro fundamento que el de la propia creencia" P. Gómez García, "El espejismo de las "identidades étnicas", en rev. *Proyección* (1999: 221).
33. F. Barth, *Los grupos étnicos y sus fronteras* (1986:11).

el tiempo, cuya endogamia era considerada como "raza" (biología), siendo, a la vez, poseedores de una "cultura popular propia".

Quizá sea más útil, describir los principales elementos que confluyen en la construcción de la etnia para aproximarnos a su comprensión.

3.3.- *La etnia desde el aislamiento geográfico e histórico.*

a) A partir del hallazgo, por exploradores y misioneros, de los "pueblos aislados" en desiertos, valles incomunicados, montañas, selvas, islas, etc., los etnógrafos pudieron "identificar" sus culturas como "singulares".

Estos pueblos, debido a su aislamiento geográfico, habían desarrollado una cultura simple y singular, de adaptación al territorio y al no tener contactos con otros pueblos transmitían oralmente su intrahistoria. Fueron calificados por los evolucionistas del finales del siglo XIX, de "primitivos", porque parecían anclados en la prehistoria y de "ágrafos" por su desconocimiento de la lengua escrita.

Su aislamiento ancestral, hacía de estas culturas, el que fueran consideradas como singulares y diferenciales. Su particularismo provenía de habitar un nicho geográfico y desarrollar su propia cultura intragrupal.

b) A pesar de las diferencias y de no estar tan completamente aisladas como las "culturas primitivas", los etnógrafos estudiaron también a las "comunidades rurales" aisladas, como *etnias* que se han formado en un "aislamiento geográfico e histórico".

Este "aislamiento rural", aunque no total, permite, también, estudiar estas comunidades agricolas aisladas, como culturas singulares y diferenciales. Este dato es importante porque, como apuntábamos al principio, en estas comunidades de "nacidos", surgen los movimientos nacionalistas, al principio meramente culturales y, después, ya politizados.

No pretendemos, pues, estudiar aquí las culturas "singulares" de los "pueblos primitivos", sino las de las "comunidades rurales", también aisladas en el espacio y el tiempo.

c) Ante la dificultad de "definir" estas *etnias*, he seleccionado, con criterio de síntesis, nueve indicadores étnicos, agrupándolos en tres unidades, lo que nos permitirá describir funcionalmente la estructura de estas "comunidades rurales":

– Infraestructura étnica: *Demografía*
Etnoterritorio
Etnoeconomía

– Estructura étnico-social: *Sistemas de parentesco*
Estructura social
Etnopolítica

– Superestructura étnica: *Etnohistoria*
Religión y cosmovisión
Lengua

No vamos a explicar, por razones de espacio, estos nueve indicadores étnicos, Tan sólo, haremos un breve comentario de los cuatro más importantes:

– En la infraestructura étnica, estudiamos cómo el *etnoterritorio* alberga una comunidad demográfica consolidada y cómo interactúa la comunidad con el territorio para producir los recursos necesarios para la supervivencia.

– En la estructura étnico-social, analizamos los sistemas de parentesco, la organización social y la estructura de jerarquía en los sistemas político, militar y jurídico.

– Finalmente, en la superestructura étnica, nos referimos a la etnohistoria y a las tradiciones, a la cosmovisión religiosa y a la lengua como vínculo común.

De estos nueve indicadores étnicos, generalmente estudiados en la etnografía de los "pueblos primitivos" o en las "comunidades rurales aisladas", suele hacerse hincapié en cuatro principales:

– etnoterritorio
– etnohistoria
– religión
– lengua

Concentrando la definición identitaria en uno de los cuatro (para algunos será importante la lengua, para otros la religión, otros harán hincapié en el territorio y, finalmente, otros se identificarán a través de la historia).[34]

34. Cfr.: R. Ávila Palafox/T, Calvo Buezas (Cops.) *Identidades, nacionalismo y regiones.* (1993).

De estos cuatro indicadores principales haré un breve comentario:

– El etnoterritorio se ha idealizado por el nacionalismo, como "territorio de la lengua", "territorio de la historia" y hasta "territorio de la religión", en respuesta a la progresiva implantación del territorio globalizado. Pero en la globalización, el etnoterritorio, de facto, ya no está formado por los límites definidos que surgían de las guerras o las "fronteras naturales", sino que es surcado por rutas comerciales, por ondas telemáticas, por satélites que vigilan, etc. Ya no hay aislamientos geográficos e históricos, lo que hay es "apropiación simbólica del territorio" desde una vuelta nacionalista al Romanticismo rural.

El etnoterritorio vivenciado por el nacionalismo es el de un "imaginario territorial", el de una construcción primaria y emocional de la "tierra madre" en el contexto antiguo de los valores agrícolas y familiares. A veces, este imaginario territorial se transforma, por ejemplo, en una "cartografía lingüística" que exige la reunificación de los países con la misma lengua, para lo cual se defiende una *Anschluss* o anexión panlingüística.

– Los pueblos primitivos no tenían una historia como la entendemos hoy, sino una intrahistoria formada por leyendas orales, además de la "historia sagrada" de su cosmovisión religiosa.

Pero, cuando el las comunidades rurales prendió el nacionalismo, se hizo necesario escribir "cosmogonías" para preguntarse por los "orígenes" y por el "continuum nacional"; se hizo necesario crear una soteriología, a través de la emergencia de un líder-Mesías que sacará al pueblo de la dominación del Estado y lo conducirá "a través del desierto de la resistencia" (lucha y esperanza) hacia la libertad de la "patria prometida".

Finalmente, la escatología nacionalista se preguntará por los fines, por la liberación, por la trascendencia histórica que "nos hará escribir nuestra historia", etc.

– El islamismo ha puesto en evidencia la fuerza de la religión, que un día fue la fuerza de Europa. En tiempos de paz puede haber una "religión civil" de rutinario cumplimiento, pero cuando las creencias profundas se ponen al servicio de una conquista, esta fuerza es imparable y esta fuerza ha tratado de utilizarla en nacionalismo. Lo que pasa es que ambos contendientes piden al mismo Dios la victoria y hasta hay un clero que se hace nacionalista frente al clero oficialista.

– Finalmente, diremos que la lengua es el principal vínculo de comunicación, además de que es portadora, casi siempre de forma oral, de la cultura de las etnias. Los matices que encierra la lengua traducen el mundo mental de quien la posee.

Mientras se la declara como "propia" (como el "gaélico" para los irlandeses), no siempre consigue ser la "lengua apropiada" (como es para los irlandeses el inglés). Los estados, aunque no siempre lo consiguen, declaran una lengua como "oficial", como vehículo de unidad.

La mayoría de las lenguas étnicas sólo se expresan de forma "oral". Así, de las 5.000 lenguas existentes (el cómputo es aproximado, según se distinga las lenguas de las variedades dialectales), tan sólo 500 están dotadas de alfabeto, pero poco más de 100 tienen literatura escrita y sólo unas pocas alcanzan es estatus de "internacionales".

Las lenguas que no tienen literatura escrita y presencia urbana, tenderán a desaparecer.

> La civilización de masas, la sociedad de consumo y la producción industrial favorecen a un pequeño número de lenguas importantes, incluso, aunque no existan políticas de genocidio, de etnocidio o de lingüicidio, las etnias menores son objeto de presiones permanentes que empujan a sus miembros a pasarse a una gran lengua, ya sea por facilidad o inercia, por utilidad o deseo de eficacia, o por creerlo un modo de situarse en la sociedad, y relegar, o incluso renegar, una lengua materna más o menos difundida, menos valorada y menos remuneradora, aunque se conserve hacia ella cierto apego afectivo, como a la infancia y al pasado familiar, la lengua étnica queda eclipsada por la lengua mayoritaria, por la de los medios más pujantes" [35]

Hay quien dice que las lenguas étnicas son lenguas "pijama", para andar por casa. Si hay que salir fuera hay que vestirse de las lenguas internacionales.

Incluso, entre las grandes lenguas hay enormes desplazamientos de competitividad. ¿Quién no recuerda la hegemonía mundial del francés en los años sesenta y su caída a favor del inglés y del español en los años setenta. No se trata, a veces, de la presión de núcleos intelectuales, los "espaldas mojadas" mexicanos, cubanos, etc., inmigrantes en los EE.UU., muchos de ellos funcionalmente analfabetos, están consiguiendo hacer de EE.UU., un país bilingüe (inglés y español, incluso, creando un híbrido, el *spanglis*), potenciando de paso la internacionalización del español.

---

35. R. Breton, *Las etnias* (1983: 41).

Una lengua triunfa si es lengua de prestigio en los "media" y si es lengua publicitaria de consumo.

> La ciudad es piedra de toque del vigor de la etnia. Si existe un habla étnica, es en la ciudad donde se afirmará como lengua de cultura. De la utilización o no utilización del habla étnica en las actividades superiores, por parte de los aparatos económicos o estatales, por las clases dirigentes, depende su vigorización o decadencia. Si la ciudad es la tumba de la lengua, ésta sobrevivirá por algún tiempo en zonas rurales, pero acabará por desaparecer debido a la continua deserción de las élites en provecho de la ciudad y de las modas urbanas" [36]

El verdadero poder de una lengua está en la interacción urbana (mass media, comercio, administración, etc.). Si bien, en el pasado la "normalización" de una lengua, corría a cargo de la escuela, cuando la etnia estaba aislada, hoy existen dos duras competencias a la lengua étnica, la lengua hablada en la familia y la lengua de los medios de comunicación.

Como seres vivos que son, aunque condicionados por un territorio, una lengua, una historia, una religión, etc., las *etnias* nacen, crecen y mueren.

Decrecen y mueren sobre todo si se "encierran" en su "imposible autosuficiencia", en su "nostalgia rural" y cuando hiperbolizan la "diferencia".

Las *etnias* deben acceder al diálogo global y coaligarse con los Estados que tienen poder, desde donde se puede hablar de seguridad e identidad. La supervivencia de las *etnias* está en la invención creativa, en la competitividad y en el prestigio; la decadencia comienza con el "victimismo paranoide" y con los delirios utópicos.

4.- La etnicidad.

> Se nos induce a imaginar a cada grupo, desarrollando su forma social y cultural en relativo aislamiento y respondiendo, principalmente, a factores ecológicos locales, insertos en el curso de una historia de adaptación, fundada en la invención y en la adaptación selectiva.
>
> Según ello, esta historia ha producido un mundo de pueblos separados con sus respectivas culturas y organizados en una sociedad que, legítimamente, puede ser aislada para su *descripción*, como si fuese una isla.[37]

---

36. R. Breton, *Las etnias.*(1983: 64).
37. F. Barth, *Los grupos étnicos y sus fronteras.* (1976:11-12).

> Deberemos, pues, a partir de ahora, definir la identidad cultural como *etnicidad*, como aquella identidad grupal adquirida mediante la 'opción psicológica' de formar o entrar en un grupo, para 'organizarse' en él (…) Mientras la *etnia* es construida desde el aislamiento físico, 'como una sola forma cultural' que 'necesariamente' engloba al individuo; la *etnicidad* es construida desde el individuo que opta (autoadscripción) al pluralismo cultural urbano.
>
> En la *etnicidad*, el individuo opta por el grupo en el que va a 'interaccionar una cultura común'. Partiendo del concepto de autoadscripción, es necesario ampliarlo al concepto de 'heteroadscripción'.[38]

4.1.- *La etnicidad desde el aislamiento psicológico y sociológico.*

a) De nuevo pasamos de la perspectiva rural (etnia) a la perspectiva urbana (etnicidad) a la hora de construir la identidad cultural.

Las culturas aisladas geográfica e históricamente (etnias) estaban construidas como una sola forma cultural, físicamente determinada. Si un individuo nace motilón, no podrá ser otro que de la cultura aislada de los motilones.

Por el contrario, en el marco del pluralismo cultural de las grandes ciudades (en cada ciudad, varias lenguas, varias religiones, varias formas de entender la historia, etc.), un individuo se adscribe a la cultura que quiere. Ahora, la pertenencia a las culturas se construye en un "aislamiento psicológico y sociológico", por medio de la "autoadscripción" (psicoindividual) y la "heteroadscripción" (psicosocial).

El "aislamiento" debe ser entendido aquí no como en un territorio físico, sino como una membrana psicológica de pertenencia voluntaria a un "nosotros común".

> Si nos concentramos a lo que es socialmente efectivo, los grupos érnicos son considerados como una forma de organización social. De acuerdo con esto, el rasgo crítico es (…) la característica de autoadscripción y adscripción por los otros. [39]

b) Repasemos algunos conceptos fundamentales de la *etnicidad,* para distinguirla convenientemente de la *etnia.*

La *etnicidad* es la identidad psicocultural que se adquiere mediante la opción psicológica de formar o entrar en un grupo (cultural).

---

38. Á. Aguirre, "La identidad cultural". (2000 59).
39.F. Barth, *Los grupos étnicos y sus fronteras.* (1976: 15).

Mientras la *etnia* es construida desde el aislamiento físico, como una sola forma cultural que absorbe al individuo; la *etnicidad* es construida en uno de los plurales aislamientos psicológicos (membranas), a través de la "autoadscripción" y la "heteroadscripción".

– *Autoadscripción.* Capacidad individual de optar por la pertenencia a un grupo cultural, formado por un aislamiento (membrana) psicológico.

– *Heteroadscripción.* Según Tajfel, todo individuo, mediante un proceso de categorización, ordena su entorno a través de categorías, agrupando a las personas, cosas o hechos que tengan una característica similar, en cuanto que son relevantes para el sujeto. Los de fuera nos sitúan en grupos que nos definen culturalmente.

– *Pluralismo cultural.* Un individuo, en el marco culturalmente plural urbano, se adscribe (psicológicamente) a cuantos grupos quiere pertenecer (cada grupo es una cultura y no hay grupo sin cultura, ni cultura sin grupo).

– *Asimetría.* Un individuo puede adscribirse a grupos como un club deportivo, una religión, una familia, una empresa, etc., aunque lo hace "asimétricamente", según el orden de intensidad en la adscripción, por ejemplo, puede ser, ante todo es de su familia, después del grupo religioso, después del club deportivo, etc. Esta adscripción es reconocida psicosocialmente, "desde fuera" (heteroadscripción). La autoadscripción es voluntaria, la heteroadscipción puede no ser aceptada por el sujeto que se autoadscribe, ya que puede estar cargada de prejuicios y estereotipos hacia el sujeto que se autoadscribe.

– *Mutancia.* Esta asimetría es "mutante", ya que puede haber cese o cambio en el orden de autoadscripción a los grupos culturales. Por ejemplo, alguien entra en una secta y el orden de adscripción cambia completamente: primero es de la secta, después del club deportivo, cesa en la pertenencia a su iglesia, poco contacto con la familia, etc.

4.2.- *Adscripción al grupo cultural.*

Los grupos, las instituciones y las organizaciones "son" (no tienen) culturas a las que un individuo puede adscribirse, como por ejemplo, a la cultura de una empresa o un club deportivo. Desde el momento en que se forma un grupo se está formando una cultura organizacional, en la interacción del líder con los miembros del grupo.

Supongamos que un individuo entra a trabajar en una empresa. Esta autoadscripción tiene como objetivo, en primer lugar, entrar a formar parte de ese grupo cultural, por lo que tiene que enculturarse en su cultura, para poder ser de su "nosotros cultural".

Una vez dentro del grupo laboral de la empresa, los demás (dentro y fuera) lo afirmarán o no (heteroadscripción) como perteneciente a ese grupo cultural.

¿Cómo autoadscribirse en la empresa como grupo cultural?. En primer lugar, "enculturándose", introduciéndose en el "aislamiento psicológico" de la la cultura de la empresa, formada por cinco elementos básicos de *etnicidad,* que son :

Etnohistoria y Etnoterritorio
– La historia del pasado (fundación y larga marcha)
– La historia del futuro (visión y misión)
– Identidad biográfica e histórica

Creencias y Cosmovisiones
– Mitos y narraciones
– Religión y Religión civil
– Filosofía hermenéutica
– Ideología e ideario
– Presunciones básicas

Valores y Normas
– Valores explícitos e implícitos
– Normas y pautas de conducta

Comunicación: Lenguajes y Rituales
– Lenguajes (escrito, hablado, gestual, ritual)
– Rituales (iniciáticos, festivos, de poder y jerarquía, de salida)

Productos y Oficios
– Los oficios (competencia individual y colectiva)
– Los productos (materiales y formales)

La identidad cultural de una empresa o de una comunidad es como la síntesis de los cinco indicadores de *etnicidad*, de los cuales la Etnohistoria y las Creencias son los elementos fundamentales, siendo los otros tres, derivados de

los anteriores. Estos elementos fundamentales son como la parte hundida del iceberg, la más voluminosa pero la más invisible, es decir, la más influyente y desiciva.[40]

Aquí, la cultura se entiende como "un sistema de conocimiento que nos proporciona un modelo de realidad a través del cual damos sentido a nuestro comportamiento.

La cultura es el pensar organizado de los individuos de una sociedad o comunidad en orden a producir actividades sociales coherentes, tanto de acción material como espiritual.

La cultura es un constructo cognitivo que nos hace inteligible la realidad (como, en menor escala, la economía, el derecho, etc.). Pero, sobre todo entendemos aquí la cultura de la *etnicidad* como un sistema formado por un conjunto de elementos interactivos fundamentales, generados y compartidos por los miembros, que son eficaces para alcanzar los objetivos y que cohesionan e identifican, por lo que deben ser trasmitidos a los nuevos miembros.

En una comunidad cultural en *etnicidad,* la cultura no dimana de lo "físicamente dado", sino de la interacción de sus miembros, que son los que crean la cultura, siendo esa cultura la razón de la existencia de la organización, al posibilitar el poder alcanzar sus fines.

Las culturas monádicas y replegadas sobre sí mismas, tienden al uniformismo interior, e incluso, al totalitarismo; por el contrario, las culturas creadas en la interacción son eficaces y plurales.

Respecto a sus líderes, las organizaciones empobrecidas son las que están sobredirigidas y sublideradas, por que un líder tiene por tarea generar rumbos abiertos y conducir la cultura.

Tercera parte: Globalización vs. nacionalismo.

Con la irrupción de la actual Globalización, las regiones han visto sobrepasadas sus fronteras, surgiendo en ellas el temor de su disolución. Ante este movimiento globalizante, las regiones y sus nacionalismos han realizado un

40. He expuesto con detalle, tanto la definición de cultura como los elementos básicos de la cultura, en mi libro. Á. Aguirre, *La cultura de las organizaciones.* (2004).

"repliegue identitario" a través del cual vuelven a proclamarse diferenciales, amenazando con la "secesión" de los Estados. De esa manera, pretenden resguardar su identidad cultural y política.

Ante esta confrontación abierta entre "mundo globalizado" y "repliegue identitario" de los nacionalismos, es necesario que abordemos y analicemos, en esta tercera parte, el poderoso movimiento de la Globalización y el rebrote nacionalista identitario.

5.- Globalización.

> La imagen de un joven árabe en un bar norteamericano de El Cairo, bebiéndose un café, fumándose un cigarrillo, escuchando 'rap' y mirando la televisión, vestido con camiseta , pantalones vaqueros y zapatillas de deporte, puede parecer totalmente estaunidense y, sin embargo, si se le pregunta qué piensa de la cultura norteamericana, su respuesta puede ser, desde ser totalmente ajeno a ella a, incluso, hostil. [41]

> ¿Por qué la globalización –una fuerza que ha producido tanto bien, ha llegado a ser controvertida-- La apertura al comercio internacional ayudó a numerosos países a crecer mucho más rápidamente de lo que habrían podido, en cado contrario. El comercio exterior fomenta el desarrollo cuando las exportaciones del país lo impulsan; el crecimiento propiciado por las exportaciones fue la clave de la política industrial que enriqueció a Asia y mejoró la suerte de millones de personas. Gracias a la globalización, muchas personas viven hoy más tiempo y con un nivel de vida muy superior. Puede que para algunos, en Occidente, los empleos poco remunerados de Nike sean explotación, pero para multitudes, en el mundo subdesarrollado, trabajar en una fábrica es ampliamente preferible a permanecer en el campo y cultivar arroz. La globalización ha reducido la sensación de aislamiento experimentado en buena parte del mundo en desarrollo y ha brindado a muchas personas de esas naciones, acceso a un conocimiento que hace un siglo, ni siquiera estaba al alcance de los más ricos del planeta.[42]

La creciente globalización que "ensancha el espacio" (la aldea global supera los estrechos límites del Estado-Nación y mucho más, los de la región), y que "reduce y presentiza el tiempo" (rapidez y bajo coste de la comunicación y el transporte), se instala "en una red densa" de comunicación compuesta por las grandes ciudades.

– En efecto, el mundo telemático ha cambiado el "modelo geográfico". Por una parte, es ciudad lo que está a menos de una hora barata de camino desde el centro de una metrópolis (el concepto de "región", un tanto romántico, está a punto de desaparecer, transformado en una extensión de la ciudad que lo presi-

---

41 G. de la Dehesa, *Comprender la globalización.* (2000: 196)
42. J. E. Stiglitz, *El malestar en la globalización.* (2002:28).

de), y, por otro lado, es "ciudad en red", la ciudad que tiene "potencialidad" de decisión compartida, conectándose interurbanamente con otras grandes ciudades importantes del mundo, con las que alcanza a mantener una comunicación rápida y económicamente asumible (con lo que los Estados Nacionales sólo alcanzan protagonismo mundial si poseen este tipo de "ciudades en red").

– El "tiempo urbano" ha dejado de ser, predominantemente diacrónico, para "presentizarse" a través de la información en directo, de la conexión en Internet y de la rapidez de las comunicaciones y transportes, La vida se instala en la juventud y en la madurez presentizadas. La vejez parece carecer de experiencia transferible, porque ya no se sitúa en el "juego" de la actualidad. Por su parte, la adolescencia es un esfuerzo de proyecto que tiene que alcanzar competencia y competitividad para llegar a "ser y tener".

Contra esta disolución "centrífuga" en la globalidad, está surgiendo un movimiento "centrípeto" e insular de identidad, basado en un "repliegue identitario" construido mediante la afirmación y defensa del territorio histórico ("aislamiento geográfico e histórico) en el que vivieron los pueblos, hasta hace no muchas décadas y de una defensa nostálgica de su cultura e historia (bastante "rural") propias.

5.1. *La globalización económica.*

a) La globalización "económica" es hoy una realidad que no podemos soslayar por las consecuencias que conlleva, económicas, políticas y culturales, La globalización es, en la actualidad, una "práctica económica" que es necesario comprender, para dominarla y asumirla como un "nuevo orden" mundial.

Después de una economía nacional, que durante muchos años estuvo encerrada en el proteccionismo, los Estados apostaron por abrir las "relaciones internacionales" para sus mercados, aunque, todavía, conducidas desde sus gobiernos.

En la actualidad, con la globalización el mercado se transnacionaliza, se independiza, en cierto modo, de los Estados que lo crearon. Empresas como Philips o Nestle, por ejemplo, ya no son holandesa y suiza, respectivamente, sino en su origen, siendo reducido su volumen de negocio en dichos Estados, Por eso decimos que son ya globales, porque están ya en todo el mundo sin depender de su Estado de origen.

Sin embargo, esta transnacionalización global no se realiza de igual modo en todos los Estados. Por una parte, las grandes potencias económicas (EE.UU., China Japón, etc.) aspiran "ellos mismos" a ser globalizadotes, defendiendo a sus empresas "globalizadas", con el poderío de su acción militar y diplomática.

Porque, sobre todo, los Estados pequeños (de los cerca de 200 Estados que componen el mundo, unos 90 no tienen más de 5 millones de habitantes y otros 35 tienen menos de 1 millón, con algunos más que no llegan ni a 100.000 habitantes), al no tener recursos autosuficientes, acaban siendo satélites de algún "bloque" comandado por un Estado hegemónico, que protege económica y militarmente su "independencia", frente a anexionismos exógenos.

En esta línea, otros Estados hegemónicos podrían caer en la tentación de alentar ("divide y vencerás") la desintegración nacional de los Estados de otros "bloques", dando cauce a tensiones nacionalistas internas.

Es especialmente significativo el caso de la "Unión" europea, donde además de pequeños Estados (Estonia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Irlanda, etc.), existen más de cincuenta regionalismos "nacionalistas": vascos, bretones, catalanes, corsos, padanos, etc.) con pretensiones independentistas, que hacen de Europa un "mosaico" político que carece de la vertebración necesaria al no tener poder propio militar ni político suficientemente disuasorio.

Sin la "cohesión" de liderazgo global de las "Alianzas" (OTAN, G20, OCDE, FMI, etc.) estos pequeños Estados y los regionalismos que aspiran a serlo, serían fácil presa de otros "bloques".

b) La globalización de corte neoliberal, tiende a configurar un "Estado mínimo" (cuanto menos interviene el Estado, mejor). Mientras que las empresas globales, por ejemplo, pueden producir en un país, pagar impuestos en otro, dirigir una empresa desde otro y residir sus directivos en otro, manteniéndose en gran parte, al margen de la fiscalidad, del control parlamentario, de la coerción policial, etc., el Estado tiene que cargar con los gastos de sanidad y educación, con los problemas laborales y sindicales, con las pensiones y la asistencia social y con unas PYMEs endógamas, atosigadas por los impuestos, que curiosamente, son las que tienen el "encargo" de crear casi el 90% de los puestos de trabajo.

Un gasto tan elevado, origina en el Estado situaciones acumulativas de déficit, cuya deuda ha de financiarse con intereses elevados. La receta amortigua-

dora es la de "no gastar más de lo que se ingresa", pero el excesivo gasto del Estado impide que haya dinero para la inversión y el crecimiento.

Por ello, podemos decir que la globalización tiene un poder autónomo, casi al margen de los Estados, para redistribuir el paro y el empleo, así como para organizar autónomamente sus transaciones comerciales. Las empresas globalizadas toman decisiones rápidas y contundentes para deslocalizarse en caso de recesión local y para "responder" a cualquier decisión política estatal que les perjudique. Al final, la fórmula parece ser: "capitalismo sin trabajo, más capitalismo sin impuestos", es decir, un capital financiero y humano con mínimos costes laborales de despido y paro, ubicando la producción en los lugares de menor carga fiscal y mejores facilidades. Esto quiebra la alianza histórica entre sociedad y mercado

c) Estas consideraciones no suponen que el mundo globalizado aspire a ser una "mega nación" definida y estructurada, que aglutine y resuelva los problemas de las naciones debilitadas. Más bien, los grandes Estados con poder económico y militar, se reparten las áreas de influencia mundial ("bloques"), creando nuevos espacios geopolíticos de adhesión, en los que persiste la asimetría, la multiplicidad y hasta el desorden.

Los intentos de un "gobierno mundial", por ejemplo, la ONU (el 60% de sus países miembros no son democracias), han fracasado, ya que sólo unos pocos países tienen derecho a veto a todas las resoluciones que no les favorezcan. Esto hace que los Estados prefieran seleccionar sus alianzas de "Bloque" en vez de confiar en los organismos mundiales.

No hay, pues, ni Estado Mundial, ni Gobierno mundial, y a la Globalización de mercado no le interesa en absoluto que exista, pues le coartaría más que los viejos Estados encerrados en su territorio.

Los "centros mundiales de decisión" están en las "ciudades en red" (Nueva York, Los Ángeles, Londres, Berlín, Paris, Nueva Delhi, Frankfurt, Pekín, Tokio, Madrid, Moscú,

Honk Kong, Sao Paulo, Milán, México DF, Munich, entre otras), que son las que dan energía interior a los Estados y facilitan su influencia exterior.

d) Podemos considerar las tecnologías de comunicación (Internet, TV, telefonía, etc.) y transporte como los grandes soportes de la globalización, En principio, podríamos decir, que lo que no está en la "red" y no es distribuido,

"no existe", pero, por otro lado, es preciso constatar que la comunicación e información que se produce en la red es de tal volumen que alcanza grados de "saturación" en los que se llega a "desinformar por exceso de información".

Por una parte, la globalización tiende al monopolio de los medios de comunicación (concentración de agencias de información, de cadenas de TV y prensa, etc.), pero por otro lado, internet ha "democratizado" la información (todos pueden acceder a ella), aunque introduciendo, tanto el relativismo, como la actitud crítica.

Los grandes monopolios de medios pueden internacionalizar una noticia o reducirla al silencio local; pueden modificarla (se "cocinan" las encuestas, se repite insistentemente lo que ha de ser "verdadero", etc.) y hasta pueden hacer de una noticia un paradigma de comportamiento. Desde Goebels, la "conducción" de la información como propaganda, ha sido un arma eficaz para los Estados y lo es hoy para las empresas globalizadas, porque la información es poder.

5.2. *La globalización "migrante".*

Estamos comenzando a ser un planeta "nómada". Por un lado, la sociedad con poder adquisitivo, toma posesión del planeta a base de "flujos turísticos" (visita a ciudades "temáticas" y a paraísos utópicos).

No vamos a referirnos aquí al turismo, tanto selectivo como de masas, ni al constante trasiego de ejecutivos, políticos, etc., sino a los migrantes que buscan trabajo y bienestar.

En los países, llamados del primer mundo, en los que surgió la Globalización, existe un alto grado de bienestar, que al ser conocido a través de los medios de comunicación por gentes que viven en el umbral de la pobreza, provoca "efecto llamada" de migrantes en busca de trabajo.

La distancia entre el primer mundo y el tercer mundo (hay un cuarto mundo, formado por el tercer mundo del primer mundo: marginales, excluidos, inadaptados, desarraigados, etc.) se agranda y, en la medida en que el tercer mundo no se acerca al nivel de vida del primer mundo, el tercer mundo emigrará a esos países desarrollados.

Esta globalización migratoria es vista con recelo por los Estados, a causa de la formación de ghetos de etclase, de los costes sociales que provocan, etc.

Pero, son sobre todo, son los nacionalismos los que piensan que la intrusión de las culturas inmigrantes disuelven la homogeneidad cultural de sus regiones.

La nueva realidad del destino urbano en otro país, es "imaginada" y "utopizada" como "futuro prometedor" ("fascinación distante") que ayudará a la familia que quedó en su país y que posibilitará un nuevo estatus para sus hijos, a través de la educación y la sanidad. Nada hay más temido por el inmigrante como el "fracaso" de tener que volver a su lugar de origen, repatriado y sin dinero.

De todas las maneras, los inmigrantes descubren, a la llegada, que el "lugar utopizado de destino" es más bien "hostil", sobre todo para los trabajadores no cualificados, ya que les aguardan los trabajos más bajos y peor remunerados, las viviendas hacinadas de los barrios-dormitorio, las escuelas públicas del multiculturalismo periférico, etc..

A diferencia del trabajador del país, "prójimo-próximo", el trabajador inmigrante es un trabajador "extranjero-extraño-intruso" que viene a disolver la homogeneidad cultural y política del país que le "acoge".

Pero, mientras el primer mundo no ayude, in situ, al tercer mundo, habrá oleadas de inmigrantes en busca de un salario y una vida de calidad.

Yukinori Yanaki lo expresó plásticamente en la Bienal de Venecia (1993) y luego en San Diego (América inSITE, 1994) poniendo las 36 banderas de los países de las tres Américas, hechas con arena coloreada, en otras tantas cajitas de plástico. Estas cajitas estaban interconectadas por tubos, a través de los cuales viajaban las hormigas, desde un orificio inicial por el que entraban hasta el otro extremo de salida, donde se depositó comida. En su camino hambriento hacia la supervivencia, las hormigas "migrantes" iban "disolviendo" las banderas identitarias de los Estados.Nación. Toda una metáfora de la "migración globalizante" que también "destruye" los Estados y las regiones, según los críticos de la globalización.

5.3. *Globalización cultural.*

a) En el comienzo de la cultura occidental, eran Grecia, Roma y el Mediterráneo. Grecia era el saber filosófico, el arte, la literatura,…Roma era el poder militar, económico y jurídico. El Mediterráneo (*mare nostrum*) fue el lugar del enlace de las culturas.

Ahora, desde que Hércules abrió las columnas de Ceuta y Gibraltar, hay un *plus ultra* para Occidente. Europa se parece a Grecia, EE. UU., a Roma y nuestro Mediterráneo actual es el Atlántico Norte.

¿Está Europa noqueada por el impacto de la globalización cultural norteamericana y sin fuerza para reaccionar?. Lo que sucede es que Europa es una realidad atomizada, multicultural, multilingüística, con una larga historia de enemistades mutuas excluyentes, a la que le cuesta mucho unirse para competir mundialmente. Por ejemplo, en los recientes JJ.OO. (Londres, 2012), si uniésemos las medallas de todos los países europeos, obtendríamos más medallas que EE.UU. o China. Pero, "divididos", no alcanzamos a obtener un "medallero" competitivo.

Por otra parte, ni Roma logró unificar las lenguas del Imperio, ni EE.UU. va a impedir que se transforme en una sociedad bilingüe (inglés y español). "El modelo de este milenio puede ser S. Pablo, que nació en Persia, de una familia judía, que hablaba griego, leía la Torá en hebreo y vivió en Jerusalén, donde hablaba el arameo, y cuando se le pedía el 'pasaporte' era romano". [43]

No es posible una homologación cultural global porque sería artificial y empobrecedora. Afortunadamente, el multiculturalismo es riqueza y está muy vivo. Sin embargo, la propuesta cultural global podría estar referida a algunos grandes temas: la defensa de los derechos humanos, el fomento de la democracia, la búsqueda de la paz a través de la justicia (*opus justitiae, pax*), a la sostenibilidad ecológica del planeta, el derecho al trabajo y superación de la pobreza, la distribución de alimentos, el derecho a la sanidad y la educación, el acceso a la educación y la información, etc.

Por ello, no podemos concebir la Globalización como una mera estructura de mercado mundial, sin una cultura mundial que le dé sentido.

b) La Globalización ha creado un nuevo modelo de sociedad. Cuando enviamos correos electrónicos a personas que viven en diferentes continentes; cuando accedemos, casi en tiempo real, a través de Internet, a las últimas noticias del mundo; cuando participamos en investigaciones conjuntas con personas de otros países, a través del ordenador, etc., estamos, a la vez, en nuestro despacho y en otros lugares distantes. Salimos, pues, muy a menudo de nuestras fronteras locales y nacionales, para entrar en la globalidad.

---

43. G. de la Dehesa, *Comprender la globalización.* (2000: 198).

En este momento, lo local y lo estatal, por un lado, y lo global, por otro, se necesitan mutuamente. Negarse a la transnacionalidad por una "pérdida de soberanía e identidad", volver, como reacción identitaria a los "nacionalismos" atomizantes, con todo lo que tiene de repliegue y proteccionismo, sería suicida.

Como hemos apuntado, parece que al transnacionalizarse, los Estados "ceden soberanía", sin darse cuenta que la transnacionalidad también aumenta la "soberanía compartida" o incluyente, cuando los Estados nacionales cooperan (económica, política, militar y culturalmente) con otros Estados nacionales.

6. Repliegue identitario.

> Mi vida de escritor me ha enseñado a desconfiar de las palabras. Las que parecen más claras suelen ser las más traicioneras. Uno de esos falsos amigos es, precisamente, 'identidad'. Todos nos creemos que sabemos lo que significa esta palabra y seguimos fiándonos de ella, incluso cuando insidiosamente, empieza a significar lo contrario. (…) La tarea que me he impuesto es infinitamente más modesta: tratar de comprender por qué tanta gente comete hoy crímenes en nombre de su identidad religiosa, étnica, nacional o de otra naturaleza.[44]

> En primer lugar, una buena forma de identificación, o sea, de obtener la propia identidad cultural aragonesa, consiste, precisamente, en sonsacar las características comunes o identidades que nos ponen en comunicación y comunión con otros pueblos y culturas. Frente al intento quimérico de buscar una pretendida esencia metafísica aragonesa, este primer anclaje de una cultura en cultura humana universal, no solamente es obvio sino necesario para poder sentir el gozo de participación o inmersión en la humanidad y poder autoafirmarse el individuo como 'humano'. [45]

La reacción de algunos Estados y, sobre todo, de muchas regiones nacionalistas, ante el peligro de disolución de su identidad nacional y de la pérdida de su soberanía, amenazadas por la globalización, ha consistido en "volver a afirmarse" como nación cultural diferencial.

A lo largo de este trabajo hemos analizado cómo algunas regiones nostálgicas se han "replegado" a posiciones "rural-nacionalistas" (imitando la identidad de los pueblos que habitaban en los valles alpinos, cuya población estaba formada por "nacidos o nativos que forman la nación").

Sin embargo, la mayoría de las regiones confrontadas con la Globalización, se han afirmado "diferenciales" y "singulares", con derecho a la autoafirmación ("secesión e independencia" como "Estados").

---

44. A. Maalouf, *Identidades asesinas.* (2002. 17).
45. A. Ortiz Osés, *La identidad cultural aragonesa.* (1992: 12).

El tema afecta a los Estados con regiones secesionistas [46] y a la misma Unión Europea con regiones que aspiran a ser "Estados". [47]

El problema nuclear, pues, de estas regiones, consiste en saber si tienen "derecho" a la autodeterminación como pueblos con identidad cultural propia.

El segundo problema consiste en definir bien el concepto de nación como sujeto del derecho de autodeterminación.

Digamos de entrada que en la definición de nación y de nacionalismo abundan las divergencias y las ambivalencias conceptuales y existe escaso acuerdo a la hora de las definiciones precisas. "Ante la dificultad, las teorías de la nación no se ponen de acuerdo y parecen hallarse ante una evidencia que deslumbra y una certidumbre que se evapora". [48]

Parece ser, pues que, junto a la imprecisión conceptual sobre qué es una "nación" y de qué el "nacionalismo", encontramos otra imprecisión, la de quiénes son los "pueblos". Lo único que parece "objetivo" es la."voluntad de ser" un Estado independiente, o al menos confederal.

Analicemos, pues, el "derecho a la autodeterminación de los pueblos", con las limitaciones que eso comporta.

6.1. *Autodeterminación y heterodeterminación.*

a) La Asamblea General de Naciones Unidas (14-XII-1960) reconoció el derecho de las Colonias a la autodeterminación.

En la Declaración sobre los Principios de Derecho Internacional, referentes a las relaciones de Amistad y a la Cooperación entre los Estados (24-X-1970) se regula el derecho de autodeterminación y se rechaza cualquier derecho a secesión.

---

46 Cfr.: J. Caro Baroja, *El laberinto vasco.* (1986); J. Beriain, *La identidad colectiva. Vascos y navarros.* (1998); J. Juaristi, *El linaje de Aitor. La invención de la tradición vasca.* (1987), y, *Vestigios de Babel. Para una arqueología de los nacionalismos españoles.* (1992); L. Ugarte, *La reconstrucción de la identidad cultural vasca.* (1996); R. Ávila/ T. Calvo (Cops.), *Identidades, nacionalismos y regiones.* (1993).

47. Cfr., G. Jáuregui, *Los nacionalismo minoritarios y la Unión Europea.* (1997); R. L. Acuña, *Las tribus de Europa.* (1993)

48. G. Delannoi, "La teoría de la nación y sus ambivalencias", (1993: 9). Cfr. E. J. Hobsbawn, *Naciones y nacionalismo desde 1780.* (1992)..

En la Asamblea General de la ONU (18-XII-1992) se insta a proteger a las Minorías Étnicas de los Estados. Por lo que, la autodeterminación es referida a los Estados y no a los "Pueblos".

Con la desmembración de la URSS (caída del muro de Berlín), las repúblicas que formaban la antigua Yugoslavia, se autodeterminaron como si fueran colonias rusas, aunque algunas de ellas, a base de guerras sangrientas. Ello evidenció la ambivalencia de las declaraciones de la ONU y su falta de previsión para los efectos derivados de la autodeterminación.

El problema que surge de la "autodeterminación" es que puede ser utilizado por cualquier demagogo populista o manipulado por cualquier potencia para anexionarse un territorio. Esto comporta que han de clarificarse muy bien quienes son los "sujetos que pueden autodeterminarse", siendo aquí notorio el vacío jurídico internacional a este respecto. ¿Son los Estados, son los Pueblos, son las regiones, quienes se autodeterminan?.

De momento, sólo los "Estados" colonizados o federados tienen el "derecho" de autodeterminarse, sin que se diga (como en el caso del Sahara Occidental) quien debe ir a votar la autodeterminación (se falsean los padrones, se compran votos, etc.)..

Y, por supuesto, antes de una autodeterminación hace falta una autodefinición geográfica, poblacional, histórica, cultural y política.

Porque, supongamos que una potencia económica mundial compra una extensa parte de un país centroafricano para su cultivo agrícola intensivo, con el permiso, más o menos "subvencionado" de la autoridad estatal. Al poco tiempo, aparece la inmigración del país comprador y lenta pero inexorablemente, se repobla el territorio comprado para cultivar esos campos. A partir de un tiempo prudencial, los habitantes de esa territorialidad quieren gobernarse "autónomamente", para exigir después la "autodeterminación". ¿Quién va a negar y con qué fuerza, la creación de esta república asociada al país comprador, si éste tiene poder militar y diplomático a nivel mundial?. Este ejemplo, podría ser realidad.

Pongamos otro ejemplo más limitado. Un terrateniente español, decide autodeterminarse y convertirse en "Estado asociado a España", porque tiene territorio propio, la comunidad que vive en el territorio le apoya, en el territorio hay un castillo con "historia", también tienen una cultura rural "singular" y si no

se inventa (incluidas leyendas) y hasta tiene una "modalidad dialectal". ¿Este "pueblo" tiene "derecho a autodeterminarse?. Pues, con los mismos "argumentos" quieren algunos políticos apoyar su "voluntad de ser Estado.

b) Es necesario, pues, perfilar convenientemente el concepto y el alcance de la autodeterminación.

La autodeterminación puede ser "unilateral" (al margen del Estado que la sufre) o "bilateral" (de común acuerdo con el Estado del cual se segrega).

La autodeterminación puede hacerse para ser un Estado independiente, para agregarse a otro Estado, para crear una confederación de Estados, etc.

Hay dos grandes tipos de autodeterminación, la interna (decisión interna de decidir la forma de gobierno de un Estado, como pasar de monarquía a república) y la externa (el derecho a decidir si quieren ser un Estado independiente).

En la decolonización, el Estado "colonia" podía decidir entre ser un Estado independiente, la asociación a un Estado independiente o la integración en otro Estado.

Pero, este "derecho descolonizador" se ha aplicado indebidamente a las regiones secesionistas, ya que el derecho de autodeterminación no tiene vigencia para las regiones pertenecientes a Estados ya constituidos.

A la hora de definir el "derecho a autodeterminarse", lamentablemente, hay que decir que siempre, desde la descolonización, se ha ido a remolque de los acontecimientos y no hay suficiente "estado de derecho" al qué acogerse, por lo que imperan las leyes del propio Estado, como por ejemplo, cuando una constitución estatal dice: "la soberanía del territorio nacional reside en todo el pueblo del Estado".

La soberanía de un Estado, por derecho internacional, reside en el pueblo que habita un territorio definido y aceptado por otros Estados (heterodeterminación), con fronteras señaladas y defendibles, aunque la globalización ha hecho perder algo de soberanía para ganar co-soberanía, como ya hemos apuntado antes.

Esta co-soberanía, lejos de ser una pérdida de soberanía y de seguridad nacional, se ha transformado en una co-soberanía de alianzas internacionales,

como lo es la Unión Europea, que la unidad de los Estados, frente al regionalismo independentista y secesionista (heterodeterminación).

La llamada "Europa de la diversidad cultural" no es sino una excusa para el atomismo de nuevos Estados, a favor de los enemigos que proclaman el "divide y vencerás". Por encima de los nacionalismos sectarios, de los populismos volubles, del relativismo político y diferencial, esta el "orden internacional". Crear atomismo político (autonomismo, confederalismo, etc.,) es una debilidad de la política internacional de ciertos partidos de izquierda, que no hace mucho, defendían las dictaduras comunistas más rígidas y que parecen abogar por la desmembración de los "países capitalistas", para sus intereses ulteriores. Aunque los atomismos existen (por ejemplo, Mónaco, Listenstein, Andorra, Luxemburgo, S. Marino, Malta, etc., en la U.E.) no por eso deben de multiplicarse, por lo que deberán ocupar el escaso peso que les corresponde en las alianzas internacionales.

6.2. *La heterodeterminación.*

La redefinición de Europa no consiste en cuartear los Estados para atomizar y multipliar miniestados. Ya hemos dicho que, uno de los valores de la transnacionalización consiste en "perder" algo de soberanía estatal para ganar "co-soberanía" europea y mundial. Esta co-soberanía es garantía de apoyo y control contra las veleidades regionales internas y frente algunas insidiosas maniobra externas. La mejor forma de asegurar los Estados Europeos, de por sí ya multiculturales, es la responsabilidad mutua de la heterodeterminación que fomenta el diálogo entre regiones, Estados, ciudades, culturas, etc., pero que permite un modelo de Estado que ha demostrado legitimidad y eficacia (como el Estado Español, durante más de 500 años) para vertebrar un superior "nosotros común" como lo será la Unión Europea.

¿Qué hubiera sido de Islandia, si ante su descalabro financiero, la OTAN y la UE no le hubieran prestado auxilio?. Por una parte, Islandia recibió ayuda y orientación financiera, además de seguridad militar para defender su territorio de intrusos, que incluso ponían precio a su compra; pero por otra parter, la heterodeterminación le aseguró respeto internacional a su soberanía. La co-soberanía le garantizó su soberanía integrada.

Vivimos tiempos convulsos, donde es imposible que los Estados (amenazados por dentro y por fuera), puedan vivir aislados, lejos de la interacción con las alianzas internacionales que le garantizan estabilidad, así como, interacción económica y cultural. Si una región vecina se autodeterminara y se comportara de

una manera hostil con su entorno, el equilibrio transnacional se erosionaría y los Estados del entorno sufrirían inestabilidad y agresiones. En este caso, frente a la autodeterminación, la heterodeterminación podría no reconocer al nuevo estado regional e, incluso, intervenir militarmente, después de agotar el diálogo.

La heterodeterminación democrática es una garantía de equilibrio y estabilidad, responde a un diseño de alianza, como lo es la Unión Europea, y debe dictar leyes que permitan saber a qué atenerse en caso de "voluntad unilateral" de reescribir, la geografía, la historia, las culturas y las cohesión de los pueblos.

7.- Referencias Bibliográficas:

AB ELES, M- (2009). *Anthropologie de la globalization.* Paris: Payot.

ACUÑA, R. L. (1993). *Las tribus de Europa.* Barcelona: BSA.

AGUIRRE BAZTÁN, Á. (1993) (Ed.), *Diccionario temático de Antropología.* Barcelona: Marcombo.

AGUIRRE BAZTÁN, Á. (1993) *La identidad étnica.* Barcelona: RAD.

AGUIRRE BAZTÁN, Á. (1994). *Estudios de Etnopsicología y Etnopsiquiatría*. Barcelona: Marcombo.

AGUIRRE BAZTAN, Á. (1995). La identidad cultural. *Anthropologica, 18*, 35-64

AGUIRRE BAZTAN, Á. (1996). Imaginario. *Revista de Antropología Aplicada, 1,* 173-176.

AGUIRRE BAZTAN, Á. Ed.) (1997). *Cultura e Identidad Cultural.* Barcelona: Bardenas.

AGUIRRE BAZTAN, Á. y otros (1998). La Identidad Cultural de Navarra. En Á. Aguirre y otros, *La Identidad de Navarra*, (3-57). Barcelona: Bardenas.

AGUIRRE BAZTAN, Á. (1999). *Cultura Organizacional.* México: UDL-INESPO.

AGUIRRE BAZTÁN, Á. (2002) "La identidad cultural en la migración", en, S. Chamorro (Ed.) *Inmigración, interculturalidad y convivencia*, Ceuta: Inst. de Estudios Ceutíes,119-138.

AGUIRRE BAZTÁN, Á. y MORALES, J. F. (2000). *Identidad cultural y social*. Barcelona: Bardenas.

AGUIRRE BAZTÁN, A. (2004). *La cultura de las organizaciones.* Barcelona: Ariel.

ALBROW, M. (1998). *Abschied von der Heimat. Gesellschaft in del globales Ära.*Frankfurt: Suhrkamp.

ANZIEU, D. (1986). *El grupo y el inconsciente.* Madrid: Biblioteca Nueva.

ARROM, J.J. (1992). Las primeras imágenes opuestas y el debate sobre la dignidad del indio. En L. Portilla y otros (Eds.). *De la palabra y obra en el Nuevo Mundo.* (vol I, 64). Madrid: Siglo XXI Eds.

AUGÉ, M. (1994), *El sentido de los otros.* Barcelona: Paidós.

AZURMENDI, M. (1998). *La herida patriótica.* Madrid: Taurus.

ÁVILA PALAFOX, R. y CALVO BUEZAS, T. (1993). *Identidades, nacionalismos y regiones.* México: Universidad de Guadalajara.

BARGALLO, J. (1994). *Identidad y alteridad: aproximación al tema del doble.* Sevilla: Alfar.

BARTH, F. (1986). *Los grupos étnicos y sus fronteras.* México: FCE.

BASTIDA, X. (1998). *La nación española y el nacionalismo constitucional.* Barcelona: Ariel.

BAUER, O. (1907). *Die Nattionaltätenfrage und die Sozialdemokratie.* Viena.

BECK, U. (2000). *¿Qué es la globalización?. Falacias del globalismo y respuestas a la globalización.* Barcelona: Paidós

BENOIST, J. M. (1981). Facetas de identidad. En C. Lévi-Strauss, *La identidad*. Barcelona: Petrel.

BERIAIN, J. y LANCEROS, P. (Comps.). (1996). *Identidades culturales.* Bilbao: Universidad de Deusto.

BERIAIN, J. (1998). *La identidad colectiva. Vascos y Navarros.* Pamplona: Univ. P. de Navarra.

BRETON, R. (1983). *Las etnias.* Barcelona: Oikos Tau.

BURKE, P. (1978). *Popular culture in early modern Europe.* New York: Harper.

CALVO, T. (1993). Etclase. En Á. Aguirre (Ed.), *Diccionario Temático de Antropología,* (247-251). Barcelona: Bardenas.

CANTONI, R. (1972). *El hombre etnocéntrico. Madrid: Guadarrama.*

CARO BAROJA, J. (1986). *El laberinto vasco.* Madrid: SARPE

CARO BAROJA, J. (1979). *El mito del carácter nacional.* Madrid: Seminarios y Ediciones.

CHABOD, F. (1987). *La idea de nación*. México: FCE.

CONNOR, W. (1994). *Etnonationalism. The quest for understanding.* New Jersey: Princeton Univ. Press.

CHAPMAN, M. (1989). *History and Ethnicity.* London: Routledge.

DE LA PIENDA, J.A. (1996). *Paraísos y utopías.* Oviedo: Paraíso.

DELANOI, G./ TAGUIEFF, P.A. (1993) *Teorías del nacionalismo.* Barcelona: Paidós

DELEUZE, G. (1972). *Repetición y diferencia.* Barcelona: Anagrama.

ELIAS, N. (1989). *El proceso de la civilización.* Madrid: FCE.

GARCÍA GUAL, C. (1992). La visión de los otros en la antigüedad clásica. En L. Portilla y otros (Eds.), *De la palabra en el Nuevo Mundo*, (vol. I, 7). Madrid: S- XXI Eds.

GHEMAWAT, P. (2011). *Redefiniendo la globalización.* Barcelona: Deusto.

GINER, S. y SCARTEZZINI, R. (Eds.) (1996). *Universalidad y diferencia.* Madrid: Alianza Ed.

GONZÁLEZ REBOREDO, X.M. y FERNÁNDEZ DE ROTA, X.A. (Coords.) (1990). *Identidade e Territorio. Actas do Simposio Internacional de Antropoloxía. Centenario de Otero Pedrayo.* Santiago de Compostela: Consello da Cultura Galega.

GRINBERG, L. y GRINBERG, R. (1984). *Psicoanálisis de la migración y del exilio.* Madrid: Alianza Editorial.

GUIMÓN, J. (1995). *El derecho de autodeterminación. El territorio y sus habitantes.* Bilbao: Universidad de Deusto.

HAUPT, G; LOWY, M. y WEILL, C. (1974). *Les marxistes et la question nationale 1848-1914.* París.

HOBSBAWN, E (1998). *Naciones y Nacionalismo desde 1780.* Barcelona: Grijalbo.

JAÚREGUI, G. (1977). *Los nacionalismos minoritarios y la Unión Europea.* Barcelona: Ariel.

JUARISTI, J. (1987). *El linaje de Aitor. La invención de la tradición vasca.* Madrid: Taurus.

JUST, R. (1989). Triunph of the ethnos.. En Tonkin et Alt. *History and Ethnicity,* London: Routledge.

KYMLICKA, W. (1996). *Ciudadanía multicultural.* Barcelona: Paidós.

LAPLANTINE, F. (1977). *Las voces de la imaginación colectiva.* Barcelona: Gedisa.

LAPRESIA, C. (2008). *Identidad y lengua. Implicaciones en contextos pluriculturales.* Madrid: Erasmus Eds.

LEFEVBRE, H. 81972). *Manifiesto diferencialista.* Madrid: Siglo XXI Eds.

LÉVI-STRAUSS, C. y otros ([1977]1981). *La identidad.* Barcelona: Petrel.

LISÓN TOLOSANA, C. (1992). *Aragoneses.* Zaragoza: D.P. de Aragón.

MAALOUF, A. (2002). *Identidades asesinas.* Madrid: Alianza Ed.

ORTÍZ OSÉS, A. (1992), *La identidad cultural aragonesa.* Alcañiz:Centro de Estudios Bajoaragoneses.

PALAFOX, R./ CALVO, T. (1993). *Identidades, nacionalismos y regiones.* Madrid: Univ. Complutense de M.

PORTILLA, GUTIERREZ, GOSSEM, KLOR DE ALVA (Eds.) (1992). Asombro y duda. En *De la palabra y obra en el Nuevo Mundo,* (vol. I y II). Madrid: Siglo XXI Eds.

PRIETO DE PEDRO, J. (1993). *Cultura, culturas y constitución.* Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.

ROCAFORT, A. (2010). *Europa y la globalización.* Stafordshire: Mc Grau Hill

SEBRELI, J.J. (1992). *El asedio de la modernidad. Crítica del relativismo cultural.* Barcelona: Ariel.

STALIN, J. (1916). *Marxism and the national and colonial question.* Londres (Ed, esp. Barcelona: Anagrama, 1977).

STALLAERT, CH. (1998). *Etnogénesis y etnicidad.* Barcelona: Proyecto A Eds.

STIGLITZ, J. (2002). *El malestar en la globalización.* Madrid: Taurus.

TAJFEL, H. (1996). *Grupos humanos y categorías sociales*, Barcelona. Herder.

UGARTE, L. (1996). *La reconstrucción de la identidad cultural vasca.* Madrid: S. XXI Eds.

VATTIMO, G. (1900). *Las aventuras de la diferencia: pensar después de Nietzsche y Heidegger*. Barcelona: Península.

□ □ □

EL PENSAMENT CRISTIÀ

JOSEP GIL RIBAS

The article reproduces the presentation that I gave in the academic session of the Humanities Section of our Academy, on 13th March 2014, on the history of Christian Thought. In the article I look at two classes of Christian thought: thought to be added to the faith; and thought generated by the faith. With regard to the first, I detail the enrichment represented by the Hellenistic categories when applied to Christological dogma in both the antiquaty and in the middle ages, although I do not hesitate to also highlight the support given to modern theology of the proposals of heideggerian tradition. In relation to the second area of thought, I underline its influence on Medieval, Renaissance and Humanist cultures, as well as on the ideas of modernity. I also explain how this thought has entered the world of Arts and Letters, and finally, the world of secularism.

Keywords: Hellenization, Christianity, Clericalisme, Theology, Orthodoxy, Caesaropapism, Atheism, Secularism.

□ □ □

El artículo reproduce la ponencia que yo mismo presenté en la sesión académica de la sección de Humanidades de nuestra academia, el 13 de marzo de 2014, sobre la historia del pensamiento cristiano. En el artículo contemplo dos formas del pensamiento cristiano: el pensamiento que se añade a la fe y el pensamiento generado por la fe. Respecto al primero, detallo el enriquecimiento que supusieron las categorías helenísticas aplicadas al dogma cristológico en la Edad antigua y en la Edad media, aunque no dudo en destacar el soporte que la teología moderna ha recibido de los planteamientos de la tradición heideggeriana. Respecto al segundo, subrayo su influencia en la cultura medieval, renacentista y humanista, así como en las ideas de la Modernidad; explico también cómo este pensamiento ha entrado en el mundo de las artes y de las letras y, finalmente, en el mundo de la laicidad.

Palabras Clave: Cristianismo, Helenización, Cristiandad, Clericalismo, Teología, Ortodoxia, cesaropapista, hierocracia, Ateísmo, Laicidad.

□ □ □

Activitats

He estat a Tbilisi, Geòrgia, la setmana del 24 al 29 de març, invitat per la Universitat Catòlica d'aquella població (Saba University) per tal d'impatir unes lliçons de teologia als alumnes del centre. També vaig donar dues conferències a dues universitats públiques de la mateixa ciutat. La meva intervenció va ser en llengua italiana.

Introducció

El cristianisme és un fenomen molt complex. El cristianisme és bàsicament una religió; però és més que una religió: és un missatge d'amor universal, basat en l'amor més gran, l'amor d'un Déu que és amor, un amor que els cristians estan obligats a viure'l i a transmetre a tot el món, a les persones i a les estructures. Però el cristianisme és també un *pensament.* Aquest article pretén fer una anàlisi crítica de l'evolució d'aquest pensament.

El cristianisme ha estat des del començament un factor de *cultura*, una cultura que ha configurat els vint darrers segles de la història d'Europa i, en gran part, de més enllà d'Europa. Entenc la cultura en sentit ampli, bàsicament com a *cosmovisió*; però també com l'altre pol de la fe. Si bé no pot existir la fe sense cultura (la fe sempre és "inculturada"), la relació entre fe i cultura sempre és i ha de ser una relació tensa, una tensió que ha de ser coberta pel diàleg i evitant sempre l'absorció i l'anul·lació de l'una per l'altra. No cal dir que els productes de la cultura, des del pensament filosòfic fins a les arts i les lletres, esdevenen, conscientment o no, vehicles transmissors de la fe cristiana.

La cultura generada per la fe pot ser també anomenada "pensament cristià viscut", un pensament que darrerament s'ha vist majoritàriament desplaçat, a l'Occident, pel pensament postmodern i postcristià, que ha imposat, malgrat la resistència de sectors conservadors integrats al si de les esglésies cristianes, una nova manera de viure.

Val a dir que el cristianisme ha defugit sempre, amb més o menys èxit, les formes esotèriques o les d'un misticisme irracional. La fe cristiana mai no s'ha volgut situar al marge de la raó, malgrat que els enunciats de les seves creences depassen els límits estrictes de la raó: aquesta és la seva grandesa, però també la seva misèria, per tal com, en adoptar la lògica de la raó humana, no sols s'ha anat allunyant dels postulats programàtics dels seus orígens, sinó que ha estat còmplice, si més no en forma negativa, dels excessos i del paroxisme de la raó en els temps més recents.

En qualsevol cas, quan parlem del pensament cristià hem de saber distingir dues classes de pensament: el pensament que s'afegeix a la fe cristiana (és a dir, la teologia, que és la gramàtica de la fe), i el pensament generat, més o menys directament, per la mateixa fe cristiana.

No cal dir que una "història del pensament cristià" és més que una "història de la teologia" en sentit estricte. De la "història del pensament cristià" hi ha "testimonis" indiscutibles: són els pensadors, teòlegs o no, que l'han fet seu i li han donat vida pròpia. Els testimonis del pensament cristià, a més d'aportar la seva visió personal del cristianisme, ens transmeten els avenços i els retrocessos d'aquest pensament com a conseqüència dels esdeveniments de tot tipus que han marcat el ritme i els moments estel·lars de la història de la humanitat; i, per tant, ens permeten de veure les "perversions" que aquest pensament ha experimentat al llarg dels segles en relació amb el seu model originari que no pot ser altre que el pensament consignat en els llibres fundacionals del cristianisme

Naturalment, aquesta evolució és més fàcil de veure en el pensament "viscut" que en el pensament "pensat". En el primer cas, els grans testimonis són els sants; no cal ni dir-ho. Però també ho són els diversos moviments de reforma, reconeguts o condemnats per la institució eclesiàstica, des del monaquisme de l'Església antiga al Concili Vaticà II de l'Església catòlica.

El primer pas en l'evolució del pensament cristià el va donar l'hel·lenització del cristianisme, hel·lenització que té molt a veure amb la formulació de la fe cristiana, amb l'expressió comunitària d'aquesta fe i, en definitiva, amb la manera d'entendre el món i de ser en el món. En aquest sentit, goso parlar de l'hel·lenisme i de la seva projecció en el pensament cristià "viscut" i "pensat" com una certa perversió per tal com sacrifica els valors de l'esperança, profundament vinculada a l'essència del cristianisme - una esperança arrapada, com l'heure, a l'arbre de la Creu, *Ave, Crux, spes unica* -, en les ares del poder, un poder que assoleix la seva màxima perversió quan esdevé poder "sagrat", per bé que l'èxit del cristianisme té molt a veure amb aquesta hel·lenització, especialment pel que fa a la seva vocació ecumènica.

Aquesta qüestió de la perversió o perversions del pensament cristià té molt a veure amb l'aclimatació política del cristianisme, aclimatació que molt aviat es revesteix de la forma de *cristiandat,* una aclimatació en la qual van contribuir factors en principi tan diversos com el fet del martiri dels tres primers segles de la nostra era i el fenomen anomenat "Església de bisbes". Aquesta aclimatació, d'entrada, suposa un obstacle seriós a l'*ethos* del cris-

tianisme primitiu, un *ethos* radical fonamentat en la llibertat. Val a dir que, en la mesura que la cristiandat expressa la manera com els cristians pretenen dirigir, en nom de l'Evangeli, la societat on viuen, la cristiandat es farà palesa en les seves cristal·litzacions successives, així com en els canvis més o menys substancials experimentats i en els objectius assolits, canvis que, a grans trets, podem exemplificar en el pas d'una Església majoritàriament carismàtica a una Església ja clarament jeràrquica, un fet que necessàriament havia de produir, d'una banda, la pèrdua de l'espontaneïtat dels primers temps, però, d'una altra, la consolidació i cohesió interna dels cristians i una capacitació més plena per a la missió ecumènica.

La voluntat de fer un seguiment crític de l'evolució del pensament cristià "viscut" i del pensament cristià "pensat" obliga a establir i a fixar l'atenció en els canvis de paradigma que el cristianisme ha sofert en el seu desenvolupament. A l'Occident, hom por parlar de tres grans paradigmes, després de l'ensulsiada de l'Imperi romà: el paradigma medieval, el paradigma de la modernitat i el paradigma de la postmodernitat.

El *paradigma medieval* es caracteritza per la clericalització de l'Església. Hi ajudà molt la dialèctica entre "món romà" i "món bàrbar": si bé aquest, en la seva ona expansiva, va topar amb el baluard de l'església romana, aquesta es revestí dels nous elements culturals dels bàrbars, especialment els germànics. És evident que en la consolidació d'aquest paradigma jugà un paper important el desvetllament del món urbà, al servei del qual el cristianisme aportà les noves energies dels ordes mendicants, especialment els dominics i els franciscans.

El paradigma modern es caracteritza pel model del saber científic com a model de coneixement; des del punt de vista polític, la modernitat mostra les següents característiques: en lloc de l'imperi universal, la coexistència d'estats territorials moderns amb igualtat de drets, sota el poder dels reis; en lloc de la religió, la nació; en lloc dels interessos confessionals, la "raó d'estat". L'únic imperi és el de la raó, un imperi que es consagrarà durant la segona meitat del segle XVIII i anirà avançant fins a imposar les seves últimes conseqüències durant la primera meitat del segle XX.

El paradigma de la postmodernitat, que s'imposarà a partir del Maig de 1969, es caracteritza, entre altres coses, per l'autonomia axiològica, pels canvis en la jerarquia dels valors, i per la generalització de la cultura de masses. En aquest context fa acte de presència l'ateisme postmodern. L'ateisme havia

nascut en plena Modernitat, en els segles XVIII i XIX, un ateisme que maldava per dissociar la moral i la transcendència i que volia rellevar la teologia per la filosofia. Mentre que la visió judeocristiana suposa una lògica vertical descendent, l'ateisme modern proposa una lògica horitzontal que ho anivella tot en la racionalitat: Déu no existeix, les virtuts no deriven d'una revelació, no davallen del cel, sinó que provenen d'un enfocament utilitarista i pragmàtic; són els homes els qui s'atorguen les lleis, i no cal recórrer a un poder sobrenatural.

En canvi l'ateisme postmodern, per construir la moral, anul·la, a més de la referència teològica, també la referència científica (pròpia de l'ateisme modern). Es tracta de desenvolupar models com ara el pragmatisme o l'hedonisme social i individual. Es tracta de construccions intel·lectuals més aviat modestes, però habitables: res de catedrals immenses i inhòspites, d'una gran bellesa arquitectònica, com les de l'idealisme alemany, sinó espais autènticament habitables. Es tracta de posar en vigència el contracte hedonista que legitima la intersubjectivitat, condiciona el pensament i l'acció, i prescindeix de Déu. No cal l'amenaça de l'infern ni la seducció del paradís, i de res no serveix una ontologia de premi i de càstig després de la mort per fomentar les bones accions, justes i rectes. Es tracta de construir una ètica sense obligacions ni sancions transcendents.

Primera part: EL PENSAMENT AFEGIT A LA FE

En aquesta primera part de l'article voldria oferir, ni que sigui en forma molt abreujada, la història de la teologia cristiana; ho faig tenint en compte bàsicament dos moments en l'evolució d'aquest pensament. En primer lloc l'edat mitjana, en la plenitud de la qual destaquen dos espais immensos: l'edifici espiritual de l'escolàstica i l'edifici material de les catedrals, tots dos al servei del nucli del paradigma medieval que és l'*ordo rerum*, o l'ordenament de totes les coses. En aquest sentit, si formen part de l'edat mitjana el "captiveri" d'Avinyó, el cisma d'Occident i la cort pontifícia dels Borja, no es poden posar fora d'aquesta època i de l'esperit d'aquesta època ni el Renaixement, ni l'Humanisme, ni la Reforma protestant ni la Contrareforma catòlica (per bé que, a partir de la Reforma, es dibuixen dos microparadigmes que tindran com a frontera l'obediència a Roma).

L'altra moment és el de l'edat moderna, moment en el qual la teologia inicia una mena de recorregut erràtic, fascinada, d'una banda, pel pensament "profà" i, d'una altra, obsessionada per a defensar-se contra aquest mateix pensament.

Val a dir que les ments més lúcides del cristianisme naixent s'adonaren molt aviat que calia "pensar" la fe i que calia fer-ho emprant les categories pròpies de l'hel·lenisme: de fet les categories del judaisme no eren les més adients per a situar la nova fe en la immensa regió espiritual de l'*oekumene*, per la qual cosa calia fer una operació de transplantament no gens fàcil i més aviat arriscada, es a dir, arrancar l'arbre de la creu de Jesús – l'arbre de la creu és la única cosa que els cristians, segons sant Pau, han de saber - sense perdre l'*humus* originari on fou plantat, i trasplantar-lo en l'*humus* de l'hel·lenisme, on certament arrelaria.

De riscs, n'hi havia, i de molt seriosos. De fet, calia conservar la primacia de l'*auditus fidei* ("escoltar" la fe) per damunt de l'*intellectus fidei* ("entendre" la fe). Els creients són, abans que res, oients de la Paraula, és a dir, oients de la revelació de Déu que, si durant segles va parlar al seu poble a través dels fets i de les paraules que configuren la història de la salvació, des de l'èxode d'Egipte fins al retorn de l'exili de Babilònia, finalment ho ha fet a través de l'home Jesús, un obscur profeta que parlava arameu i que tenia com a horitzó del seu pensament el mar de Galilea i la muntanya de Judea. ¿Serien capaces les categories de l'hel·lenisme de mantenir, amb la màxima fidelitat, aquest fons "encarnat" de la revelació de Déu? ¿Ajudarien el nou poble de Déu, nascut el matí de Pasqua, a mantenir la seva condició de "poble que camina" cap a l'encontre d'una salvació encara pendent, o l'aturarien en la salvació ja obtinguda tot situant-lo en el camí sense sortida de l'etern retorn de totes les coses?

L'altra moment és el de l'edat moderna, moment en el qual la teologia inicia una mena de recorregut erràtic, fascinada, d'una banda, pel pensament "profà" i, d'una altra, obsessionada per a defensar-se contra aquest mateix pensament.

- L'edat mitjana fou un gran moment de la història del pensament cristià, per bé que no és lícit de mitificar-la com l'època cristiana per excel·lència; fou una època en què, més que en cap altra, podem fer-nos càrrec del dramatisme de la pugna entre una esperança, la cristiana, que no vol renunciar a l'espai utòpic que li és propi, i una altra manera de veure les coses que, amb més o menys elegància, renuncia a aquesta utopia i cerca d'aclimatar-se en un àmbit històric. En aquest aspecte, l'edat moderna no farà res més que racionalitzar aquesta aclimatació, configurant diverses comprensions de la història en les quals, en tots i cadascun dels casos, no hi haurà lloc per a la utopia cristiana.

- El nou paradigma de la modernitat trobà moltes dificultats per a imposar-se en l'àmbit del pensament cristià; més aviat en aquest moment pren forma un discurs que es veu obligat a defensar el cristianisme dels atacs i de les "per-

versions" del pensament modern; però també cal dir que, en aquest moment, es produeix una "primera emancipació" del pensament cristià, formulada per la literatura d'humor i per la metafísica de la raó folla, que comparteix, sense estridències, un mateix espai amb la metafísica de la raó santa. Al segle XVII va aparèixer a l'horitzó una nova "llum", però la llum que va il·luminar el segle va ser la llum de la foguera que, al Campo de`Fiori, de Roma, va posar fi a la vida de Giordano Bruno, el frare que reivindicava la llibertat a l'hora de pensar. La "llum de la raó", que s'imposarà a poc a poc en el segle XVIII, aconseguirà apagar qualsevol mena de foguera?

Val a dir que les ments més lúcides del cristianisme naixent s'adonaren molt aviat que calia "pensar" la fe i que calia fer-ho emprant les categories pròpies de l'hel·lenisme: de fet les categories del judaisme no eren les més adients per a situar la nova fe en la immensa regió espiritual de l'*oekumene*, per la qual cosa calia fer una operació de transplantament no gens fàcil i més aviat arriscada, es a dir, arrancar l'arbre de la creu de Jesús, que és la única cosa que els cristians, segons sant Pau, han de saber, arrancar aquest arbre, sense perdre l'*humus* originari on fou plantat, i trasplantar-lo en l'*humus* de l'hel·lenisme, on certament arrelaria.

De riscs n'hi havia, i de molt seriosos. De fet, calia conservar la primacia de l'*auditus fidei* ("escoltar" la fe) per damunt de l'*intellectus fidei* ("entendre" la fe). Els creients són, abans que res, oients de la Paraula, és a dir, oients de la revelació de Déu que, si durant segles va parlar al seu poble a través dels fets i de les paraules que configuren la història de la salvació, des de l'èxode d'Egipte fins al retorn de l'exili de Babilònia, finalment ho ha fet a través de l'home Jesús, un obscur profeta que parlava arameu i que tenia com horitzó del seu pensament el mar de Galilea i la muntanya de Judea. ¿Serien capaces les categories de l'hel·lenisme de mantenir, amb la màxima fidelitat, aquest fons "encarnat" de la revelació de Déu? ¿Ajudarien al nou poble de Déu, nascut el matí de Pasqua, a mantenir la seva condició de "poble que camina" cap a l'encontre d'una salvació encara pendent, o l'aturarien en la salvació ja obtinguda tot situant-lo en el camí sense sortida de l'etern retorn de totes les coses?

Convé no oblidar la dinàmica de la fe. La fe, si més no la fe de les religions monoteistes que s'alimenta de la revelació personal de Déu, comporta un cert tipus de coneixement. Per la fe, sabem el que sabem (*credo ut intelligam)*. La fe ja aporta un cert coneixement i, per tant, amplia l'horitzó intellectual del creient, més enllà de l'horitzó del no creient. Això és veritat, però no podem oblidar que el terme de la fe no és "entendre", sinó "experimentar"

- *credo ut experiar* -, tal com posteriorment posarà de manifest la teologia monàstica, especialment la teologia monàstica cistercenca. En qualsevol cas, la revelació de Déu no és cap mena de dictat diví, sinó la traducció en llenguatge humà d'una experiència de Déu que neix de la mateixa actuació de Déu en la història.

En aquest sentit, cal subratllar la importància de l'experiència fonamental del poble d'Israel, és a dir, l'experiència de l'èxode d'Egipte, completada per l'experiència del retorn de l'exili de Babilònia. Aquesta experiència permet descobrir qui és Déu i quina és la intenció de Déu sobre l'home. El Déu que es revela en aquesta experiència és un Déu que escolta el clam dels pobres esclaus i que decideix alliberar-los per a fer-los el seu poble. Per tant, és un Déu que es mou i es commou a partir de situacions humanes molt concretes, un Déu, d'altra banda, que quan revela el seu nom, no diu "Jo sóc el qui sóc", sinó "Jo sóc el qui seré", és a dir, un Déu que resideix en el futur i no en el present, un Déu que es revela en la mesura que aquest futur s'atansa als homes que el cerquen.

La fe cristiana és la fe en Jesús, el Crist. Es cristians creuen en Jesús o, millor, creuen amb fe teològica en l'acció de Déu que ha fet Jesús el seu Crist. La fe cristiana no s'inicia en el cel, sinó sobre la terra. La fe cristiana comença en el Jesús històric, en el Jesús de Natzaret, del qual tenim notícies molt escasses. Efectivament, els llibres del Nou Testament, en els quals s'inspira la fe cristiana, encara que no hi trobarem biografies sobre Jesús de Natzaret, parlen de l'existència no d'un tros de cel que ha caigut sobre la terra (d'un ésser mític), sinó d'un ésser vertaderament humà "nascut d'una dona, nascut sota la Llei" (*Ga* 4,4). La fe cristiana parla del Jesús "ressuscitat", que és el Senyor, però la resurrecció no és una pura teofania divina que ens obliga a mirar permanentment cap al cel, sinó la revelació divina del Vivent que dóna vida, del Crucificat a través de les nafres del qual podem veure les coses, totes les coses i totes les persones, d'una altra manera; i així, i només així, esdevenim creients.

L'hel·lenisme havia de traduir aquesta experiència fonamental de la fe cristiana sense trair-ne el significat. Calia expressar l'experiència de l'alliberament d'Egipte, un alliberament que en la mentalitat jueva equivalia a "redempció", i la categoria que es va emprar va ser la de "salvació", que més aviat suggereix l'alliberament de tot el que constitueix el món de la matèria, el cos humà inclòs, i l'accés a l'espiritualitat més desencarnada. Evidentment, els déus olímpics servien de ben poc per a expressar les entranyes humanes del Déu d'Israel, de la mateixa manera que la categoria filosòfica de l'*anthropos*, és a dir, una gota de cel que cau a la terra (una mena de rosada), servia molt poc per a traduir

l'"home" bíblic, que és *humus*, és a dir, terra humida, fangosa i viva, que esdevé intel·ligència.

La dificultat més important havia de venir, tanmateix, del fet d'haver de traduir el fons de l'antropologia bíblica, que veu l'home com un ésser que camina cap al futur - i que arrossega amb ell totes les coses -, un home que fa història i que pel camí de la història ha d'arribar a un punt final de plenitud on tot serà nou. Realment, per a traduir aquesta concepció de l'home, tan vinculada a l'existencial humà que és l'esperança, servia de ben poc l'esquema de l'etern retorn. La fe cristiana haurà de vetllar perquè la "salvació" no es perverteixi derivant a una situació d'alliberament del cos a l'hora de la mort (i a la salvació de l'ànima), i haurà d'anar renovant de tant en tant el permís de residència en aquest món recuperant una i una altra vegada el sentit de l'esperança.

Calia, doncs, "pensar la fe". La primera etapa d'aquest "pensar la fe" va consistir en la simple exposició del que cal creure, i sempre *ad usum delphini*, per a ús intern de la comunitat del creients. Aquesta exposició s'inicia en els mateixos llibres del Nou Testament i es perfecciona i s'acaba en els escrits anomenats "Pares apostòlics". La segona etapa consistirà a defensar la fe davant dels qui, des de fora de la comunitat creient, la combatien, amb la intenció de fer nous creients d'entre els qui intel·lectualment s'hi oposaven: és el contingut de les conegudes "Apologies", que van tenir una gran influència en l'expansió del cristianisme, si més no en el món de les idees. Cal, tanmateix, no oblidar que la força expansiva del cristianisme naixent i, per tant, la seva propagació, residia per damunt de tot en el testimoniatge dels creients, el testimoniatge d'una vida honesta i un testimoniatge que va arribar sovint al vessament de la sang.

També cal dir que, abans de Constantí, no hi va haver una "exposició raonada" de la fe - i, per tant, una "teologia" - pròpiament dita. En aquest sentit, cal dir que l'exposició primera i fonamental de la fe cristiana és la que proporcionen els sis primers Concilis ecumènics, que són la gran aportació en el món del saber de l'Església de bisbes, una Església encara indivisa, malgrat les esporàdiques o no tan esporàdiques aparicions de moviments secessionistes o cismàtics. D'aquests concilis naixerà el primer *intellectus fidei* o, si voleu, el primer pas de la *fides quaerens intellectum* (la fe que cerca la intel·ligència de la fe), que serà el nucli i el nervi de la teologia cristiana, en referir-se al Déu de nostre Senyor Jesucrist i a la relació de Jesús amb Déu. Es tracta d'un pensament al servei de la fe, servei que mai no ha estat del tot innocent, per tal com la fe no existeix en estat pur, sinó que, d'una banda, constitueix la base

de l'estructura eclesiàstica i, d'una altra, es presta fàcilment a servir de suport als interessos polítics i econòmics dels poderosos. I aquesta és, sens dubte, la servitud de la teologia, malgrat que ningú no pot negar, al meu entendre, la seva grandesa.

En aquest punt, i abans d'entrar en matèria, voldria cridar l'atenció sobre el problema de "des d'on" fer teologia. Hi ha, al meu entendre, un "des d'on" indiscutible: cal fer teologia des de la Paraula de Déu, és a dir, des de la revelació divina, una revelació, d'altra banda, que es cova a l'interior de l'experiència humana (sempre canviant) i arriba a nosaltres a través de tot un seguit de mediacions, entre les quals hi ha sens dubte la intervenció de l'Església que ensenya. Però el teòleg, ¿ha de pensar la fe només des de la "sana doctrina" (ortodòxia) o ho ha de fer també des de la doctrina no tan sana (heterodòxia)? ¿No seria bo pensar la fe també des de la frontera?

La frontera és, en primer lloc, una línia divisòria que separa i alhora uneix dues parts d'un mateix territori, físic o mental. El cristianisme és expert en això de "creuar fronteres": ho ha fet des dels inicis, i ho ha fet sense por, per bé que cal reconèixer que darrerament - i "darrerament", aquí, vol dir, sobretot, a partir del segle XIX - les esglésies, i especialment l'Església romana, pràcticament ha deixat o havia deixat de fer-ho. En el cas que ens ocupa, la frontera seria la línia divisòria que separa i alhora uneix l'ortodòxia amb l'heterodòxia. Pensar la fe des de la frontera vol dir enriquir aquest pensament i fer-lo més operatiu. Naturalment, el pensament fronterer no ha de ser necessàriament un pensament eclèctic o, dit amb altres paraules, un pensament "políticament correcte", o sotmès a la dictadura del "depèn". El pensament fronterer, que no és fàcil ni còmode, sap mirar vers els dos costats de la línia divisòria, sap extreure'n els aspectes que els uneix i sap valorar les *spermata tou logou*, les llavors del Verb que hi ha amagades en qualsevol pensament, per molt llunyà i fins i tot per molt enemic de la fe que pugui semblar. Aquesta experiència, la féu el pensament cristià, al segle II, en contacte amb l'hel·lenisme, i, ja entrada la Modernitat, la féu el modernisme teològic i la *nouvelle théologie*; i és l'experiència que Joan XXIII va proposar amb el seu projecte d'*aggiornamento*.

Sempre he pensat que els moviments heterodoxos són excessos malaguanyats i sempre he pensat que l'estratègia de l'ortodòxia consisteix a domesticar aquests excessos i fer-los grisos i inofensius. He vist aquests excessos, malaguanyats o domesticats, en l'adopcionisme del nostrat Feliu d'Urgell, en l'evangelisme de Francesc d'Assis, en l'espiritualisme de Joaquim di Fiore, en la rebel·lia de Girolamo Savonarola, en la reforma luterana i en la saviesa de la

filocàlia russa. En tots aquests casos, i en molts altres, és fàcil de refer l'espina dorsal del pensament fronterer, pensament que ha inspirat darrerament projectes d'envergadura, com ara els diversos assajos de teologia política, de teologia de l'alliberament, de teologia del plaer, de teologia feminista o de teologia de la religió. Voldria afegir que un dels casos més eminents de pensament fronterer és el que ha donat vida a molts projectes utòpics o ha inspirat la irrupció de la follia en el pensament cristià, des d'Erasme de Rotterdam fins al Quitxot. No cal dir que el teòleg cristià, al meu entendre, no pot deixar d'escoltar les veus que li arriben des de posicions atees, o gairebé atees, o les de la tradició freudiana. I el teòleg cristià ha de saber valorar el "camí de la bellesa", com un camí alternatiu, allunyant-se de qualsevol mena de criptoimperialisme religiós.

La frontera és tot això. Però el pensament cristià coneix dues fronteres més: la frontera d'un pensament, diguem-ne, laic, secularitzat i emancipat, que rebutja qualsevol tutela, i la frontera del sofriment, del mal i de la mort, una frontera que sovint s'abraona sobre els espais que la fe sembla que té o tenia com a segurs, i hi instal·la la llavor de la insatisfacció i del dubte. I la frontera és també una altra cosa. A més de ser una "línia divisòria", la "frontera" és també, i no sé si dir principalment, l'horitzó, és a dir, la línia darrera que abasta la mirada o la comprensió humanes, més enllà de la qual hi ha un més-enllà, però un més-enllà la manera de ser del qual, des del més-ençà, només podem entrellucar si el pensament humà se situa en aquesta frontera. El cristianisme és també expert en aquesta tasca de mirar l'horitzó. Ho és per la seva essència, des del moment que la raó de ser del cristianisme és esperar i preparar el Retorn de Senyor, un esdeveniment "mític" (que no vol dir no-esdeveniment) que se situa, també "míticament" en la no menys "mítica" fi de la història. El cristianisme és expert a identificar en el present de la vida de les persones, de dins i de fora de la comunitat creient, els signes premonitoris del futur que vindrà. No cal dir que la fi de la història, entesa no en el sentit apocalíptic de destrucció i desaparició, sinó en el sentit profètic de renovació, de plenitud i de permanència, està destinada a generar el material utòpic que fa avançar la humanitat.

A diferència de les utopies humanes (i secularitzades), la utopia cristiana contempla a l'horitzó la instauració d'un autèntic *regnum humanum*, com a situació immillorable per a la instal·lació del *regnum Dei*, és a dir, una situació en què la sobirania de Déu, el diví, no trobarà cap obstacle per a potenciar al màxim l'humà, d'acord amb el paradigma evangèlic de la llibertat cristiana. La utopia cristiana no contempla, com les utopies secularitzades, la instauració triomfal d'una ideologia, sinó l'adveniment de l'Home (del "Fill d'home", en llenguatge bíblic), un adveniment certament "mític", però que, per això mateix,

permet posar en el lloc corresponent els valors humanes. Segons el llenguatge bíblic, el "Fill d'home" baixa del cel. "Baixar" o "davallar" és una expressió que vol posar de manifest la inhabitació del diví en l'humà, des de la perspectiva de *kosmos* com a *oikia kaì nomos tou theou*, de la mateixa manera que el "cel" no és un "lloc", sinó un sinònim de Déu i de l'àmbit de la seva influència directa. Val a dir que, segons el paradigma evangèlic, de "cel", només n'hi ha un: l'home Jesús, en el qual la divinitat habita "corporalment".

És per aquesta raó que, segons el llenguatge cristià, aquesta utopia es concreta en la parusia, o "vinguda gloriosa", del Senyor Jesús, el primer dels ressuscitats d'entre els morts. Segur que continuem en l'àmbit del llenguatge mític, però el "mite", en aquest cas, serveix per a subratllar la glòria de Déu, que brilla en l'home Jesús i que està destinada, per extensió, a brillar en tot el que és humà. I aquesta "vinguda" és anomenada segona perquè acompleix la primera, és a dir, la vinguda humil i pobre del Fill de Déu en l'infant de Betlem. Aquest esdeveniment final de la història ocupa el centre d'interès del cristianisme pensat i viscut. És un esdeveniment que atrau la marxa de la història i, per fer-ho millor, s'atansa i se situa anticipadament en qualsevol situació de crisi que viuen o poden viure les persones, especialment en el moment de la crisi suprema que pot experimentar l'ésser humà, és a dir, la mort. Val a dir que l'Església cristiana celebra aquesta presència anticipada de l'esdeveniment darrer en la seva litúrgia, especialment en la sinaxi eucarística, on, en la fragilitat i feblesa del pa i el vi, la fe cristiana hi veu la presència sagramental del Ressuscitat-que-tornarà. Ella mateixa, l'Església s'entén a si mateixa com a sagrament, és a dir, com a presència anticipada (i vulnerable) dels béns que ella mateixa, amb deler, espera.

La gran aportació de la teologia al pensament, en general, en els primers segles de l'Església, ha estat la reflexió sobre el misteri de Déu i el del seu Crist. I dic aportació al pensament, en general, perquè la teologia, en emprar les categories prestades de la filosofia, ha millorat el significat d'aquestes mateixes categories que, posteriorment, han servit per a aprofundir el misteri de l'home. Val a dir que aquesta tasca es dugué a terme en un moment en què la línia divisòria entre filosofia i teologia no era gens clara; en aquest sentit, n'hi hauria prou a recordar la teologia dels vells filòsofs grecs. Com és sabut, el geni grec va voler pensar Déu i ho va fer des de la categoria de l'ésser, fent de Déu el "Primer Ésser" i posant en marxa l'*ontoteologia*, que tindrà un recorregut gairebé triomfal fins pràcticament als nostres dies.

Aquestes categories es posaren al servei de la fe cristiana, en el centre de la qual hi ha Déu, però no el Déu de la filosofia, sinó el Déu d'Israel, acompanyat,

en aquest cas, per aquell qui el revela, Jesucrist, Messies i Fill de Déu i germà dels homes, de tal manera que la mateixa història de Jesús tindrà conseqüències molt importants per a la comprensió d'aquest Déu. L'afirmació fonamental cristiana és aquesta: Jesús és "vertader Deu" (*verus Deus*) i "vertader home" (*verus homo*), on la paraula "vertader" deixar de tenir el sentit bíblic de "fidel" (el sentit de la diferència entre el "vertader Déu" i l'ídol), per a mostrar l'ésser o l'essència de Jesús, que "existeix" com a Déu i com a Home. Naturalment, Jesús no és un "mite": com ja he dit, els llibres del Nou Testament, en els quals s'inspira la fe cristiana i on no s'hi pot trobar una biografia de Jesús, parteixen de l'existència no d'un bocí de cel que ha caigut a la terra, sinó d'un ésser veritablement humà; però Jesús tampoc no és un híbrid, meitat Déu i meitat home.

Quan parlem de Jesús, ho fem de Jesús de Natzaret. L'afirmació de "Fill de Déu" aplicada a Jesús de Natzaret és omnipresent en els evangelis, però potser en cap lloc en el sentit que ara li donem. D'altra banda, en el Nou Testament no hi ha pràcticament cap text que anomeni Jesús "Déu" en el sentit que avui donem a aquesta atribució; i qui sap si l'explicació d'aquest fet rau en aquesta mena d'escrúpol d'arrel jueva de no aplicar a ningú, fora de Jahveh, el nom de Déu. Els textos que pretesament dirien que Jesús és Déu presenten nombroses dificultats, començant pel fet que, si més no alguns, formen part d'himnes litúrgics, la qual cosa quedaria corroborada pel testimoni de Plini el Jove que, en la carta a Trajà, diu que els cristians canten himnes a Jesús com a Déu.

La divinitat de Jesús constitueix la base i el fonament de la fe cristiana, però la pregunta és com cal entendre aquesta divinitat. La resposta, la podríem trobar unint la doctrina del pròleg de l'evangeli de Joan amb l'himne cristològic de la carta als filipencs. El qui era i és la Paraula es va fer paraula humana i els sons d'aquesta paraula són la bondat i la misericòrdia - vull dir, la "veritat" que ens fa "lliures" - de l'home Jesús, que revelen l'ésser de Déu; i el qui era de "condició divina" va prendre la "condició d'esclau", per la qual cosa podem dir que Jesús és Déu en forma humana. Així la divinitat de Jesús es manifesta en la seva creu, d'acord amb el testimoniatge del centurió, i en l'abandó que Jesús va experimentar en la creu, una creu que no ha quedat enrere: el Ressuscitat, en les seves aparicions, continua manifestant les nafres, els "forats" del seu cos, i la professió de fe cristiana - "Senyor meu i Déu meu" - només té sentit i només és possible si hom s'endinsa en aquests forats i si s'hi identifica.

L'ortodòxia, proclamada en els primers concilis de l'Església indivisa, tindrà com a punt de partença aquestes dades del Nou Testament, però el seu interès se centrarà en l'essència del misteri de Déu i del seu Crist, i deixarà de

banda el tema, certament fonamental, de la humanització i de la infrahumanització de Déu, un tema que la teologia cristiana tractarà en forma incipient i esbiaixada en l'edat mitjana - la teologia "apofàtica" - i que serà el gran tema dels darrers anys.

La gran aportació de l'hel·lenisme foren les categories de persona, de naturalesa i d'unió hipostàtica. En els grans concilis quedaran establerts els dogmes trinitari i cristològic, però el dogma, tal com fou proclamat a Nicea, a Efes i a Calcedònia, ha deixat moltes portes obertes que només la teologia del nostre temps s'ha vist amb coratge de traspassar; i el dogma, en qualsevol cas, ha tingut una gran influència en el món de la política, com també n'ha tingut l'heterodòxia.

Els defensors de l'ortodòxia es varen veure obligats, ben aviat, a defensar l'autèntica i vertadera humanitat de Jesús contra els gnòstics i altres grups herètics que la veien només com a aparent; també va aparèixer relativament aviat l'heretgia adopcionista que veia en Jesús el fill de Déu "adoptat" i no el fill "natural", i també van aparèixer tot un seguit d'opinions que, basant-se en la unicitat de Déu, no podien acceptar, en Déu, més que una persona, que és el Pare, i que creien que a la creu fou el Pare qui va morir, o, millor dit, que foren les aparences d'home que el Pare havia revestit, mentre ell, com a Déu, veia la crueltat de la creu des de fora, des de lluny. No cal dir que, rere aquestes maneres d'entendre el misteri de Déu i del seu Crist, que avui poden sonar com pures fabulacions sense sentit, hi ha la dificultat innegable d'acceptar la humanització de Déu i la seva mort i d'acceptar plenament la dignitat de l'home.

Cal dir, però, que la divinitat de Jesús no fou posada en dubte, pròpiament, si no és després de la conversió de Constantí, el qual es creia revestit d'autoritat divina, el pontífex entre Déu i els homes. Així, segons el pensament de Constantí, hi ha una gradació en la divinitat: Déu, el Pare, posseeix la plenitud de la divinitat i és l'origen de qualsevol poder; Jesús, el Crist, com a criatura humana, rep la divinitat de Pare en forma eminent; l'emperador, com a pontífex, rep la divinitat participada del Crist i esdevé figura divina, és a dir, la versió temporal de Crist, davant els homes, que l'han de reconèixer com el representant o vicari de Crist sobre la terra, amb poder absolut.

D'aquesta concepció "ariana", és a dir, de la concepció gradual de la divinitat va néixer el *cesaropapisme*, és a dir, el poder de l'emperador sobre els bisbes que són els seus principals representants. A Nicea, aquesta concepció fou substituïda per una altra que a poc a poc esdevindrà *hierocràcia*. Jesús,

vertader fill de Déu i Déu com el Pare, fa participants de la seva divinitat els sacerdots, és a dir, tot el poble cristià, que és sacerdotal, i aquells que són cridats a representar-lo personalment davant del poble de Déu i als quals s'han de sotmetre l'emperador i tots els qui tenen poder en aquest món. Aquesta disjuntiva, cesaropapisme i hierocràcia va durar tot el temps de l'edat mitjana cristiana i ha arribat fins als nostres dies, és a dir, fins que la laïcitat va començar a fer camí.

Després de la proclamació de la vertadera divinitat de l'Esperit Sant, el tercer temps cristològic fou la proclamació de l'única persona de Crist com a segona persona de la Trinitat. Nestori creia en aquesta unicitat personal de Crist, però creia en dues formes d'unicitat: una d'humana i una altra de divina. Així, segons ell, a l'interior de Crist, es produïa un diàleg profund religiós, model del diàleg interior que tots els fills de Déu han de reproduir; a l'origen d'aquesta forma humana de ser Déu, Nestori hi veia l'actuació de Maria, i per això l'anomenava *christotokos* (i no *theotokos*).

En aquest període entra en escena la teologia alexandrina, el més gran representant de la qual fou Ciril. Alexandria pensava de forma diferent d'Antioquia, on es cultivava una visió del misteri en forma ascendent, segons el model de *homo assumptus*; a Alexandria es cultivava una visió del misteri en forma descendent, segons el model del *Verbum caro*. A Antioquia s'afirmava que la naturalesa humana de Jesús es sotmetia lliurement a la divinitat del Verb; a Alexandria es pensava que el Verb feia les funcions de l'esperit humà de Jesús, i no podien entendre els arguments de Nestori. Ciril va imposar el seu punt de vista i el de la seva escola a Efes, i Nestori fou condemnat com a heretge. Però les coses no acabaren aquí. El pensament de Ciril va ser interpretat en forma radical, i va néixer el monofisisme, és a dir, l'afirmació de la única naturalesa de Jesús, la divina. El concili de Calcedònia va donar el darrer pas en el dogma cristològic, afirmant la unió de la naturalesa divina a la naturalesa humana de Jesús en el persona del Verb (unió hipostàtica).

El dogma cristològic, tanmateix, ha suscitat dues qüestions d'una gran importància. D'una banda, la qüestió de la consciència humana de Jesús, és a dir, el creixement vertaderament humà de Jesús a partir de l'experiència humana de les persones i de les coses; avui preocupa una visió de Jesús que ho sap tot, un Jesús, doncs, que no és igualment com nosaltres, que hem de cercar el camí de la veritat a través de moltes equivocacions; un Jesús sense aquesta consciència seria com una mena de robot, i no podria ser de cap manera un model per als homes. La segona qüestió és encara més importat: fins a quin punt Déu, etern i

immutable, s'ha vist implicat en l'encarnació del Verb. No sembla just de creure en un Déu que resta indiferent davant de l'aventura humana de Jesús; més aviat hauríem de pensar que si Déu s'ha fet home i, en aquest fer-se home, ha arribat a prendre la humanitat pròpia dels pobres d'aquest món, a Déu només el podem trobar en els pobres d'aquest món. L'Església cristiana no pot reconèixer altres vicaris de Crist que els pobres.

Malgrat els errors, és evident que hi ha valors en l'heterodòxia, o així m'ho sembla. Hi ha un puntet de veritat en l'afirmació ariana de la divinitat segona i subordinada del Fill a la del Pare en el sentit de la possibilitat d'accés de l'home a la divinitat de Déu; també hi ha un puntet de veritat en l'afirmació nestoriana d'una certa "personalitat" humana de Crist, totalment sotmesa a la voluntat del Pare, però de cap manera exempta de limitacions.

Però, més enllà de tot plegat, tot l'afer d'aquesta primera teologia posarà al descobert que el pensament esdevé dogmàtic no solament per interessos estrictament religiosos, sinó també per interessos polítics. De fet, el cesaropapisme assolirà uns nivells insospitats en els projectes polítics dels pobles anomenats "bàrbars" (especialment en els germànics) i d'una forma eminent en el projecte polític de Carlemany (un projecte que Carles va voler reproduir fora de temps), fins arribar a la crisi de l'anomenada "lluita per la investidura" dels segles XI i XII; de la mateixa manera que l'eclesiologia que posaran en marxa Gregori VII i Inocenci III (certament, des de pressupòsits diferents), que sobreviurà en les escomeses i malgrat les escomeses del període de les revolucions i que arribarà a una situació insostenible en l'època de la restauració, proclamarà sense embuts la supremacia del poder dels clergues per damunt del poder dels laics.

La teologia que destil·len els debats trinitaris i cristològics, és teologia, però no ho és encara com ho serà a partir del segle XII, és a dir, a partir de la teologia de les escoles i dels monestirs i la teologia de la gran escolàstica, una teologia que emprarà la filosofia com a serventa (*ancilla*), deixant-la pràcticament inútil i incapaç de construir un pensament filosòfic pròpiament dit. Val a dir que aquesta mena d'apropiació indeguda de la filosofia per part de la teologia produirà la reacció contrària dels "artistes" de París dels segles XII i XIII, la primera emancipació de l'Humanisme i la segona emancipació dels *philosophes* i dels il·lustrats alemanys.

Aquest pensament emancipat continuà pensant, tanmateix, segons els esquemes de l'*ontoteologia*. Després vindrà el pensament filosòfic que se situarà

a l'antítesi de la teologia: serà el temps dels "mestres de la sospita", Nietzche sobretot, el temps de l'existencialisme o existencialismes, el temps de la fenomenologia, la de Heidegger especialment, i finalment el temps de les filosofies que han oblidat l'ésser i han esdevingut les creadores dels llenguatges formals.

El primer pas d'aquesta teologia pròpiament dita el va donar, encara que d'una forma no prou clara, sant Anselm, l'home preocupat per a trobar pensament en la fe (*credo ut intelligam*). La gran aportació d'Anselm va ser la incorporació del concepte de redempció dels pobles germànics a la salvació obrada per la mort redemptora de Jesús. Anselm aplica el concepte jurídic de culpa i pena al pecat (*reatus culpae et reatus poenae*) i a la redempció de Jesucrist: el pecat és alhora una ofensa a la majestat divina – i, per tant, per a ser perdonat necessita que Déu es faci home i que mori pels pecats dels homes (*Cur Deus homo?*) -, i un delicte contra l'ordre establert - per la qual cosa cal patir una pena o càstig per a poder-lo eliminar -. No cal dir que tot el règim medieval de la penitència i de les indulgències, que ha arribat fins pràcticament els nostres dies, arrenca de la teologia d'Anselm.

Ben aviat fan acte de presència, i de forma gairebé simultània, la teologia de les escoles i la dels monestirs. Les escoles estan preocupades per la raonabilitat de la fe i, per tant, per l'*intellectus fidei*, *intellectus* o intel·ligència que, evidentment, té com a punt de partença l'*auditus fidei*, segons aquell esquema progressiu d'escoltar la paraula, d'acceptar la paraula i esdevenir creient, i de pensar la fe. Abelard, en aquest sentit, potser hauria de ser considerat el primer teòleg, per bé que, com és sabut, va trobar una oposició radical en l'àmbit dels monestirs, especialment en els claustres cistercencs. Sant Bernat, que elabora una teologia a partir de l'amor, veu en la raó un perill de relativització de la fe; per a sant Bernat, la fe no serveix a per entendre sinó per a experimentar - *credo ut experiar* -, i la teologia ha d'ajudar a aprofundir en l'experiència amorosa de la fe.

La gran escolàstica dels segles XIII i XIV és sens dubte el gran cimal d'aquesta teologia o, si voleu, d'aquesta filosofia al servei de la fe. Les síntesis de les grans Summes teològiques, la de sant Tomàs d'Aquino, sobretot, però sense oblidar les potser no tan travades però no menys riques de sant Bonaventura i del beat Ramon Llull, són les grans construccions que no solament serviran perquè la fe sigui d'alguna manera entesa, sinó per a bastir l'ordre medieval, l'ombra del qual superarà d'alguna manera la barrera de l'edat moderna. Val a dir que el pensament escolàstic es posarà, amb més o menys eficàcia, al servei de la fe catòlica davant el pensament rabiosament antiescolàstic de Lu-

ter i, convertit en neoescolàstic, servirà per a bastir la gran obra restauradora del segle XIX. Però l'escolàstica pròpiament dita va sucumbir, víctima dels aires nous que es respiraven arreu i víctima particularment dels excessos de l'ockhamisme, excessos que, si d'una banda van crear el clima propici per al desenvolupament de les noves idees del conciliarisme, d'una altra van facilitar les coses a la reforma protestant.

Pel que fa al tomisme, val a dir que gairebé l'endemà de la mort de l'Angèlic, va caure en l'oblit: la seva canonització (1323) no acabarà d'eliminar l'eficàcia de la condemna de què Tomàs fou objecte l'any 1277, una condemna que impregnarà el teixit cristià d'una onada renovada d'augustinisme; i cal afegir que, al costat d'un aristotelisme que ben bé podríem anomenat "ortodox", va sorgir immediatament l'aristotelisme "heterodox", un moviment al capdavant del qual hem de situar Siger de Brabant, que fou diverses vegades citat al tribunal de la Inquisició, però que va tenir una gran acceptació en el seu temps: ho demostra l'elogi que li fa el Dante a la *Divina Comèdia* en sis versos que han encuriosit molt els dantòfils i els romanistes del segles XVIII i XIX.

El pensament teològic "heterodox" va començar a deixar-se sentir amb força a les acaballes de l'edat mitjana. L'edat mitjana fou un gran moment de la història del pensament cristià, per bé que no és lícit de mitificar-la com l'època cristiana per excel·lència; fou una època en què, més que en cap altra, podem fer-nos càrrec del dramatisme de la pugna entre una esperança, la cristiana, que no vol renunciar a l'espai utòpic que li és propi, i una altra manera de veure les coses que, amb més o menys elegància, renuncia a aquesta utopia i cerca d'aclimatar-se en un àmbit històric on el "ja" de l'escatologia cristiana no deixa espai per a l'"encara no". En aquest aspecte, l'edat moderna no farà res més que racionalitzar aquesta aclimatació, configurant diverses comprensions de la història en les quals, en tots i cadascun dels casos, no hi haurà lloc per a la utopia cristiana.

L'heterodòxia teològica ressorgí amb força a les acaballes de l'edat mitjana, i ho féu en contra de la teologia oficial avinyonesa. Aquesta maldà per neutralitzar l'aristotelisme quan aquest intentava donar suport al món nou (que corresponia a la superació d'una concepció de l'*ordo rerum*), a una altra concepció, sobre la base de les idees comunals, que construeix la *societas fidelium* en funció de les concentracions urbanes i de les relacions mercantils. En contra d'aquesta teologia, la teologia de l'entorn imperial va optar a favor de les tesis de poder civil. Es tracta de l'anomenat "pensament gibel·lí". La teoria del po-

der civil té el seu principal partidari i propagandista en Marsili de Pàdua, mestre de París i autor del *Defensor Pacis*, condemnat per Joan XXII l'any 1327. L'eclesiologia d'aquest mestre de París sona així: l'Església és la *universitas fidelium credentium et invocantium nomen Christi*, però per a ell, *universitas fidelium* i *univesitas civium* coincideixen sota l'autoritat del *legislator fidelis*, de tal manera que la unitat queda assegurada per la unitat de la fe, basada en l'Escriptura i mantinguda gràcies al concili, que convoca l'emperador.

A les acaballes de l'edat mitjana fa acte de presència un pensament cristià qualificat d'heterodox que encarnarà molt significativament Dante Alighieri. Ho fa especialment en la *Monarchia*, on desenvolupa el tema dels *duo ultima*. Dante recull el pensament de l'*Ètica* d'Aristòtil, un pensament que donava lloc al plantejament de la benaurança purament temporal, però que, en el fons, plantejava la qüestió de la relació entre el poder espiritual i el temporal, entre el papa i l'emperador, i de l'espai que resta al filòsof. La *Monarchia* incideix, doncs, en el punt precís on es creuen dos debats teològics al començament del segle XIV, el de la relació entre els dos poders i el de la visió beatífica heretat del segle anterior. El Dant defensa dos fins últims de l'home: la benaurança d'aquesta vida, a través de la saviesa contemplativa, i la benaurança a l'altra vida, a través de la visió de Déu; dos fins últims que, tot i estar directament sotmesos al Creador, són independents i de cap manera subordinats. La concepció política de Tomàs d'Aquino exclou la de Dante, i és aquesta oposició la que posà de manifest Gui Vernani en denunciar els *duo ultima* de Dante. Tanmateix, tots tres, Tomàs, Dante i Vernani, fan una lectura "moderada" de la qüestió respecte de les dues visions extremes: l'augustinisme i l'averroisme.

Les preocupacions teològiques de l'Humanisme, certament indiscutibles, assenyalen l'aresta que divideix en dues meitats el pensament cristià. El pensament de l'Humanisme és cristià, però comença a deixar de seguir al peu de la lletra els dictàmens del pensament "confessional". En aquest sentit, cal dir que l'Humanisme es va sentir incòmode davant les pressions del pensament oficial emanat de la Reforma i de la Contrareforma, i s'exilià en aquesta terra de ningú que, d'altra banda, constituirà una mena de "tercera força" del cristianisme.

La "tercera força" tenia una filosofia i una teoria del coneixement pròpies. Prevalia la creença general en un pla diví per a Europa, que només podia ser conegut a través de la revelació; la saviesa popular era considerada superficial, de la mateixa manera que es considerava poc fiable el testimoni dels sentits. Amb l'expansió de la filosofia natural, es va estendre la convicció que l'intel·-

lecte instruït havia de substituir els profetes i els místics. Però no deixa de ser veritat que els protagonistes d'aquest moviment d'idees podien ser perseguits a ambdues parts de la frontera religiosa. Per a entendre la situació, cal tenir en compte la persistència, entre la gent senzilla, de la por i de la credulitat; per bé que no podem oblidar que, en el segle XVI, els intel·lectuals estaven encara convençuts de l'existència de bruixes i del poder del dimoni. La racionalitat no va aconseguir imposar-se fins ben entrat el segle XVII, i ho va fer per la força de la personalitat de Galileu.

El nou paradigma de la modernitat trobà moltes dificultats per a imposar-se en l'àmbit del pensament cristià; més aviat en aquest moment pren forma un discurs que es veu obligat a defensar el cristianisme dels atacs i de les "perversions" del pensament modern; però també cal dir que, en aquest moment, es produeix una "primera emancipació" del pensament cristià, formulada per la literatura d'humor i per la metafísica de la raó folla, que comparteix, sense estridències, un mateix espai amb la metafísica de la raó santa. En el segle XVII va aparèixer a l'horitzó una nova "llum", però la llum que va il·luminar el segle va ser la llum de la foguera que, al Campo de`Fiori, de Roma, va posar fi a la vida de Giordano Bruno, el frare que reivindicava la llibertat a l'hora de pensar. La "llum de la raó", que s'imposarà a poc a poc en el segle XVIII, aconseguirà apagar qualsevol mena de foguera?

Finalment la modernitat es va imposar, encara que no sempre ni arreu de la mateixa manera. La filosofia moderna, no pas enemiga de la fe, va deixar de ser la serventa de la teologia, i la teologia es va trobar de cop i volta sense les eines que fins aquell moment havia pres en préstec a la filosofia. En contrast amb la migradesa del pensament teològic pròpiament dit, va emergir un pensament filosòfic fort, vist cada vegada amb més reserves per les instàncies jeràrquiques que maldaven per conservar i augmentar el seu control, sobretot a través dels membres de la Companyia de Jesús, abans de dissoldre's, des de la seu de la Universitat Gregoriana de Roma. La teologia havia d'afrontar un dels riscos més seriosos de la seva història: l'amenaça de dissolució en la filosofia i en l'expressió més pura del romanticisme, és a dir, el panteisme de les darreries del segle XVIII.

És així com van caure sota la condemna inquisitorial els esforços per a atorgar carta de naturalesa a la raó santa i a l'experiència mística. Ja en el segle XIX ens trobem amb la *crisi modernista*, rere la qual hi ha simplement la por: el *modernisme* teològic ha estat l'intent més seriós i responsable de "rebre" eclesialment i teològicament el món modern; i la crisi desembocarà en la so-

lució més o menys pactada del neotomisme. I, perquè és així, cal reconèixer el mèrit els intents de la perifèria de l'escola romana, especialment a Alemanya, França i Bèlgica. El "sistema romà" condemnava com a nociu qualsevol actuació intermediària entre la cultura eclesiàstica i la de fora, i per això condemnava els teòlegs que intentaven "repensar" els temes teològics des de pressupòsits filosòfics nous. Roma es negava a acceptar un pensament de base humanista, mirava amb mals ulls l'idealisme crític d'origen kantià. Posteriorment, censurarà el personalisme existencialista i continuarà censurant el cientisme en decadència i la filosofia il·luminista; curiosament, ignorarà els "mestres de la sospita", mentre reservarà els seus cops de bàcul a obres menys nocives en aparença però molt més temptadores, com ara la producció literària de Miguel de Unamuno que, al final, fa cap a l'Índex. Res no manifesta millor aquesta desconfiança com l'esperit de venjança amb què alguns "romans" perseguiren la línia que, des de Bergson a Duméry, passant per Blondel, Laberthonière i Le Roy, descobreix el diví en les profunditats de l'humà.

La teologia havia arribat exhausta al començament del segle XX. Els centres acadèmics on s'impartien els ensenyaments teològics, sempre allunyats dels altres centres on es cultivaven les ciències, les humanitats i les arts, s'alimentaven de manuals, la majoria absolutament decrèpits, i sense cap mena d'esperit creatiu, fora d'algunes excepcions molt notables. Però, a partir dels anys trenta, s'inicia un moviment de renovació, la *nouvelle théologie* que, malgrat les constants condemnes de les autoritats romanes, prepara el terreny de l'enorme renovació teològica que significà el Vaticà II; i, això, en consonància amb moviments de renovació pastoral que auguraven un futur per a l'envellida i tancada Església de Pius XII.

Conec de prop el malestar que els plantejaments antiteològics han causat a la teologia, especialment els derivats de la tradició heideggeriana. Però haig de reconèixer que aquesta situació, en lloc de sumir la teologia en una crisi de desesperació, ha esperonat diversos projectes teològics, els més impressionants dels quals són els que giren a l'entorn d'un Déu sense ésser. No puc ser més explícit, ni cal; però sí que m'agrada constatar el suport que aquests nihilismes han proporcionat a una teologia cristiana que, si està convençuda - i de cap manera no hi vol renunciar - que el seu discurs és un discurs sobre Déu, el Déu sobre el qual vol i creu que ha de pensar - el Déu "cristià", en definitiva - és un Déu que es revela en el silenci i es revela com l'altra cara de la "gran buidor". I goso afirmar que aquesta teologia, fent-ho així, exerceix amb una certa elegància la seva tasca alliberada i alliberadora en el món dels homes i en el món de les estructures mentals i pràctiques de les esglésies.

Segona part: EL PENSAMENT GENERAT PER LA FE

El cristianisme, un cop aconseguida la qualificació de religió oficial, es convertí en pensament únic. Evidentment, no és aquesta la situació actual. I aquest pensament únic, en tant que es considerava no solament derivat sinó una conseqüència directa de la fe, esdevingué obligatori.

Però això no vol dir que fos fàcil la implantació d'aquest pensament. El cristianisme va trobar moltes i fortes resistències. L'Imperi romà havia aconseguit implantar el seu pensament i ho va fer, encara que no sempre, respectant les cultures ancestres dels territoris que a poc a poc va anar conquerint i finalment va arribar a dominar, però també absorbint la cultura dels pobles que se li van llençar al damunt mentre els oferia els valors que havien configurat l'esperit de l'antiga Roma. En general, no es pot parlar pròpiament d'iconoclasme o de vandalisme romà.

En canvi, el cristianisme va imposar el seu pensament no sense violència. Ho demostra, entre altres coses, el fet que la majoria d'edificis cristians, les esglésies, foren bastits amb les restes dels edificis religiosos romans; i ho demostra també el fet que la fe cristiana no hagi deixat ni rastre, si més no de manera oficial, de l'experiència religiosa del paganisme. Es pot parlar, doncs, de vandalisme? El cert és que aquesta actuació, diguem-ho, devastadora no fou només una obra del primer cristianisme: també, més tard, el cristianisme s'imposà o es volgué imposar *manu militari* en el món dels infidels en temps de les croades, i ho volgué fer, potser sense tanta violència, en les grans accions de conquesta quan, en terres americanes, l'evangelització va significar la devastació del món, si més no cultural i religiós, dels indígenes. La repressió, sovint duríssima, dels qui pensaven d'una manera diferent, ha significat caure en mans de la Inquisició, i quan els temps moderns, els del liberalisme, ja en el segle XIX, crearen bosses immenses de descreença, l'autoritat de l'Església aconsellà el *virga compescere* per als qui no volguessin creure, és a dir, fer anar el bastó. I no vull ni recordar la sang vessada amb motius de les guerres de religió: tot plegat una cosa que em porta a dir que, si els àngels en el cel ploressin, davant de tanta violència física i moral, el cel seria una mar de llàgrimes.

Segurament que els cristians no són els únics que han devastat i han matat en nom de la fe; segurament que els guanyen, en aquest sentit, els musulmans. Però no hi fa res. Fa molta pena que s'hagin confós els interessos del regne de Déu amb els interessos de raça, de cultura, de civilització i de religió.

Aquest pensament únic ha dominat durant més de quinze centúries. A l'Orient, on l'Imperi romà va fer, de Bizanci, Constantinoble i on va viure com a tal, malgrat la constat depredació que va sofrir per part del món àrab, fins l'any 1492, el cristianisme va inspirar una manera de veure l'home caracteritzada per la divinització, la *theosis*. Aquesta cosmovisió té molt de positiu, perquè elimina una de les barreres que sempre han perjudicat el creixement humà: l'existència d'un cel aclaparador, que em prou feines et deixa respirar. Però també cal dir que aquesta cosmovisió ho sacralitzava tot, i l'experiència històrica ens diu que un món sacralitzat no és el millor món per al creixement humà.

Els enfrontaments entre Orient i Occident, que s'iniciaren molt aviat, com és fàcil de veure en les disputes teològiques dels segles VI i VII i en la pretensió de domini eclesiàstic per part de Constantinoble, culminaran amb la dolorosa separació que es va produir en temps de Foci i de Cerulari, dolorosa i dramàtica, a causa de la mútua excomunió del patriarca ecumènic i del bisbe de Roma. A poc a poc, la mentalitat dels orientals, no absenta de duresa, es va anar allunyant cada vegada més de la mentalitat de l'Occident, i aquest allunyament de mentalitats, més que no pas de doctrina, va fer impossible qualsevol intent unionista posterior; per bé que també cal reconèixer la part de culpa de l'Església de Roma, que en cap moment va ser capaç d'entendre els orientals, sinó que més aviat els imposà sense matisos la seva visió de les coses; i la part de culpa de les hosts cristians d'Occident, especialment les catalanes i les de la tercera croada, que varen convertir Constantinoble i els espais dominats per l'Ortodòxia en objecte de cobdícia, això sí, amb preteses finalitats evangelitzadores.

Cal recordar la crisi iconoclasta del segle VIII, una crisi iniciada per l'emperador Lleó III, una crisi que l'emperadriu Irene donà per acabada amb la restauració del culte de les imatges. Hi ha, en aquest esdeveniment, una raó de fons: la possible veneració idolàtrica de les icones; però la crisi no hauria estat possible sense la intervenció d'un factor polític important. Carlemany fou coronat a Roma emperador dels romans, el Nadal de l'any 800. La coronació fou propiciada pel papa a causa de les dificultats que li ocasionava l'aristocràcia romana, però l'esdeveniment fou vist per l'Orient com l'intent del papa de traslladar a l'Occident la corona imperial, i això els orientals no ho podien acceptar de cap manera. La qüestió de les imatges fou simplement la moneda de canvi.

Si volem parlar d'encarnació específica del pensament cristià a l'Orient, ens hem de referir principalment a l'art oriental, anomenat bizantí, i al fenomen del monaquisme. Les pintures i les icones bizantines manifesten, al marge de la seva bellesa indiscutible, una continuïtat i una regularitat sorprenents, i això

fins avui dia, talment com si el temps i el pas del temps les hagués deixat al marge: són una referència a l'eternitat de Déu, l'omnipresència del qual fa impossible, posem per cas, el paisatge o qualsevol altre element que no sigui la pròpia icona, la qual cosa, d'altra banda, produeix la sensació d'una enorme proximitat d'allò que la icona representa, talment com si la realitat ens arribés amb una força extraordinàriament viva i ens sortís a l'encontre des de la mateixa icona. D'altra banda, l'arquitectura religiosa bizantina, que des del començament fins als nostres dies ha restat immutable, ens permet endinsar-nos en el sagrat, sense que res de fora del sagrat ens pugui destorbar.

L'Orient cristià seria incomprensible sense la vida monacal. Els països de l'àrea bizantina o greco-bizantina com els de l'àrea eslava o russo-eslava estan saturats de monestirs masculins i femenins, molts d'ells totalment vius, que mostren, si més no, l'omnipresència del cristianisme en aquestes terres. Els monjos han estat l'ànima de l'Església ortodoxa i encara ho són, i la influència en les persones i en les institucions ha estat enorme: la simbiosi entre monestir i carrer ha estat un fenomen permanent, i em sembla convenient de recordar com aquesta realitat va fer possible que, a l'hora de les proclamacions conciliars dels primers segles, la gent en massa acompanyés triomfalment els pares conciliars. Segurament que les anomenades "qüestions bizantines", sinònim que fem servir per a descriure una qüestió complicada, difícil d'entendre i plena de disquisicions inútils, mai no existiren per a la gent del carrer, amarada de pietat cristiana. Però també és veritat que la prepotència dels monjos en la vida eclesial ha deixat els no monjos - als laics i laiques, vull dir - sense cap mena de protagonisme.

L'Occident cristià, malgrat l'ensulsiada de l'Imperi, continuà essent romà i ho continuà essent no solament a nivell, diguem-ne, popular, sinó també a nivell institucional: els dos grans projectes de reconstrucció política d'Europa sota la idea de l'Imperi, el dels carolingis i el dels otònics, foren clarament "romans". Hi hagut, doncs, una permanència de la "romanitat", una permanència en la qual tingueren un paper decisiu uns personatges, gairebé tots del món eclesiàstic, importants: sant Agustí, sant Benet, sant Gregori el Gran, Boeci i Cassiodor.

La presència i la vigència del pensament cristià "pensat" i "viscut" a l'Occident tindrà dues expressions molt significatives: la "conversió" dels pobles anomenats "bàrbars" i la instauració de l'*ordo rerum* medieval. Si haguéssim de resumir en poques paraules el significat dels canvis que el pensament cristià experimentà en l'edat mitjana, hauríem de parlar, d'una banda, de signes

d'un procés d'alliberament, certament molt limitat i massa dirigit, i, d'una altra, d'intent de manipulació i de domesticació d'aquestes ànsies d'alliberament, intent revestit d'unes formes no sempre ni arreu, diguem-ne, civilitzades. Assistim a la confecció i a la parcial realització d'un programa de consolidació del poder, sobre la base de reduir al mínim la vida "natural" de les persones, un programa de sacralització que, com en altres casos molt recents, no fa res més que mantenir en situació d'hibernació unes forces que, quan emergeixin, mostraran de què són capaces.

La "conversió" dels bàrbars és molt més que una conversió religiosa. Es tracta més aviat d'una immersió d'aquests pobles, especialment els germànics i els francs, en la cultura en molts aspectes decadent del món romà, immersió que, de retruc, va significar la regeneració d'aquest món: és evident que tant els visigots com els longobards i especialment els francs, han deixat les seves empremtes no sols en l'art, sinó també i principalment en l'organització jurídica i política dels espais que ocuparen, organització presidida per la convicció que els sobirans de la terra són els representats de Déu i de Jesucrist, al qual han de retre homenatge com el gran Senyor de tots. Els visigots i els francs van crear les grans "esglésies nacionals"; Carlemany va donar un pas més i va establir una mena de govern bicèfal entre l'emperador i el papa, un papa, però, sotmès a l'*ordo rerum*, a l'ordenament general de totes les coses que presidia l'emperador, un *ordo rerum* que va quedar com a desmantellat per la dissolució del sistema imperial, pel fraccionament de la societat feudal i finalment per la pretensió de l'Església de Roma d'esdevenir el Cap visible de tot el món i de totes les facetes i de tots els aspectes d'aquest món. I, a tot plegat, cal afegir l'incipient formació de la cultura urbana que posava en qüestió el principi d'un òrgan de direcció suprem i universal de la societat, una societat que, ajudada per les noves forces "cristianes" dels ordes mendicants, començava a donar signes d'una secularització també incipient.

És comprèn aleshores que una de les principals preocupacions, per no dir l'única, fos la instauració teòrica i pràctica d'un *ordo rerum* que abastés totes les coses, les del cel i les de la terra. Val a dir que, seguir pas a pas els esforços sobretot mentals per tal d'aconseguir aquesta instauració, és una tasca literalment apassionant. De sant Agustí, era relativament fàcil d'incorporar la seva visió de l'*aeternus rerum ordo*, tal com apareix en el *De civitate Dei*. D'altra banda, la incorporació del pensament aristotèlic a la reflexió teològica, incorporació que va practicar de forma admirable, per bé que no sense dificultats, sant Tomàs d'Aquino, va fer la resta. Efectivament, l'ordre "terrenal" està basat en la fe cristiana per tal com "nosaltres creiem allò que els benaurats veuen", i allò

que veuen és l'ordre diví de totes les coses, és a dir, la *scientia Dei*, allò que Déu sap. Per això l'Església, amb el seu Magisteri, sosté aquest ordre "terrenal", Magisteri al qual s'han d'adaptar i sotmetre tots els prínceps d'aquest món.

Aquest enorme edifici espiritual comença a trontollar quan Urbà XVIII, per a fer front a les pretensions del rei francès, afirmarà el seu poder, sota amenaça d'anatema a tots els qui s'hi vulguin oposar, al mateix temps que convertirà en dogma de fe que "ningú no es pot salvar fora de l'Església catòlica". El cert és que, durant la penosa situació dels pontífexs romans a la ciutat francesa d'Avinyó, Joan XXII, basant-se en la seva opinió personal segons la qual els sants són al cel però no veuen encara Déu amb visió facial, arribarà a dir que el poder pontifici pot arribar a dominar fins i tot les ànimes santes al cel. No cal dir que la feblesa d'aquestes afirmacions quedarà al descobert ben aviat per les forces dissolvents del nominalisme filosòfic, pels intents democratitzadors del conciliarisme i per l'escàndol incalculable del famós "cisma d'Occident", amb la presència simultània de dos i fins i tot de tres papes. I no cal dir que la signatura final de tot plegat la posaran la Reforma i la Contrareforma.

El pensament cristià, el pensament generat per la fe cristiana, havia produït a l'Occident l'art medieval. Ara, en el llindar de l'edat moderna, el pensament cristià impregnarà les noves formes artístiques, començant pel Renaixement i acabant pel Barroc. L'estètica del *Quatrocento* deixarà enrere l'estilització, el hieratisme i l'anonimat i propugnarà la primacia de la representació sensitiva i individualitzadora. Les formes belles començaran a tenir un valor per elles mateixes, independentment de connotacions transcendents, i el cos humà esdevindrà el subjecte nuclear del nou art i la mostra més eficient per a comprendre la seva revolució estilística.

Quan l'art cristià surt de les catacumbes, ho fa amb una certa timidesa, però relativament aviat haurà d'acceptar el repte de bastir materialment els temples espirituals de la fe. L'art romànic fou un art dominat pel simbolisme: la pintura mural de les esglésies, grans o petites, esdevingué una mena de Bíblia en imatges i l'arquitectura mostrà la idea d'un creixement orgànic, una arquitectura horitzontal, però profundament religiosa. L'art gòtic, que s'engendrà a l'interior del romànic, abandona la pintura mural i es concentra en els retaules i vitralls i, naturalment, en l'escultura (per bé que el gòtic ens ha deixat uns exemplars gairebé sublims de l'art pictòric). La realització més important i representativa del gòtic és la catedral, l'edifici que s'alça al centre de la ciutat i en l'alçària i la magnificència de la qual els veïns xifren el seu orgull. Si l'obra magna del romàtic va ser el monestir, petita ciutat en si mateixa, la catedral és el temple de

la burgesia dels darrers segles de l'edat mitjana. La catedral és la manifestació plàstica més perfecta de l'espiritualitat de l'època i la que expressa millor la voluntat de tota la societat, per la qual cosa se cercaren els millors arquitectes i artesans per bastir-la.

L'art gòtic, paradoxalment, anuncia la fi de l'estètica pròpiament cristiana medieval: per un cantó, l'exaltació transcendent del seu simbolisme, especialment en l'arquitectura, conté la capacitat humana per a comunicar-se amb Déu; per l'altre, el descobriment d'aquesta mateixa capacitat posa les bases del nou antropocentrisme que proposarà el Renaixement. L'art que es genera en el Renaixement respon al model de la realitat, però no defuig la preocupació per la recerca d'un model ideal; però el Renaixement, amb el temps, va operar també com a vehicle d'unes idees que tenien com a objectiu, més o menys conscient, el centralisme romà. De fet, el Renaixement va néixer a Florència, però la posició privilegiada de l'escola florentina anà perdent importància a mesura que avançava l'imperialisme romà, on la Sixtina de Miquel Àngel i les *Stanze* de Rafaello havien convertit la ciutat del Laci, novament, en l'*umbilicus mundi*. Fins l'any 1539, els papes estigueren barrejats amb la història de Florència, sigui per donar suport als Mèdici, sigui per frenar les seves apetències. El joc d'aliances fou tan gran que Florència, ciutadella de les llibertats italianes i centre artístic d'avantguarda duran els segles XV i XVI, es trobà a remolc del papat i de l'Imperi.

L'ideal de l'ordre harmònic del món, com a objectiu del primer Renaixement, va topar amb la crisi profunda del món que el va veure néixer. Itàlia fou envaïda per exèrcits estrangers. Roma fou saquejada l'any 1527 pels mercenaris de Carles V, la ruptura religiosa i espiritual d'Occident esclata amb tota la seva força i la realitat del món destrueix la idealitat de l'art. El nou clima cultural i espiritual que s'apoderà d'Europa després del primer terç del segle XVI provocà una ràpida dissolució del classicisme renaixentista i, a la *gran maniera* dels clàssics, succeeix un *dipingere di maniera* (és a dir, la utilització dels clàssics com a models indiscutibles de l'art o *manierisme*).

La influència del Barroc en l'evolució del pensament cristià és enorme. El Barroc es caracteritza per ser una reacció en contra d'algunes idees del Renaixement, religioses i polítiques, una reacció en la qual l'Església va tenir un paper important, per bé que no es pot oblidar el suport que el nou art va trobar en l'Espanya dels segles XVI i XVII. Cal recordar que, durant molt de temps, la paraula "barroc" ha servit per designar un art vist com una corrupció del bon gust i dels criteris estètics, diguem-ne, clàssics, que havien caracteritzat l'època

del Renaixement; posteriorment, s'ha fet servir per designar un estil literari i, a poc a poc, ha anat avançant fins a qualificar la cultura d'una època. Però el cert és que les obres d'art barroc són autèntics vehicles del pensament cristià, no necessàriament confessional, carregats d'una emotivitat que arriba al fons de l'ànima. N'hi ha que han qualificat la cultura barroca de conservadora, que afavoria els interessos de l'aristocràcia; altres l'han identificat amb la Contrareforma, sobretot la dels jesuïtes. Sigui com sigui, la complexitat del fenomen no permet aquest tipus de simplificacions. En qualsevol cas, no es pot desvincular la cultura del Barroc de la crisi econòmica i social del segle XVII, un segle que també va ser el dels avenços científics, avenços que no van ser superats fins que Einstein va formular la teoria de la relativitat a començament del segle XX.

El cert és que, a les acaballes de l'edat mitjana, el pensament cristià comença a deixar de ser únic, un fet que posaran de manifest el Renaixement i l'Humanisme. La "filosofia" renaixentista em sembla important perquè, al meu entendre, és la base del pensament preil·lustrat cristià, un pensament que, malgrat l'adveniment de la racionalitat cartesiana i kantiana, derivarà en el pensament romàntic, i, a més, va donar lloc a la primera formulació del pensament utòpic. Jo diria que cal considerar la *Utopia* de Thomas More (*De optimo reipublicae statu, deque nova insula Utopia*) com l'origen històric d'aquest pensament, a la qual s'han d'afegir *La ciutat del Sol*, de Campanella, i *La nova Atlàntida* de Bacon. La *utopia*, en aquesta versió renaixentista, malgrat el seu parentiu apocalíptic, es fa càrrec dels defectes de les relacions socials i intenta de modificar-les. I goso afegir a aquest grup de pensadors el nom de Giambattista Vico, l'autor d'un dels textos més representatius del preil·luminisme utòpic, la *Scienza nuova.* Amb tot, aquestes veus realment profètiques, clarament influïdes pel pensament generat per la fe cristiana, van emmudir molt ràpidament i, en el seu lloc, s'alçà la veu de la *utopia moderna.*

El pensador que ha encarnat millor l'esperit de l'Humanisme és, sens dubte, Erasme de Rotterdam, en el qual s'integren l'home de cultura i el cristià: el seu famós *Enchiridion* (1503) és l'obra que més ha contribuït a convertir-lo en el portaveu del moviment de reforma catòlic i liberal. Erasme defensa un cristianisme fet d'humilitat, mansuetud, tolerància i esperit pacificador, que va anomenar *filosofia de Crist* o *filosofia cristiana.* En realitat, Erasme va navegar sobre la cresta de les ones del nou saber, que semblava oferir oportunitats illimitades de progrés espiritual i intel·lectual i presagiava una reforma integral de la societat. Els estats anaven adquirint més prepotència; el papat estava interessat a consolidar el seu poder "temporal", com es fa palès en el cas de Juli II, a qui Luter, com a conseqüència de la seva famosa visita a Roma, va qualificar de

vampir: en lloc del paper d'un pontífex, va preferir el d'un comandant militar; la pressió de l'ambient l'induí a la celebració del Concili V del Laterà, de l'any 1512, que no va servir per a res. La veu d'Erasme va caure en el buit, i les seves obres foren incloses a l'*Índex*, per bé que la seva influència es deixà sentir arreu i, d'una manera especial, en l'il·luminisme espanyol.

Val a dir que en el crepuscle del Renaixement i com a fruit madur de l'Humanisme emergeix la triada formada per Montaigne, Cervantes i Shakespeare. Per cert, Michel de Montaigne (1533-1592) va traduir i va editar el *Liber creaturarum* de Sibiuda amb el títol *Théologie naturelle*: Sibiuda és d'aquests catalans universals, famosos enllà de les fronteres i desconeguts en el seu propi país (el seu llibre acabarà a l'*Índex* de Pau IV, l'any 1559). Montaigne (que va tenir dos lectors il·lustres: René Descartes i Blaise Pascal), Cervantes (*El Quixot* és un monument a l'existència cristiana, un tros de dogmàtica no tingut prou en compte pels teòlegs catòlics, malgrat que l'humor té espais immensos en la "casa catòlica", mentre li resulta difícil entrar en la "casa protestant") i Shakespeare (autor d'una obra tràgica que aconsegueix igualar en l'àmbit cristià la profunditat de la tragèdia antiga) són tres psicòlegs, tres escrutadors de la condició humana i tres escriptors definitius en les respectives literatures.

La *metafísica de la raó santa* aporta un grau important de validesa a la transcendència irrenunciable del pensament cristià, per bé que no concreta prou bé la imatge "canònica" de l'home, és a dir, no ajuda prou a resoldre la pregunta metafísica sobre l'essència de l'home. Aquest pensament comença amb Eckhart, Ruysbroeck i Tauler i arriba fins a Fénelon. Però al mateix temps es posa en marxa la *metafísica de la raó folla* en l'art en general i, en particular, en la poesia. D'exemples, n'hi ha a dojo. És el cas del Jacopone da Todil doctor *utriusque iuris* i advocat, el qual, seguint les petjades del Poverello, després de la mort de la seva muller, decidí menar una vida de foll; o el de François Villon, que va viure a la presó, distribuí les seves pertinences de captaire entre amics i enemics, i, a la seva mare, ja anciana, li regalà el cant marià més bell de la literatura francesa; o el de Johannes von Tepi, que ens ha deixat una poema en forma de pregària extraordinàriament impactant. Val a dir, però, que el tema del foll havia adquirit per primera vegada una dimensió metafísica de tonalitats poètiques en Wolfram von Eschenbach; tres-cents anys més tard, Erasme el recuperaria en l'*Elogi de la follia*, i donaria la mà al "caballero de la Mancha".

L'humanisme va desaparèixer absorbit per la racionalitat, en la segona meitat del segle XVII. Si alguna cosa va significar aquest gran moviment tardo-

medieval és que va posar de manifest la incomoditat de molts homes davant l'*statu quo* religiós de l'època, una incomoditat que coincidia amb la percepció que l'Església medieval, és a dir, la "societat total" que s'havia iniciat en els temps carolingis, s'anava desintegrant. Els esperits més valents, no sense un toc de mil·lenarisme apocalíptic, clamaven per una reforma, que ni el papa ni l'emperador estaven disposats a encapçalar, simplement perquè no eren ells els destinats a fer-ho, sinó l'*era de la raó*.

Si volem ser precisos, hem de posar al capdavant de la filosofia moderna René Descartes. Descartes atribueix a Déu la garantia de la certesa del *cogito*. Descartes demostra l'existència de Déu, *more geometrico*, en contra de la follia dels ateus (*Meditationes de prima philosophia*); a aquest Déu, creador, lliure i bo, que fonamenta la relació entre l'home i el seu entorn en la seva pròpia i última veritat, rendeix homenatge al final de la tercera meditació amb l'acte filosòfic d'adoració "en la contemplació d'aquest Déu perfecte", per tal de recrear-se "a considerar les seves meravelloses propietats" i de reflexionar "sobre la incomparable bellesa d'aquesta llum immensa".

En la línea del racionalisme, oberta per Descartes, cal situar, entre altres, el pensament de Spinoza, portaveu de la metafísica del monisme panteista, i el de Leibniz, portaveu de la metafísica del pluralisme monadològic i de l'harmonia preestablerta. En el procés de recepció del cartesianisme hi ha simpaties i antipaties, no sempre del tot racionals, de tres grans personatges francesos de l'època: Blaise Pascal, Jacques-Bénigne Bossuet i Nicolas Malebranche; noteu la coincidència en el temps i noteu també la indiscutible fidelitat a la fe cristiana dels tres. Pascal representa alhora la grandesa i la misèria del segle XVII francès: pertany al *Grand Siècle* i a l'espiritualitat de la "raó devota", a la qual afavorí amb la reflexió de tipus jansenista sobre la predestinació i en assenyalar, no sense influx de l'*Oratori*, la desorientació de l'home "mundà".

En aquest moment en què s'imposa la llum de la raó fan acte de presència dos moviments que tenen un pes específic: el jansenisme i el gal·licanisme, fenòmens als quals caldrà afegir el del deisme que, al contrari dels anteriors, és una forma de creença vinculada estretament a la racionalitat imperant. El jansenisme va ser un moviment rigorista que va seduir gran part del poble francès i va anar derivant en sectarisme obstinat, del qual se serviran posteriorment els juristes gal·licans. Val a dir que els cristians del segle XVIII van tenir el recurs d'ocupar-se en les tasques que el món de la raó descurava més o menys sistemàticament, com ara l'atenció als pobres.

A les darreries del segle XVII es va produir en el món intel·lectual europeu, sobretot a Holanda, Anglaterra i França, un canvi de gran envergadura, que s'ha anomenat la "crisi de la consciència europea", és a dir, el triomf de l'esperit crític sobre el principi d'autoritat, un triomf que Lluis XIV no va poder aturar, malgrat el nombre considerable d'iniciatives que dugué a terme. El pensament cristià, que havia inspirat a la seva manera els projectes polítics de les acaballes de l'edat mitjana (l'Espanya dels Reis Catòlics, de Carles I i de Felip II) inspiraria ara l'absolutisme de Lluís XIV i el despotisme il·lustrat. En qualsevol cas, els projectes duts a terme no pogueren resistir l'embat d'una racionalitat que aconseguia obrir espais nous en la consciència i en la cosmovisió cristianes. En aquest sentit, és summament il·lustrativa l'evolució del pensament cristià durant els cent anys llargs que van de la pau de Westfàlia (1648) a la pau de París (1763), una evolució, tanmateix, frenada per l'actuació de la sèrie de catorze papes italians, que s'inicia amb Gregori XV (1621-1623) i acaba amb Benet XIV (1740-1758), tots ells interessats a dur a terme la reforma tridentina centrada en la recuperació de la *potestas papalis* que la Reforma havia ferit de mort.

Si abans la fe cristiana havia generat un pensament que justificava la colonització en nom de l'Evangeli, ara aquest mateix Evangeli inspirarà, a la seva manera, un pensament filosòfic, del qual naixeran un pensament polític i un pensament econòmic que esdevindran hegemònics. És, en primer lloc, el pensament dels filòsofs de l'Enciclopèdia, un pensament que conté, encara que sovint "amagada" una visió cristiana de les coses que el pensament oficial estava incapacitat d'oferir. La Revolució francesa va preparar l'adveniment de l'anomenat *cristianisme romàntic*, que va saber posar Crist en el centre de les qüestions (teològiques, filosòfiques i socials) del seu temps, tot i que no va poder comptar amb una església capaç de donar testimoni d'aquest Jesús i de ferlo conèixer i estimar com a "sagrament de salvació", és a dir, com a esperança dels pobres, una esperança que els socialistes utòpics estaven cridats, segons ells, a reafirmar.

El *romanticisme* neix amb vocació de superar la Il·lustració. El Romanticisme, a Alemanya, va ser precedit pel moviment *Sturm und Drang* que, d'una banda, pretenia l'exaltació de la natura, com a força omnipotent i creadora de vida, i la promoció del geni, i, d'una altra, duia la concepció deista de la Divinitat com a Intel·lecte o Raó suprema, característica de la Il·lustració, a un forma de panteisme, mentre la religiositat assumia noves formes. Ara bé, si l'*Sturm* va arribar a ser el que va ser, és per l'impuls que va rebre de personatges com

Goethe, Schiller i els filòsofs Jacobi i Herder en les seves primeres obres poètiques i literàries. L'*idealisme* pròpiament dit neix amb Fichte i Schelling; hi ha però uns precursors a partir del moment que es desenvolupen discussions molt actives sobre els problemes que el kantisme havia plantejat i havia deixat sense resoldre, uns debats que es dugueren a terme en un pla rigorosament tècnic i els resultats dels quals serviren per a establir un pont entre el criticisme i l'idealisme i constituïren un pas gradual entre l'un i l'altre.

El romanticisme és exaltació de la passió i idealització de l'amor, de la natura i, en alguns casos, de la religió, però és, sobretot, liberalisme. La ruptura de l'individu respecte a la realitat, el rebuig de les normes establertes, l'atac frontal al convencionalisme social, produiran a Europa un ambient procliu a la rebel·lia, al canvi, al progrés. L'actitud romàntica va contribuir a la profunda renovació de les institucions, de les estructures i dels costums polítics que conformarien un món molt distint de l'anterior. Els romàntics pensen "en cristià", fins al punt que es pot parlar d'un autèntic "cristianisme romàntic" i podem parlar d'una religiositat romàntica, religiositat de la qual són son testimonis excepcionals Schleiermacher, a Alemanya, i Chateaubriand, a França.

En les especulacions dels idealistes alemanys ocupa un lloc important el tema teològic central de la relació entre Déu i el món; però els idealistes tendeixen a desmitificar els dogmes cristians, convertint-los en un procés dintre d'una filosofia especulativa. Els idealistes alemanys van atribuir certament un significat i un valor a la consciència religiosa i van trobar un lloc per a ella en el seu sistema. Potser van abandonar la teologia per la filosofia, però van estar lluny de ser homes irreligiosos. En el cas, però, de Hegel, les coses no són exactament així. El pensament de Hegel ja no és pròpiament cristià. La seva filosofia té certament una inspiració teològica - ell mateix ho reconeix en l'*Enciclopèdia* -, però la seva visió de la història, on la filosofia té el seu lloc de naixença, no és res més que la secularització de la teologia cristiana, i ho és principalment en transmutar l'esperança cristiana transcendent en el coneixement de l'autorealització immanent de l'esperit en la història. És de justícia reconèixer l'enorme mèrit de la construcció idealista hegeliana. Però el cert és que, el millor del pensament de Hegel el va recollir l'esquerra hegeliana i, sobretot, Karl Marx. Potser no és gens fàcil descobrir la presència del pensament cristià pròpiament dit en el pensament de Marx, i això per una simple raó: Marx és ateu i, encara més, és el fundador de l'ateisme modern. Però el cert és que Marx va posar en marxa un pensament que va incorporar molt a la seva manera la gran utopia cristiana.

En el segle XIX fa acte de presència un nou pensament, el pensament liberal, un pensament que, en consonància amb la revolució industrial, esdevé fins a cert punt hegemònic; i amb el segle XIX es produeix la darrera i definitiva crisi del pensament cristià. Diria que el pensament cristià d'alguna manera es fa present en el pensament marxista, però no ho diria de la mateixa manera ni amb la mateixa convicció respecte al pensament liberal, per bé que no hi ha dubte que el liberalisme ha produït efectes molt positius en el si de l'Església.

L'*era de la revolució* és un període que va de la Revolució francesa, de l'any 1789, a la revolució del 1848. Són, doncs, seixanta anys durant els quals l'*Ancien Régime* va experimentar tot un seguit de sotracs, per bé que, al final, aquest va sobreviure sotmès als dictàmens de l'*era de la restauració*. A la darreria del 1850, tot havia acabat. Totes les aspiracions liberals i les il·lusions nacionals havien quedat trencades. Alemanya va tornar a la confederació del 1815. Txecs, croats i hongaresos van continuar sotmesos al centralisme imperial de Viena.

Les "idees" configuren la "cultura de la restauració", una cultura que substitueix, en gran part, la "cultura de la revolució", i en aquest període es produirà la proclamació d'una de les idees més revolucionàries de tots els temps: la "mort de Déu" - l'expressió més genuïna del nihilisme -, que anuncia la "mort de l'home". Ara bé, si hem de parlar d'una "idea" hegemònica, hem de parlar del *liberalisme,* que s'imposà a la segona meitat del segle XIX. Estic parlant, evidentment, del liberalisme polític, contra el qual s'alçà la veu dels sectors més tradicionalistes de la societat civil sota l'empara de les esglésies, però també, i principalment, del liberalisme econòmic.

Entre el 1850 i el 1900 es consolidaren dues formes antagòniques d'observar la societat i el seu destí: la visió liberal i la visió socialista, que s'enfrontaven en la "lluita de classes". El liberalisme fou bàsicament una teoria econòmica pensada per afavorir el capitalisme i basada en el mite del mercat, que funciona per tot un seguit de "lleis naturals", en els dos altres principis de la iniciativa privada i de la propietat privada, i en la consideració de mercaderia de la força del treball. Tots aquests principis foren dissenyats a mitjan segle XIX i assumits per la nova classe social, la burgesia industrial. Havien passat la prova de la primera fase de la revolució industrial, en la qual el capital es va concentrar en els ferrocarrils, les màquines tèxtils i la siderúrgia. El *laisser faire* s'expandí com a nova filosofia social, però el cert és que l'economia liberal tenia un desenvolupament convulsiu i que aquesta característica s'apuntava com

un tret de la seva pròpia naturalesa; les crisis cícliques situaven el sistema com a oscil·lant entre l'expansió i la depressió. El capitalisme, que va experimentar una mena de situació d'adolescència durant el segle XVIII, després de mig segle de metamorfosi, entra, a la segona meitat del segle XIX, decididament, en un estadi adult ple de vitalitat, sobretot en els països europeus i en els Estats Units. El liberalisme social i econòmic anà prenent cos a tot el món occidental, un liberalisme que té clarament una dimensió política; però, a diferència de la primera meitat del segle, ara al liberalisme polític anirà a remolc del liberalisme econòmic.

El socialisme utòpic és feu palès sobretot a França, país on la revolució industrial progressava més lentament que a la Gran Bretanya. Els anomenats socialistes primitius francesos, que tenen arrels molt diferents de la dels positivistes i que van emprendre una altra direcció, maldaren per formular una "teoria social". Són bàsicament Fourier, Saint-Simon, Proudhon. A diferència del liberalisme, el "catolicisme social" implicà tot un seguit d'accions, sota l'advocació del Jesús revolucionari, ja present, d'alguna manera, l'any 1789, accions destinades a redimir les víctimes del liberalisme econòmic, de la revolució burgesa i de la restauració reaccionària. L'any 1840 la figura del "Jesús socialista" entra en un debat apassionat entre catòlics i socialistes, però no hi ha dubte que l'esperit romàntic mostra un tarannà d'obertura, amb arrels i interpretacions no sempre coincidents. Val a dir que els partidaris d'aquest "catolicisme social" veien en les actuacions de l'Església en aquest camp una manera de fer "apologètica" davant la creixent descristianització de les masses obreres.

A França, el socialisme utòpic es va caracteritzar per una voluntat de construir *utopies*, models de societat ideals, i posà les seves esperances en la transformació de la societat industrial per l'actuació del "proletariat", concepte emprat per primera vegada a França l'any 1836. L'aspecte més significatiu del socialisme utòpic francès fou la supervivència dels valors religiosos. L'esperança cristiana, és a dir, l'esperança arrapada a la creu, va haver d'emigrar i cercar refugi en els "llocs" - vull dir, bàsicament, ideologies - més inhòspits. El pensament cristià "oficial", desproveït, diguem-ho així, de l'esperança, havia oblidat el seu caràcter d'un pensament "que cerca" i havia après a pensar amb categories de present, amb una sacralització del ser sense precedents. El pensament cristià havia perdut l'esma de cercar, de trobar i de valorar els "signes" d'una "salvació", insistentment predicada com a "redempció" d'un "pecat" que ho vicia tot, una "salvació" realment alliberadora, com ho és, o així pretenen que sigui, la força amb què els marginats de tot tipus lluiten contra la seva situació.

Estic parlant del *món de les idees*, i d'idees, a l'Estat espanyol, no n'hi hagué fins que no arribà la Generació del 98; a Catalunya, les "idees", les primeres idees sorgiren d'aquest fenomen cultural que anomenem Renaixença. En la Generació del 98 coincideixen el pensament regeneracionista i el reformisme intel·lectual amb el pensament més vinculat al passat; en qualsevol cas, la constant del pensament espanyol consistirà a posar en qüestió els fonaments intel·lectuals d'una societat en crisi.

A aquest "món de les idees" afegeixo una referència al "món de les creació artística". No podem oblidar, com a fets d'una particular transcendència, en un moment en què es fa més viva la pugna dels estats moderns per l'hegemonia mundial, la irrupció de les avantguardes en el món de l'art i l'impacte produït pel cinema. En qualsevol cas, ha de quedar clar que, aquí, no interessa la qüestió del valors estètics sinó la infiltració del pensament cristià en els productes artístics.

Quan el pensament teològic emmudí, o gairebé emmudí, augmentà el volum de la veu d'un altre pensament, el de les lletres i el de les arts, a través del qual, talment com a través d'escletxes, s'anà filtrant el pensament evangèlic, l'esperit de les benaurances, que és el mateix que l'esperit amarat d'una bellesa que només els cors nets i els ulls purs saben descobrir. El creador artístic, tant si ho fa amb la paraula o amb el so com si ho fa en a través de les arts plàstiques, no sols descobreix bellesa allí on els mancats d'aquesta qualitat gairebé divina no la saben veure, sinó que la recrea i, per això, esdevé autèntic sacerdot del gran "temple de la bellesa".

Hi ha moltes maneres de valorar el fet literari; jo n'he triat una, i no sé si és la més encertada. M'ha semblat que el fet literari obeeix a una raó de fons: la famosa *recherche*, la de Proust, que ho és en tres direccions. En primer lloc, la de Rilke, que és la recerca del ser - en contrast amb l'anorreament de la mort -, com ho mostren les seves *Elegies de Duino* i *Els sonets a Orfeu*, Déu inclòs, un Déu que la humanitat s'inventa, però un Déu que acaba transcendint-la idealísticament - "*a la fi dels temps, Ell ens escoltarà!"* -. En segon lloc, la de Tsvetàieva, que és la recerca d'allò que mai el "trencament", qualsevol trencament, no podrà eliminar - *"Sota les bastes, res podrit! Venes només, del roig més viu!*" -. Finalment, la de Joyce, que és la recerca del text, a través de l'experimentació. En tots ells hi ha la consciència d'un "trencament".

Jo veig aquesta mateixa consciència de "trencament" en la gran revolució que, a final de segle, experimentaren les arts plàstiques, des de l'impressionis-

me al cubisme, fins arribar, ja ben entrat el segle XX, a l'art pop. El cinema, ja des dels inicis, manifestà una nova manera d'entendre l'existència: concepció esportiva de la vida, del culte al perill, superat per la rapidesa dels reflexos i la solidesa dels punys.

Hi ha productes artístics que són autèntics vehicles dels valors religiosos i cristians: són les innombrables oberts d'art (la música, la pintura, l'escultura, l'arquitectura, la poesia, la narrativa i darrerament el cinema) que han atret l'atenció de les persones capaces d'admirar aquestes meravelles i les han situat molt a prop del misteri indicible. Les dissonàncies musicals, la provocació dels colors i el teatre de l'absurd són, sens dubte, testimonis de les esgarrinxades que els temps convulsos que ens ha tocat viure han produït en les ànimes; i això, encara que sigui en negatiu, ja és presència cristiana. Qualsevol artista que ho és de veritat, i que es compromet amb el seu art en el món que l'envolta, és un "profeta" que, a la seva manera, expressa la "glòria", és a dir, la "irradiació" captivadora del misteri de Déu, encara que potser personalment no sigui creient.

En aquest sentit, m'interessa subratllar el *profetisme laic* dels lletraferits que han captivat, amb la bellesa del seu llenguatge i de les imatges emprades, molta gent àvida de llum i de serenor. Evidentment, de profetisme laic, també n'hi ha en la narrativa i en la dramatúrgia. I si hagués de citar algun exemple especialment significatiu - en aquest cas, del món de la narrativa -, m'inclinaria per un nom: Marguerite Yourcenar, i citaria dues de les seves obres més significatives: *Mémoires d'Hadrien* (1951) i *Un homme obscur* (1981).

Parteixo de l'ànima "naturalment cristiana" d'aquests profetes, la qual cosa no impedeix que comparteixin una certa desafecció respecte a l'Església institucional. És, d'alguna manera, l'herència de Dostoievski: segons ell, l'Església institucional - descrita en el conte del "Gran Inquisidor" dins *Els germans Karamazov* - no és res més que una falsificació del cristianisme, fins al punt que l'Església avui tornaria a matar Jesús. Diria que fonamentalment el profetisme d'aquest literats emfatitza el paper de la gràcia i el dels sentiments i redueix al mínim el de la raó i fins i tot el de la voluntat ètica. En aquest context, goso citar, també en forma d'exemple, els noms de Rainer Maria Rilke, Gerard Manley Hopkins, Marina Tsvetàieva, Joan Maragall i Blas de Otero.

No és fàcil de dir si es pot qualificar de cristià el pensament que destil·la la literatura francesa d'aquest període. En qualsevol cas, no serà inútil de subratllar la rica personalitat del poeta i dramaturg Paul Claudel, que és la d'un convertit que ha descobert la bellesa del catolicisme, un autor per al qual el món

és *art poètique* en un sentit més ampli del que abans tenia el terme "poeta" o "poètic"; per a ell, Déu és immediatament visible en la glòria del món. El geni, en aquest cas, és molt pròxim a la capacitat de veure les coses pròpies del nen, que capta el primordial i l'originari. Verlaine recuperà la fe a la presó - havia ferit amb bala l'amic Rimbaud amb qui mantenia relacions homosexuals - i va escriure *Romances sens paroles* (1872), sota la influència de Rimbaud; la seva vida fou un calvari de misèria i degradació, dominada per l'alcoholisme. Mallarmé practica una poesia que pretén verbalitzar el Verb: sota l'aparença d'un modest professor d'anglès, exercí el magisteri de la poesia més alta, com una mena de sacerdoci: la paraula poètica és l'única mediació per a la transcendència - vegeu *Les Dieux antiques* (1879) -, per la qual cosa es pronuncia el veredicte de la "mort de Déu", que seria proclamada ben aviat.

He parlat de profetisme "laic". Vull afegir que es tracta d'un profetisme que, en la majoria dels casos, és fruit d'una autèntica "conversió". Podríem exemplificar-ho amb la història de set convertits ben coneguts: Léon Bloy, Simone Weil, Charles Péguy i George Bernanos.

Pel que fa al setè art, cal distingir entre el cinema "religiós" i el cinema "laic". En principi, sembla que caldria considerar el cinema religiós eminentment com a vehicle del pensament cristià; però no sempre és així: hi ha cintes de contingut religiós construïdes des de una visió del món que s'assembla molt poc a la visió evangèlica. Hi ha produccions, tanmateix, que situen el tema religiós en un context gens propagandístic i que, malgrat la polèmica que van suscitar en el seu moment, han restat, al meu entendre, com una autèntica expressió del pensament cristià. En aquest aspecte goso citar "Intolerància", de Griffith (1916), "*Il Vangelo secondo Matteo"*, de Passolini (1964), "*Je vous salue, Marie",* de Godard (1985) i "La darrera temptació de Crist", de Scorsese (1988).

Hi ha tres realitzadors que aborden la temàtica religiosa, sempre des de la perspectiva dels "sants que davallen als inferns": Delannoy, Bresson i Daquin. A aquests cineastes, cal afegir Ingmar Bergman i, en certa manera, Buñuel. Més enllà dels films de temàtica religiosa, contenen una certa dosi de profecia laica les realitzacions del neorealisme italià. La producció cinematogràfica francesa de la postguerra que es va centrar majoritàriament en el tema de la resistència, ho va fer en pel·lícules que sovint evocaven temes o símbols religiosos; però goso subratllar els films que, en el fons, són una mena de meditació religiosa. Heus-ne aquí dos, de molt diferents: "*Orphée"*, de Jean Cocteau (1939) - l'experiència poètica com a versió secularitzada de l'esperança, l'obsessió del Misteri - i "*The Apostle"*, de Robert Duvall (1997).

La gent ha deixat de pensar "en cristià", si més no, majoritàriament. ¿Des de quan ha deixat de fer-ho? Penso, en primer lloc, en la gent que, més o menys conscientment, ha deixat de ser cristiana, una gent que, a poc a poc, s'ha anat allunyant dels paràmetres oficials que marquen el "ser cristià", per bé que ha continuat mantenint les formes externes de la cultura tradicional cristiana. Aquesta gent, però, ha tardat més a situar-se, també més o menys conscientment, al marge de la fe cristiana o, si més no, al marge de l'Església o de les esglésies.

Però penso també en un altre tipus de gent, la gent que, amb inscripció oficial a l'Església o a les esglésies o sense aquesta inscripció, ha començat a pensar d'una manera que ja no es pot dir cristiana i que, per entendre'ns, anomenaré "post-cristiana". Val a dir que, aquest fet, no s'ha produït de la mateixa manera ni amb la mateixa intensitat arreu del món cristià. El cert és, però, que, finalment, les "idees" es varen imposar i la Il·lustració enciclopedista va generar el gran canvi: davant l'absolutisme, la tolerància religiosa i política i la confiança en el poder de la ment humana per organitzar la societat d'acord amb principis racionals; davant el fatalisme, l'optimisme de la confiança en la naturalesa humana desenvolupada en llibertat; i tot això partint de la base de la *primacia de la raó.* Em referiré, en concret al catolicisme francès i al catolicisme espanyol (i català).

L'Església catòlica, a França, havia sofert una persecució molt greu: la Revolució no sols anava dirigida contra la corona i les classes poderoses, sinó contra el conjunt del clergat i contra el cristianisme pròpiament dit. Seria, però, un error fer de la Revolució francesa una revolució satànica: les seves causes són més àmplies i complexes, bàsicament polítiques, socials i econòmiques, i només parcialment filosòfiques i religioses. Les raons que van empènyer els bisbes francesos a refusar les idees de la *Declaració dels drets de l'home i del ciutadà* responen a la dificultat de substituir un *ordo rerum* basat en el poder del rei per un altre basat en el poder del poble. D'altra banda, hem de tenir en compte que la ideologia segregada per la societat, com a reflex de la mateixa revolució, fou el *deisme*, i aquest, en oposició a l'ateisme emergent, afirmava l'existència d'un Déu "racional", just en la seva omnipotència, que castiga les faltes i els crims d'una manera absolutament imparcial, l'Ésser suprem, Déu immutable i immòbil, que ha fixat en la seva eternitat, segons el seu caprici i la seva omnipotència, l'ordre que presideix el món i que han de respectar els homes, en una plena submissió a la Providència. Així és com queda fixada una moral idealment inalterable, com a reflex de la natura humana. Aquest Déu és l'avalador de l'ordre i de l'estabilitat social, l'artífex dels bons costums i de l'Estat-providència i el defensor de la propietat privada i de l'ordre establert.

La fe cristiana de cada individu s'emmotllaria fàcilment a la forma ideològica de la llibertat burgesa revolucionària; paradoxalment, en el moment en què lluità contra els drets proclamats per la Revolució, l'Església cedí inconscientment a la transformació individualista de la fe personal pels mateixos ideals, i la burgesia esdevingué la gran beneficiària i la promotora d'aquesta religió que garanteix, tot sacralitzant-los, els factors del seu poder; la contraprova d'aquest procés arribarà l'any 1848, quan, a França i a tot Europa, s'encengué una revolució popular, avortada ben aviat. A la França de la Tercera república, a partir del 1870, regnava, segons el punt de vista dels catòlics, una "decadència moral i religiosa", decadència que va ser considerada com la causa de la derrota davant els prussians; calia "moralitzar" el país, i calia fer-ho restaurant els principis catòlics i tradicionals com a guia de la societat. Val a dir que l'Església catòlica es transformava cada vegada més en un ghetto cultural, tot i que, al costat del catolicisme retrògrad "de dretes", sempre hi hagué un catolicisme "d'esquerres", conscientment modern, un catolicisme que va vèncer les fortes repressions intraeclesials. Tanmateix, no podem oblidar que, a la cultura de tipus eclesiàstico-clerical de la societat feudal, va succeir una cultura democràtica secularitzada i es va posar de manifest una descristianització galopant. Amb la separació total entre l'Església i l'Estat de l'any 1905, després que la jerarquia eclesiàstica, a instàncies de Roma, rebutgés un cert compromís honorable, a França es posà punt i final a aquesta evolució.

Durant el segle XIX, en l'Espanya de la Restauració, es posà de manifest el divorci real entre uns líders que pensaven com pensaven i el creixement de sentiments anticlericals, uns sentiments, d'altra banda, que eren emprats amb finalitat política en un moment en el qual els partits que s'alternaven en el poder no es diferenciaven pas massa en els seus programes; la Setmana Tràgica de Barcelona fou l'expressió plàstica i dramàtica d'aquesta manipulació. En aquesta context té un protagonisme molt especial el catolicisme social, d'arrel carlista i d'inspiració francesa, que desenvoluparà tot un seguit d'activitats de signe sindical, que floriran a començament del segle següent, però que, malgrat la importància de les seves organitzacions, la seva influència es limità a les classes mitjanes i no arribà a satisfer les classes obreres, tocades ja pel pensament europeu de tipus anticapitalista, socialista i anarquista; i en aquest context, l'Església espanyola s'esforçà a reconquerir el poble, privat sovint de pastors a causa de les lluites fratricides i de la revolució burgesa, i un bon mitjà per aconseguir-ho, foren les "missions" entre les quals sobresortiren les de sant Antoni Mª Claret; però aquesta Església no fos capaç de veure que la creixent desafecció de la població era resultat de la revolució industrial, una revolució que plantejava problemes que ella ni tant sols podia imaginar.

A poc a poc s'anà imposant un anticlericalisme que va redimensionar significativament l'entusiasme suscitat en alguns ambients per la consagració d'Espanya al Sagrat Cor de Jesús (maig de 1919) en el Cerro de los Ángeles (Getafe). Lleó XIII va acceptar de ser padrí de fonts del nen que havia nascut com a rei, Alfons XIII, la qual cosa significava una certa aliança entre el pontificat i la monarquia espanyola. El fet, però, no va impedir la divisió i l'enfrontament entre els catòlics espanyols, una permanent i angoixosa realitat que va fer inútils moltes iniciatives i va empobrir encara més un catolicisme decadent. Es tractava de dos plantejaments i de dues opcions diferents. Els integristes enaltien el papa, però no estaven disposats a obeir-lo, i qüestionaven la seva autoritat sobre els bisbes i sobre els fidels, si més no en temes relacionats amb la política. Els Congressos Catòlics Nacionals (1889-1902), que reuniren els principals dirigents del catolicisme, maldaren per revitalitzar el catolicisme i aclarir les possibles relacions amb el poder polític liberal, però els resultats obtinguts foren molt minsos.

Al catolicisme militant del nostre país, no li fou fàcil adoptar una postura uniforme davant la problemàtica política i social de l'època, per bé que hi ha personatges que contribuïren molt positivament a donar una resposta adient: penso, en concret, en Carles Cardó i en Maurici Serrahima (entre altres). En el catolicisme espanyol (i català) han pesat com una llosa els esdeveniments que van dels anys trenta als anys setanta. L'Església catòlica, davant l'adveniment de la Segona República espanyola, no va reaccionat potser com calia, fora de casos excepcionals com ara el del cardenal de Tarragona Francesc Vidal i Barraquer. Les coses esdevingueren més complicades amb l'alçament militar i la consegüent i majoritària qualificació d'aquest per part de l'episcopat espanyol com a croada. Cal tenir en compte, evidentment, la violència extrema que, especialment a Catalunya, va sembrar morts durant els mesos que van del juliol 1936 al maig de 1937, amb l'assassinat massiu de clergues que deixà les esglésies extraordinàriament mancades de pastors. Però tampoc no podem oblidar els fets bèl·lics del període 1936-1939 ni la incomprensible repressió franquista, no sempre exempta de la complicitat eclesiàstica, especialment fins a final dels anys quaranta.

A França, s'anà imposant, a poc a poc, la "nova cristiandat", de Jacques Maritain. Hi ha, en aquest moment, una França "país de cristiandat" (amb un territori ple de signes religiosos, amb parròquies molt vives, on d'altra banda la JAC introdueix certes modernitzacions, amb molts missioners, i afecta a Roma) i la França "país de missió", que es refereix a una altra part del país, menys estesa però molt més poblada i urbanitzada, amb una forta desafecció vers l'Es-

glésia i la substitució dels ritus de pas cristians (baptisme, comunió...) per ritus laics. De l'any 1926 a l'any 1950 es produeix el pas de la "nova cristiandat" a la "missió".

Antics sillonistes es converteixen en defensors de la línia pontifícia inaugurada per Pius XI: és el temps de la condemna de *L'Action française*, que, per bé que dirigida a un moviment polític, és essencialment religiosa i com a tal tendeix a distorsionar el clima filosòfic i teològic. La cohort dels filòsofs restituïts al tomisme s'enriqueix amb personalitats com Jean Guitton i Gabriel Marcel. El tomisme d'Étienne Gilson i de l'escola del Saulchoir i el de Maritain guien el canvi i són els qui forneixen a la línia pontifícia les idees principals. L'eufòria, tanmateix, va durar poc, a causa de la Segona Guerra Mundial, de la mà estesa de Thorez i de l'experiència de la Guerra Civil espanyola. En el grup de Maritain, els partidaris de la "nova cristiandat" refusen de deixar-se endur per un anticomunisme cada vegada més estès en el camp catòlic. Roma està d'acord amb el tomisme del grup, però demanarà explicacions (Chenu, Congar, Étienne Borne, Henri Guillemin, De Lubac). Malgrat la guerra, hi ha una florida religiosa enorme, però apareix el fenomen dels joves intel·lectuals i militants obrers, sorgits de la Resistència, i amb ells apareix, l'any 1945, *Témoignage chrétien*.

La crisi del 1950-1954 demostrava que l'església de França necessitava urgentment una reforma. Congar donà un fonament teològic a aquest reformisme en un llibre voluminós que fou molt mal acollit per les altes esferes (*Vertadera i falsa reforma de l'Església*). Però Congar esdevindrà una de les figures senyeres de la França del Concili i del postconcili. Val a dir, tanmateix, que en la dècada dels setanta el nombre de catòlics més o menys practicants passa del 87% al 76% i, després d'un breu parèntesi, a finals dels anys vuitanta es produeix la gran davallada, quan el 28% de la població es declara "*sans-religion*" i només el 4% confessa que va a missa cada diumenge. La davallada afecta sobretot les vocacions presbiterals i religioses. Cal, tanmateix, assenyalar el vigor creixent del moviment catecumenal - són nombrosos els joves adults que demanen iniciar aquest procés -, així com el de les "noves comunitats", sense oblidar la presència cada vegada més nombrosa de capellans de color.

El pensament postcristià s'inicia amb la "mort de Déu" proclamada per Nietzsche. De fet, amb Nietzsche assistim a l'enfonsament de l'ésser i, amb ell, l'enfonsament del déu de l'*onto-teo-logia*. Amb Nietzsche la filosofia deixa de ser "teològica"; més encara, Nietzsche condemna el ser de l'home, l'últim reducte de la realitat, a la regió del sense-sentit: el "superhome" de Nietzsche

és la màxima expressió del naufragi de l'ésser. Heidegger, com és sabut, recull el pensament de Nietzsche i es disposa a dur a terme l'atac més radical i més despietat a la metafísica occidental: Déu no pot ser pensat en l'horitzó de l'ésser. Heidegger és sensible a la qüestió del nihilisme, però entén el no-res com a revelació de l'ésser. L'essència del nihilisme, segons Heidegger, consisteix en l'oblit del ser.

Però aquest pensament, que inspirarà projectes filosòfics molts diversos, no arribarà a prendre consciència en la mentalitat de la gent fins a la segona meitat del segle XX, que és quan se n'extrauran totes les conseqüències. El pensament cristià, malgrat l'estreta vigilància a què va estar sotmès pels responsables de l'ortodòxia, va anar assajant noves formes, més lliures i més responsables, i va haver de posar sobre la taula nous plantejaments per tal de respondre als desafiaments de tot tipus que els esdeveniments comportaven. No va ser, ni és, ni serà mai fàcil pensar "després d'Auschwitz", i menys encara fer-ho en cristià. Aprendre a pensar i aprendre a pensar d'aquesta manera vol dir haver après a descobrir en el cor de l'essència del cristianisme el paper decisiu de l'esperança cristiana, una esperança que només té sentit quan sap mirar les coses a través de les nafres obertes i sagnants del cos del Ressuscitat, és a dir, a través del sofriment del món. Si la "llum" del Vivent permet orientar-nos enmig de la foscor, sense anul·lar-la, la força de l'esperança que neix el matí de Pasqua permet descobrir en l'horitzó de totes les coses, dalt dels cims que semblen inaccessibles, el retorn del Senyor i la Pasqua nova de tota la creació.

La "mort de Déu", proclamada per Nietzsche, va fer possible la presència de la "discreta elegància del Ressuscitat", una presència que, en un món substancialment caòtic i desesperat, es deixava veure i es deixava experimentar en els petits brots de bellesa que emergien ací i allà, de la forma més sorprenent. Testimonis d'aquesta presència silenciosa foren els dos pensadors que goso anomenar "supervivents" d'una generació, l'anterior, que varen viure, a la segona meitat del segle XIX, l'efervescència del debat entorn del cristianisme tradicional i van saber projectar el seu esperit crític en els anys en què es posaren en marxa els moviments que prendrien cos en el Vaticà II. Em refereixo a Maurice Blondel i a Vladimir Soloviov. Parlo de testimonis d'una època, la de començaments de segle, marcada per la sensació de fracàs de la metafísica, un fet que va comportar, entre altres coses, una mena de retrocés cap a posicions antiescolàstiques i antiintel·lectuals i que, més endavant, al si del caos que seguí a la desfeta de 1918, va provocar els plantejaments de les filosofies existencialistes; i, tot això, mentre continuaven vigents - i, pel que sembla, insensibles als canvis que s'estaven produint - els esquemes de la neoescolàstica.

En aquest sentit, no puc deixar de veure una certa presència del pensament cristià en les tendències filosòfiques que centraren el seu interès en l'anàlisi del fenomen humà i obriren camins nous per a la recerca del que és humà, unes tendències, però, que introduiran un factor absolutament determinant pel que fa al desenvolupament del mateix pensament cristià, és a dir, el factor de la "sospita", un factor que neutralitzarà, si més no, l'eficàcia del llenguatge de la fe. En aquesta línia, qui sap si no seria bo de fer esment de tres personatges que, malgrat llurs diferències, tenen en comú que parteixen del convenciment que el "subjecte", en qualsevol cas, és un "subjecte lingüístic", un subjecte que, sempre tenint com a mitjà el llenguatge, s'ha de construir des de l'ètica científica i mitjançant la praxi: Sigmund Freud, George Edward Moore i Antonio Gramsci.

Vull citar, de forma molt especial, el testimoniatge dels "convertits" al catolicisme en el segle XX, abans de l'esclat de la Segona Guerra Mundial, en els quals el pensament cristià ha trobat el lloc idoni per encarnar-se en el nostre temps. Són homes i dones lliurats a la literatura que, en convertir-se, han posat de manifest les espurnes de veritat, de bondat i, sobretot, de bellesa que hi havia en el món que visqueren; són homes i dones que han saludat amb un "Bon dia!" la "tristesa" del nostre món, són homes i dones que han estat capaços i capaces de "davallar als inferns" de la desesperança. Curiosament, els textos autobiogràfics d'aquests convertits no parlen de la veritat o de la bondat del catolicisme o, si ho fan, no és pel convenciment que els haguessin proporcionat els arguments apologètics emprats. Parlen, sobretot, de la bellesa del catolicisme, talment com si haguessin captat en aquesta bellesa la "discreta elegància del Ressuscitat".

Els anys seixanta del segle XX van veure l'esdeveniment del Concili Vaticà II, un esdeveniment que no solament reorientà d'una manera sorprenent l'Església catòlica, que el va celebrar, sinó que va projectar una llum nova a la humanitat sencera. Però, a la humanitat, li tocaria encara viure, abans d'acabar el segle, tot un seguit d'esdeveniments, marcats per la crisis, que han tornat a posar en una situació límit les possibilitats regeneradores del pensament cristià. Sense entrar en detalls, vull recordar que, després d'uns anys d'una certa bonança, s'ha tornat a repetir la crisi - i aquesta vegada la crisi no té comparació amb les crisis anteriors - i han tornat a fer acte de presència la violència indiscriminada i la guerra, malgrat els enormes avenços en el camí de justícia i de la pau que s'han fet arreu i potser d'una manera especial a Europa.

L'esperit tancat i autosuficient d'un pensament que estava acostumat a fonamentar-se en les "veritats eternes", a poc a poc, ha hagut de trobar el seu

fonament en els "signes dels temps" i en "les joies i esperances, tristeses i angoixes dels homes d'avui, dels pobres sobretot i de tots els qui sofreixen" - com diu la *Gaudium et spes* del Vaticà II -, que "són també les joies i les esperances, les tristeses i les angoixes dels deixebles del Crist", perquè "no hi ha res de veritablement humà que no hagi de trobar eco en els seus cors". Però també és veritat que el Concili desvetllà noves energies, tal com es va fer palès, posem per cas, en el Concili Provincial Tarraconense de l'any 1995, on els bisbes, abats, preveres, religiosos i religioses i laics i laiques de les vuit esglésies amb seu a Catalunya van debatre tot un seguit de qüestions centrades en quatre temes: anunciar l'Evangeli a la nostra societat, la Paraula de Déu i els sagraments en les nostres esglésies, la sol·licitud pels més pobres i marginats i la comunió eclesial i la coordinació interdiocesana de les nostres esglésies.

A l'Estat espanyol, l'aplicació del Concili fou molt més conscient i compromesa que la seva preparació, donant lloc a un progressiu conflicte amb l'Estat, conflicte degut a la participació massiva de les organitzacions obreres catòliques en les lluites socials, que ocasionava enfrontaments sovintejats amb les autoritats civils i nombroses acusacions de marxisme i al fet que es comencés a parlar de reconciliació, un tema sorprenent si es té en compte el temps relativament breu respecte a la Guerra Civil. Val a dir que la revalorització i la presència cada vegada més gran dels laics dins l'Església va rompre la tradicional uniformitat i va començar a donar vida a petites comunitats, que repercutiren de forma important en la base eclesial. Va aparèixer un pluralisme divers: d'una banda, el pluralisme originat per les diferents eclesiologies i, d'una altra, el pluralisme originat per les ideologies polítiques més actives i que comptaven amb el recolzament conciliar, i tot plegat produïa una sensació desconcertant i inadmissible. En aquests anys, moltes forces catòliques s'han independitzat de la tutela episcopal i s'han inclinat a l'esquerra, en una clara politització que es traduiria en oposició al règim i en diàleg amb el marxisme; però també ha aparegut un altre corrent "integrista" contrari a qualsevol mena de canvi.

En aquest context, va tenir lloc, l'any 1971, l'esdeveniment eclesial més important del postconcili: l'*Assemblea Conjunta*, preparada per una enquesta exhaustiva sobre la situació del clergat espanyol, els resultats de la qual denunciaven els tres eixos fonamentals de la problemàtica enquestada: el doctrinal, l'estructural i el personal. La gent de la meva generació és testimoni dels esforços teològics i pastorals per a posar-se en sintonia - en la sintonia que creiem que era l'autèntica - amb el Vaticà II. En les celebracions litúrgiques recuperàvem el que era vell i incorporàvem el que era nou. En les Facultats erigides a l'Estat espanyol s'impartia als alumnes un ensenyament inspirat en els nous

mestres europeus que havien orientat la renovació del Vaticà II i en alguns sud-americans, un ensenyament que escoltaven amb fruïció els pocs alumnes candidats al ministeri presbiteral i un nombre creixent de laics i laiques. Pel que fa a la pastoral, els anys seixanta i setanta conegueren una esplèndida floració d'iniciatives - algunes clarament substitutòries de les que la societat civil hauria d'haver promogut si hagués estat en condicions de fer-ho -, que es concentraren en els moviments especialitzats d'Acció catòlica, que responien, entre altres coses, a les propostes provocatives de llibres com ara *España, ¿país de misión?,* i en les experiències, entre altres, dels capellans obrers.

És innegable l'impacte que Joan Pau II va causar en l'Església i en el món, per bé que el programa doctrinal i pastoral del seu pontificat no sempre va obtenir una clara i total acceptació, especialment pel que fa a l'aplicació de l'esperit del Concili. De fet, no foren pocs els episcopats que, d'una manera un xic encoberta, manifestaren les seves reserves i proposaren unes certes alternatives, un fet que es va repetir en el pontificat de Benet XVI. Un dels esdeveniments més notables que va viure la societat espanyola, en el seu conjunt, fou la visita del papa Joan Pau II a Espanya l'any 1982. La visita fou un èxit, malgrat la delicada situació política del moment. Però l'èxit no podia amagar les causes de fons d'una descristianització galopant que ningú, aquí i a fora, no podia negar. El que és més greu, tanmateix, és que un nombre considerable de clergues, dels qui s'havien trencat les banyes en els anys seixanta i setanta, arribaven a la dècada dels noranta amb la sensació, si més no, d'haver perdut el tren que circulava a gran velocitat en direcció a una nova manera d'entendre la presència de l'Església en el món, mentre els laics que s'havien "compromès" per obrir camins en la línia, sobretot, dels moviments especialitzats, es veien obligats, de grat o per força, a tornar-se'n a casa.

El pensament cristià s'ha anat infiltrant, amb més o menys contundència, en espais que, d'entrada, semblen o podrien semblar, si no oposats, almenys resistents al missatge de l'Evangeli. En aquest sentit, goso parlar de la presència del pensament cristià en la *laïcitat*, una laïcitat que, en principi, ha comportat un desafiament que ha afectat el nucli més sensible de les esglésies. Penso que cal fer una valoració positiva de la laïcitat, i qui sap si no hauríem de parlar, també en aquest cas, del "profetisme de la laïcitat", i penso que l'Església hauria de saber veure en els valors de la laïcitat, si més no en alguns d'ells, autèntics valors evangèlics i hauria de saber incorporar-los generosament.

Seria injust no voler reconèixer els evidents aspectes positius de l'Església del nostre temps. Mai ningú li havia ensenyat a fer-ho, però ara l'Església ha

après a viure a la intempèrie i ha après a valorar el món, mentre s'ha reforçat la consciència de les esglésies locals. L'Església ha après a viure en estat de missió, especialment a Europa, on el catolicisme viu majoritàriament en situació de diàspora, i ho ha après a fer a partir de la vida de petites comunitats, alimentades sovint pel mètode de la revisió de vida. Finalment, l'Església s'ha deixat fascinar pels valors de la pobresa i pel valor teològic d'una Església des dels pobres.

Amb tot, no puc deixar d'esmentar el pecat de l'Església. Sempre m'ha semblat, si més no curiós, que l'Església catòlica s'hagi proclamat emfàticament "santa", desviant el pecat, com a institució, als seus membres. Jo diria que, més que subratllar el pecat dels membres, que esquitxen el rostre de la institució, potser caldria subratllar la gravetat del pecat de la institució que influeix en els pecats dels seus membres. I el pecat de l'Església és la por i és també la seva estructura clerical. Deixeu-me dir que, si més no en aquest sentit, la veu del papa Francesc sona com una autèntica veu profètica.

Bibliografia bàsica

Aguirre, R. (1998): *Del movimiento de Jesús a la Iglesia cristiana.* Estella: Verbo Divino

Alberigo, G. (1988): *La Chiesa nella storia*. Brescia: Paideia Editrice

---------- (2005): *El Concili Vaticà II. Per la jovenesa del cristianisme.* Barcelona: Claret

Alberigo. G (dir.)(1999-2008): *Historia del Concilio Vaticano II.* Salamanca: Sígueme

Alduy, J.-P. (2004): *Laïcisme, espiritualitats a la ciutat.* Perpinyà: Ville de Perpignan

Angelozzi Garibaldi, G. (1988): *Pio XII, Hitler y Musolini.* Barcelona: Acervo

Antiseri, D. (1979): "Semantica del linguaggio religioso", a: *Civiltà delle Macchine. Religione e cultura* 4-6.

Aubert, R (i altres) (1977), *Nueva historia de la Iglesia,* vol. V. Madrid: Cristiandad

Bada, J. (2005): *Història del cristianisme a Catalunya*. Vic/Lleida: Euma Editorial i Pagès Editors.

---------- (2011): *La Setmana Tràgica de 1909. Noves perspectives*, dins Joan Bada i Elias, *Societat i Església a Catalunya. Cent anys entre constitucions i dictadures (1876-1978)*. Barcelona: Edicions de la facultat de Teologia de Catalunya.

Balthasar, H.U. von (1988): *Gloria. Una estética teológica.* Madrid; Ediciones Encuentro.

Biser, E. (1962): *Gott ist tot. Nietzsches Destruktion des christlichen Bewusstseins*, Munich: Kösel (hi ha trad. castellana: Salamanca: Sígueme 1974).

Bishop, J. (1969): *Los teólogos de la muerte de Dios.* Barcelona: Herder

Blaser, K. (1995): *La Théologie au XXè siècle.* Lausana: L'Âge d'Homme

Bloom, E. (2006): *Jesús y Yahvé. Los nombres divinos.* Madrid: Taurus

Bowker, L. (1977): *El sentido de Dios*. Barcelona: Península

Castillo, J.M. (1998): *Los pobres y la teología.* Bilbao: Desclée, 2a ed.

Chenu, D.-M. (1979): *La "doctrine sociale de l'Église" comme idéologie*. París: Cerf

Cierva, R. de la (1987): *Oscura rebelión en la Igleia. Jesuítas, teología de la liberación, carmelitas, marianistas y socalistas: la denuncia definitiva.* Barcelona: Plaza y Janés

Cirarda y Lachiondo, J.M. (1948): *El modernismo en el pensamiento religioso de Unamuno*, Vitoria: Ed. Seminario.

Clement, O. (1996): "Introducció" a *Vladímir Soloviev. Els fonaments espirituals de la vida*. Barcelona: Clàssics del cristianisme. Proa

Clévenot, M. (1970): *Lectura materialista de la Biblia.* Salamanca: Sígueme

Clotet, J. (1982): "Introducció" a *G.E. Moore. Principia Ethica*. Barcelona: Textos filosòfics. Ed. Laia.

Cocteau, J.; J. Maritain (2007): *Dues cartes.* Traducció de J.M. i J.E. Jarque i Jutglar. Barcelona: Quaderns Crema

Coll i Calaf, M. (2002): *Una filosofia del llenguatge religiós. Henry Duméry.* Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat / Institut Superior de Ciències Religioses Sant Fructuós, de Tarragona

Colomer, E. (1986-1989): *El pensamiento alemán de Kant a Hedegger* (3 volums). Barcelona: Herder

Costa, M. (2000): "Introducció" a Nietzshe, *Més enllà del bé i del mal*. Barcelona: Textos filosòfics, Ed. 62.

Cox, H. (1968): *La ciudad secular*. Barcelona: Península.

---------- (1972): *La fiesta de los locos.* Madrid: Taurus

Daniel-Rops, H. (1952): *L'Église de la cathédrale et de la croissade.* París: Fayard (trad. castellana: *La Iglesia de la catedral y de la cruzada.* Barcelona: Luis de Caralt, 1956)

Daniélou, J. (1959): *Le problème de Dieu et l'existentialisme.* Montreal: Collège Jean-de-Brébeuf.

Daniélou-Pozo (1973): *Iglesia y secularización.* Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos

Duch, Ll. (1984): *Religió i món modern.* Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat

---------- (1988): *Transparència del món i capacitat sacramental*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat

---------- (2001): "Reformes i ortodòxies protestants: segles XVI i XVII", dins Vilanova, E., *Història de la teologia cristiana.* Vol. II

Duméry, H. (1959): *Critique et religion.* París: Sedes

Evdokimov, P. (1991): *Teología de la belleza. El arte del icono.* Madrid: Publicaciones Claretianas

Fierro, A. (1979): *Sobre la religión. Descripción y teoría.* Madrid: Taurus

Forte, B. (1995): *Teología de la historia.* Salamanca: Sígueme

---------- (2002): *Essència del cristianisme*. Barcelona: Cruïlla

García Villoslada (dir.) (1979): *Historia de la Iglesia en España.* Madrid: BAC Maior

Gardavsky, V. (1972): *Dios no ha muerto del todo,* Salamanca: Sígueme

Gibellini, R. (1991): *Panorama della teologia nel XX secolo.* Brescia: Quiriniana

Gil i Ribas, J (1984): *La benaurança del cel i l'ordre establert.* Barcelona: Facultat de Teologia de Catalunya / Herder

---------- (1992): *De la "nosa" a la "nostàlgia" de Déu.* Barcelona: Facultat de Teologia de Catalunya / Herder

---------- (1993): *Evangeli i home d'avui.* Barcelona: Claret

---------- (1994): *Escatologia cristiana*. Barcelona. Facultat de Teologia de Catalunya / Herder

---------- (1998): *Jesús, Fill de Déu i germà dels homes.* Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat / Institut Superior de Ciències Religioses Sant Fructuós, de Tarragona

---------- (1999): *El mil·lenarisme, un excés malaguanyat.* Barcelona: Facultat de Teologia de Catalunya / Herder

---------- (2001): *L'esperança que no mor.* Barcelona: Cruïlla

---------- (2002): *Al principi hi hagué la dona.* Barcelona: Claret

---------- (2009): "Introducció" a *Joan Maragall, Carles cardó, Joan B. Manyà, Bartomeu Xiberta. Pensament cristià i Catalunya.* Barcelona: Pòrtic/ Clàssics cristians del segle XX. Facultat de Teologia de Catalunya.

---------- (2010-2013): *Història del pensament cristià* (10 volums). Valls: Cossetània Edicions

Ginzo Fernández, A. (2002): *Friedrich Schleiermacher*, dins Lluís Font. P. (coord.) *Història del pensament cristià*.

Girardi, G. (1966): *Marxismo e Cristianesimo,* Asissi: Citadella editrice.

---------- (dir.)(1971): *El ateismo contemporaneo* (4 volums). Madrid: Cristiandad

Godin, H.; Daniel, Y. (1943): *France, pays de mission?* Paris: Éd. L'Abeille

Guardini, R. (1964): *Religión y revelación.* Madrid: Guadarrama

Gutiérrez, G. (1980): *Teología de la liberación*. Salamanca: Sígueme

Hamman, A.G. (2002): *La vida cotidiana de los primeros cristianos.* Madrid: Palabra, 7a ed.

Heer, Fr. (1959): *Die Dritte Kraft. Der europäische Humanismus zwischen den Fronten*. Frankfurt: Fischer Verlag

Hervieu Léger, D. (1986): *Vers un nouveau christianisme? Introduction a la sociologie du christianisme occidental.* París: Cerf

Jaeger, W., (1965): *Cristianismo primitivo y paideia griega.* Mèxic: FCE

---------- (1982): *La teología de los primeros filósofos griegos.* Madrid: FCE

Jaspers, K. (1955): *Nietzsche y el cristianismo,* Buenos Aires: Deucalión.

Johnson, P. (2004): *Historia del cristianismo*. Barcelona: Vergara

Jüngel, E. (1984): *Dios, misterio del mundo.* Salamanca: Sígueme

Kasper, W. (1976): *Jesús, el Cristo.* Salamanca: Sígueme

Küng, H. (1971): *¿Infalible? Una pregunta.* Buenos Aires: Herder

---------- (1997): *El cristianismo. Esencia e historia*. Madrid: Trotta

---------- (1998): *Teología para la postmodernidad.* Madrid: Alianza Editorial

Laboa, J,M. (1985): *El integrismo. Un talante limitado y excluyente*, Madrid: Narcea.

---------- (2000): *La Iglesia en España (1492-2000).* Madrid: San Pablo

Lacroix, J. (1963): *El sentido del ateismo moderno*, Barcelona: Herder

Latourelle, R. (ed.)(1989): *Vaticano II: balance y perspectiva. Veinticinco años después.* Salamanca: Sígueme

Laplana, C. (2006): *L'Església dels primers segles.* Barcelona: Mediterrània

Le Goff, J. (2005): *El Dios de la Edad Media.* Madrid: Trotta

Leita, J. (1976): *Anàlisi destructiva de la religió.* Barcelona: Ed. 62

Llinàs i Puente, C. (2002): *Vladímir Soloviov*, dins Lluís Font, P. (coord.) *Història del pensament cristià*.

Lluïs Font, P. (1996): *Réné Descartes. Discurs del mètode,* col·l. Textos Filosòfics. Barcelona: Edicions 62

---------- (coord.)(2002): *Història del pensament cristià.* Barcelona: Proa/ Fundació Joan Maragall

---------- (2002): *Les idees i els dies. Un segle de filosofia i ciències socials als Països Catalans.* Barcelona: Proa

Lombardi, P. (1956): *Pio XII para un mundo mejor.* Barcelona: Balmes

Maritain, J. (1949): *La signification de l'athéisme comtemporain*, Paris: Desclée de Browwer

Martelli, S. (1980): *La religione nella società most-moderna, tra secolarizzazione e desecolarizzazione.* Bolonya: EDB

Martí, C. (1990): *L'integrisme a Catalunya*. Barcelona: Vicens-Vives

Martín Velasco, J. (1970): *Hacia una filosofia de la religión cristiana. La obra de H. Duméry.* Madrid: ISP

---------- (1978): *Introducción a la fenomenología de la religión.* Madrid: Cristiandad

---------- (1988): *Increencia y evangelización.* Santander: Sal Terrae

Martina, G. (1995): *Storia della Chiesa. Da Lutero ai nostri giorni.* Brescia: Morcelliana

Massot i Muntaner, J. (2003): *Església i societat a la Catalunya contemporània.* Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat

Mate, R. (1986): *Modernidad, religión, razón.* Barcelona: Anthropos

Mayeur, J.-M. (a cura de)(1990): *Histoire du christianisme des origines a nos jours.* París: Éditions Desclée-Fayard.

Mayoral, V. (2006): *España: de la intolerancia al laicismo.* Madrid: Laberinto.

Medina, J. (1991): "Erasme de Rotterdam. Manual del cavaller cristià" (Introducció), dins *Clàssics del cristianisme*. Barcelona: Proa

Metz, J.B. (1980): *La fe en la historia y en la sociedad.* Madrid: Cristiandad

Moners i Sunyol, J. (trad. i edició a cura de) (1983): Antonio Gramsci: *El materialisme històric i la filosofia de Croce.* Barcelona: Textos filosòfics. Ed. Laia

Montserrat Torrents, J. (2005): *La sinagoga cristiana.* Madrid: Trotta

Obfray, M. (2006): *Tratado de ateología.* Barcelona: Anagrama

Pagola, J.A. (2007): *Jesús. Aproximación histórica.* Madrid: PPC

Pannenberg, W. (1974): *Teología y reino de Dios.* Salamanca: Sígueme

---------- (1981): *Teoría de la ciencia y teología.* Madrid: Cristiandad

Pelegrí, B. (1989): *Intel·lectuals cristians en el món d'avui.* Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat

Pérez. J. (2004): *Los curas obreros en España.* Madrid: Nueva Utopía

Pladevall i Font, A. (2007): *Història de l'Església a Catalunya.* Barcelona: Claret. 3a edició ampliada i revisada.

Potterie, R. (2001): *Prêtres Ouvriers.* Paris: Harmattan

Poulat, E. (1977): *Integrisme et catholicisme intégral.* París: Casterman.

Puente Ojea, G. (1984): *Ideología e historia. La formación del cristianismo como fenómeno ideológico*. Madrid: Siglo XXI, 3a ed.

Puig i Tàrrech, A. (2004): *Jesús, un perfil biogràfic.* Barcelona: Proa

Raguer, H. (2001): *La pólvora y el incienso. La Iglesia y la Guerra Civil española.* Barcelona: Península

---------- (2006): *Requiem por la cristiandad.* Barcelona: Península

Rahner, K. (1984): *Curso fundamental de la fe.* Barcelona: Herder

Reyes Mate; M. (1973): *El ateísmo, un problema político. El fenómeno del ateísmo en el contexto teológico y político del concilio Vaticano I*. Salamanca: Sígueme.

Rondet, H. (1963): *Vatican I*, *le concile de Pie IX.* París: P. Lethielleux (trad. castellana, Bilbao).

Rovira Belloso, J.M. (1988): *Fe y cultura al nostre temps.* Barcelona: Facultat de Teología de Catalunya / Publicacions de l'Abadia de Montserrat

Savagnone, G. (2006): *Dibattito sulla lacità.* Torino: Elledieci/Leumann

Schilebeeckx, E. (1981): *Jesús. La historia de un Viviente.* Madrid: Cristiandad

Schoonenberg, P. (1972): *Un Dios de los hombres.* Barcelona: Herder

Schweitzer, A. (1964): *El cristianismo.* Buenos Aires: Siglo XX

Sotomayor, M.; J. Fernández Ubiña (coord.)(2005): *Historia del cristianismo I. El mundo antiguo.* Madrid: Trotta / Universidad de Granada.

Tamayo, J.J. (2003): *Adiós a la cristiandad.* Barcelona: Ediciones B, SA

Theissen, G. (2002): *La religión de los primeros cristianos.* Salamanca: Sígueme

Vahanian, G. (1968): *La muerte de Dios.* Barcelona: Grijalbo

Vernard, M (2001): *Histoire du christianisme des origines à nos jours*. París: Desclée. Edició italiana de Luigi Mezzadri. Roma: Edizioni Borla, 2001

Vidal, C. (2005): *El legado del cristianismo en la cultura occidental.* Madrid: Espasa

Vilanova, E. (1984-2001): *Història de la teologia cristiana.* (3 volums). Barcelona: Facultat de Teologia de Catalunya / Herder

□ □ □

EL TEOREMA DE GÖDEL
RECURSIVITAT I INDECIDIBILITAT

JOSEP PLA I CARRERA*
jpla@ub.edu

Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística
Universitat de Barcelona
Gran Via de les Corts Catalanes, 585
08007 Barcelona (Espanya)

Resum. I try to make a heurístc presentation of the Gödel's incomplete-ness theorem based on understanding the difference between validity and truth and making an analysis of diccionaries that Gödel used to translate formal language into metalenguage and vice versa. In a final appendix make together some definitions and demonstrations that I think comple-ment the text and make it more understandable.

PARAULES CLAU: Teorema de Gödel. Recursivitat. Representativitat.

□ □ □

Justificació. M'ha semblat que fóra bo de fer aquest desenvolupament de la xerrada del dia 6 de març cenyint-m'hi totalment i completant-ne el contingut.[1] Cada secció fa referència a un dels ítems de la conferència i n'aixampla el contingut, tant de caire epistemològic com de caire lògic i matemàtic.

Explicito, doncs, el concepte de cardinalitat de Cantor; la paradoxa de Richard; la formalització dels nombres naturals; la validesa i la certesa; els tres llenguatges; els tres diccionaris que permeten passar de l'un a l'altre; i finalment, i amb un cert èmfasi, el lligam del **Teorema** amb la recursivitat que, com és ben sabut, està vinculada amb la computabilitat.

---

* Doctor en matemàtica i professor emèrit de la Universitat de Barcelona.

[1] Un acte dins del centenari de la Reial Acadèmia de Doctors: completa la lliçó d'ingrés [29].

Les definicions i demostracions més tècniques les presento en l'apèndi amb la lletra una mica més menuda.

Em sembla tanmateix molt interessant i instructiu oferir *in extenso* la introducció que Gödel féu a l'article del *teorema d'incompletesa* (1931) que, en endavant en aquest article, l'anomenaré, ras i curt, el **Teorema**.[2]

1.– La introducció de Gödel.

Heus ací el text íntegre —traduït al català— de la introducció de Gödel a l'article de 1931 que he numerat per poder-m'hi quan calgui.

> Com és sabut, l'intent de fer progressar la matemàtica cap a una exactitud cada cop més gran ha portat a (**1**) formalitzar-ne parts àmplies, de manera que les deduccions puguin dur-se a terme d'acord amb unes poques regles.[3] (**2**) Els sistemes formals més amplis construïts fins ara són el sistema de *Principia Mathematica (PM)* i la teoria axiomàtica de conjunts de Zermelo-Fraenkel (desenvolupada encara més per J. von Neumann).[4]
>
> Aquests dos sistemes són tan amplis que tots els mètodes que actualment s'usen en la matemática poden ser-hi formalizats, és a dir, (**3**) poden ser reduïts a uns quants axiomes i regles d'inferència. Resulta, doncs, ben natural la conjectura que aquests axiomes i regles són suficients per a decidir *totes* les qüestions matemàtiques que s'hi puguin formular.[5]
>
> (**4**) A continuació veurem que això no és així, sinó que, contràriament, en ambdós sistemes hi ha problemes relativamente simples[6] de la teoria dels nombres naturals que no es poden deduir dels axiomes (usant les regles).[7]
>
> (**5**) Aquest fet no es deu pas a l'especial naturalesa dels sistemes esmentats, sinó que es presenta en una classe més àmplia de sistemes formals, a la qual pertanyen

[2] El lector interessat a aprofundir les qüestions que es tracten, pot consultar [30].

[3] Clara referència al programa de Hilbert com descriu en Joan.

[4] Evitaré el *PM* [36] —que és l'obra en què es basa Gödel— i em basaré en [19]. Consulteu [26]. De la teoria de conjunts ZF en parlaré molt poc. Vegeu, tanmateix, [44], [8] i [23].

[5] Aquí s'enuncia amb claredad la qüestió de la *completesa* que proposà Hilbert com una de les fites del programa formalista. Vegeu [33].

[6] Aquí Gödel és potser una mica exagerat. En realitat entén —i és el que comunica— que **hi ha** una sentència σ de primer ordre en $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$ que **no** és deduïble al si de $\mathbf{T}_{\mathrm{ar}}$.

[7] Una d'ambdues sentències —σ o $\neg\sigma$— és necessàriament vertadera, però el sistema formal *no permet decidir quina* ja que cap d'elles —ni σ ni $\neg\sigma$— *no* és un teorema.

en especial tots els que s'obtenen quan, a aquells, se'ls hi afegeix un nombre finit d'axiomes, en el benentès que cap enunciat fals del tipus indicat en la nota 4 resulti deduïble en afegir els axiomes nous.[8]

(**6**) Abans d'entrar en els detalls vull fer un esbós de la idea principal de la prova, encara que naturalment sense pretendre'n l'exactitud.

(**a**) Les fórmules d'un sistema formal (aquí ens limitem al sistema *PM*), externament considerades, són seqüències finites de signes primitives (variables, constants lògiques i parèntesis o signes de puntuació) i es poden precisar fàcilment quines files de signes primitius són fórmules i quines no. Anàlogament, des d'un punt de vista formal les deduccions no són sinó seqüències finites de fórmules (amb certes propietats explicitables).[9]

(**a**′) Per a les consideracions metamatemàtiques resulta indiferent quins objectes usem com a signes primitius. Usem nombres naturals com a tals signes. Consegüentment, una fórmula serà una seqüència finita de números naturals i una deducció serà una seqüència finita de seqüències finites de números naturals.[10]

(**b**) Els conceptes (o enunciats) metamatemàtics es converteixen així en conceptes (respectivament, enunciats) sobre nombres naturals o successions de nombres naturals i per tant poden ser (almenys en part) expressats amb els símbols del sistema *PM*.[11] En particular, es pot mostrar que els conceptes «fórmules», «deducció», «fórmula deduïble» són definibles a l'interior del sistema *MP*. Per exemple, és possible oferir una fórmula $\varphi(v)$ de *PM* amb una variable v (del tipus d'una seqüència de números) de manera que $\varphi(v)$,

(**c**) interpretada atribuint als signes de *PM* el significat intuïtiu,[12] diu: v és una fórmula deduïble.[13] Aleshores construïm una sentència indecidible del sistema

[8] Podríem pensar a resoldre la incompletesa afegint als axiomes una de les dues sentències no demostrables: la vertadera. Però la teoria $\mathbf{T}_{\mathrm{ar}}$ és *essencialment incompleta*: vegeu la secció 6.5.

[9] És possible discernir si una seqüència de signes lògics i auxiliars és un predicat, una sentència o una simple seqüència de signes. La qüestió és, doncs, decidible: la pot resoldre una màquina de Turing.

[10] Un primer indici de la *gödelització*, tant de les fórmules com de les successions de fórmules. Vegeu l'exemple de la secció 7.2.2.

[11] Hi ha una omissió subtil de canvi de llenguatge. Es la part més tècnica, original i delicada de la demostració del **Teorema**.

[12] Apareix subliminalment el concepte d'*estructura* —en el nostre cas, es tracta de l'estructura *estàndard* de l'aritmètica de Peano, $\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}} := \langle \mathbb{N}, s, +, \cdot, 0, = \rangle$— i d'*interpretacions* en l'estructura $\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}}$.

[13] Atenció a l'expressió: s'ha de matisar. En el llenguatge formal i en una teoria no és el mateix dir que «la sentència σ té una demostració» que dir que «σ és un teorema»: nota 100.

MP, és a dir, una sentència α que ni α ni *no*-α és deduïble, de la manera següent:[14]

(**d**) Anomenem *signe de classe* una fórmula de *PM* amb exactament una variable lliure del tipus dels números naturales (classe de classes).[15] Suposem que els signes de classe estan ordenats d'alguna manera en una successió,[16] designem el seu membre n-èsim per mitjà d'$R(n)$ i observem que el concepte «signe de classe» a l'igual que la relació R que els ordena ***poden ser definits*** en el sistema *PM*.[17] Sigui α un signe de classe qualsevol; usant $[\alpha;n]$ *designem la fórmula que resulta de substituir la variable lliure pel signe que denota el número natural n* en el signe de classe α.[18] També la relació ternària $x = [y;z]$ resulta definible en *PM*.[19] Ara definim una classe K de nombres naturals de la manera següent:

$$n \in K \Leftrightarrow \neg \mathrm{B}\varepsilon\omega[R(n);n]^{20} \tag{1}$$

(on $\mathrm{B}\varepsilon\omega x$ significa: x és una fórmula deduïble). Atès que tots els conceptes que apareixen en el definiens són definibles en *PM*, també ho és el concepte K, compost d'ells, és a dir, hi ha un signe de classe σ que la fórmula $[\sigma;n]$, interpretada d'acord amb el significat intuïtiu dels signes,[21] i interpretació, diu que el número natural n pertany a K. Atès que σ és un signe de classe,[22] és idèntic a una certa

[14] Aquesta sentència —que definiré en la fórmula (4) de la la secció 6.4— la designaré σ_g i l'anomenaré *sentència de Gödel*.

[15] Gödel és clar: parla dels predicats de la forma $\varphi(v)$, on v és una variable: vegeu la secció 4.3.

[16] Novament la gödelització, descrita a l'exemple de la secció 7.2.2.

[17] Fóra més clar anomenar-la $\varphi_n(n)$. Fixem-nos que, R aplica, a cada nombre natural n, la fórmula $\varphi_n(v)$ que numera; és a dir, $R(n) := \varphi_n(v)$; aplica, doncs, nombres naturals en certes fórmules del llenguarge formal. I Gödel afegeix que tant l'expressió catalana «és signe de classe» —que pertany al metallenguatge, és a dir, no és pas del llenguatge formal sinó que n'és externa— com l'aplicació R les podem expressar en el llenguatge formal. És la part més original i delicada de la demostració del **Teorema**. Vegeu la secció 6.3.2.

[18] Substitueix en $\varphi_n(v)$ la variable v per $\mathbf{n}$, on $n = g\big(\varphi(v)\big)$, i $\mathbf{n}$, el signe del llenguatge $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$ que correspon al nombre natural n quan cal recorre-hi. És a dir, $\mathbf{n} := \mathbf{s}\big(\overset{n)}{\cdots}\mathbf{s}(\mathbf{0})\cdots\big)$.

[19] En aquesta relació, la variable x correspon a un signe de classe $\varphi(v)$, la variable y, a un nombre natural n, i la variable z, a $\varphi(\mathbf{n})$. Però hi ha una certa ambigüitat —que, en el text, desapareix— perquè, de fet, $x = [y;z]$ és una relació ternària entre els nombres naturals que corresponen a cada un dels objectes formals un cop han estat gödelitzats.

[20] A l'esquerra hi ha el subconjunt $K \subseteq \mathbb{N}$ dels nombres per als quals la sentència $\varphi_n(\mathbf{n})$ no és deduïble. Vegeu la definició del conjunt G i la fórmula $\gamma(v)$, a la secció 6.4.

[21] Heus ací, de manera intuïtiva, el recurs al model intuïtiu. Vegeu la secció 5.2.

L'article de Gödel fou escrit l'any 1930, abans que Alfred Tarski llegís [38]. Desconec si Gödel tenia notícia del treball de Tarski, peró ho dubto perquè l'any 1930 Gödel encara no era el lògic i matemàtic reputat que fóra després dels teoremes d'incompletesa. Vegeu tanmateix el «post-scriptum» de [38, edició francesa, p. 260–267 i, en particular, p. 265–266] i la nota històrica que segueix a continuació, p. 267–269.

[22] Representa un cert subconjunt d'$\mathbb{N}$ dins del sistema formal. Vegeu la secció 4.3.

$R(q)$, és a dir, s'esdevé que, per a un cert número natural q,

$$\sigma = R(q). \tag{2}$$

(**e**) Ara mostrem que la sentència $[R(q);q]$ és indecidible en *PM*.[23] Si suposem que la sentència $[R(q);q]$ és decidible, en aquest cas serà vertadera;[24] i d'acord amb el que hem dit abans, q pertenyarà a K, és a dir, per (1), valdrà $\neg \mathrm{B}\varepsilon\omega\,[R(q);q]$, en contradicció amb el que hem suposat. Si, pel contrari, la negació de $[R(q);q]$ fos deduïble, aleshores $q \notin K$, i valdria $\mathrm{B}\varepsilon\omega\,[R(q);q]$. Així, tant $[R(q);q]$ com la negació serien deduïbles, que novament és impossible.[25]

(**f**) L'analogia d'aquesta argumentació amb l'antinomia de Richard salta a la vista;[26] també està íntimament relacionada amb la paradoxa del «mentider»,[27] doncs la sentència indecidible $[R(q);q]$ diu que q pertany a K, és a dir, segons (1), que $[R(q);q]$ no és deduïble. Així doncs, tenim al davant una sentència que afirma la pròpia indecidibilitat.

(**g**) Evidentement el mètode de prova que acabem d'exposar és aplicable a qualsevol sistema formal que, en primer lloc, interpretat naturalment, disposi de mitjans d'expressió suficients per definir els conceptes que apareixen en l'argumentació anterior (especialment el concepte de «fórmula deduïble») i en el qual, en segon lloc, cada fórmula deduïble sigui vertadera en la interpretació natural.[28] Un dels propòsits del desenvolupament exacte de la prova indicada, que a continuació oferirem, consisteix a substituir la segona de les condicions citades per una altra

[23] Vegeu la demostració del primer teorema de incompletesa de Gödel a la secció 7.11.

[24] Apareix el terme «vertader» que, dins el text del teorema, no apareix en absolut.

[25] Aquesta part —que descriu la demostració d'una manera informal— és la que esdevé incomprensible si hom no comprén bé el joc dels llenguatges i de les traduccions: «Al César el que és del César i a Déu el que és de Déu» [22, 22, 21, edició electrònica, p. 2071].

Si no fem atenció a la demostració detallada i precisa dels passos lògico-matemàtics tot sembla imprecís; però, si ens hi fixem, tot esdevé clar, precís i, d'alguna manera, simple.

Des d'ara mateix val la pena indicar que ambdues reduccions a l'absurd no són anàlogues: la primera es fa dins la teoria formal; la segona en el metallenguatge. Vegeu la secció 7.11.

[26] Peró, en ella, les dues reduccions a l'absurd són anàlogues. Un dels èxits de la demostració de Gödel consisteix a expressar cada cosa en el llenguatge corresponent —traduint de l'un a l'altre—, peró sense que es barregin mai a fi d'«evitar» caure en la paradoxa, com s'esdevé en la paradoxa del mentider.

[27] En la carta a Titus llegim: «Un d'ells, el seu propi profeta, digué: "Els cretencs —males bèsties, panxes contentes— sempre menteixen"» [24, 1, 12, edició electrònica, p. 2428].

[28] De fet, en qualsevol teoria formal consistent que contingui l'aritmètica de Peano de primer ordre.

purament formal i molt més feble.[29]

(**h**) De l'observació que $[R(q);q]$ diu d'ella mateixa que no és deduïble[30] se'n segueix immediatament que $[R(q);q]$ és vertadera, ja que $[R(q);q]$ no és deduïble (ja que no és decidible). La sentència indecidible *en el sistema PM* ha estat, doncs, finalment decidida mitjantçant consideracions metamatemàtiques.[31] L'anàlisi precisa d'aquesta estranya situació condueix a resultats sorprenents respecte de ***les proves de consistència dels sistemes formals***.[32] resultats que seran tractats amb més detall a la secció 4 (teorema XI).[33]

Fins aquí el text de Gödel amb les notes precises que permeten observar que, en la introducció, hi és tot i és precisament el que cal explicar.

En definitiva, les aportacions de Gödel en relació amb les dues qüestions plantejades per Hilbert al si del seu programa formalista, i que explica en Joan Roselló amb mà mestra a l'article [33], són:

Qüestió primera. La teoria de Peano de primer ordre $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és *completa*? Donada una sentència σ sempre hi podem demostrar σ o $\neg\sigma$?

Qüestió segona. La *consistència* de la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ —convenientment formalitzada— és demostrable dins de la pròpia teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$?

I Gödel estableix —en contra del que esparava Hilbert— que la resposta és **negativa** en ambdós casos. Són els dos *teoremes d'incompletesa de Gödel*.

S'observa que una comprensió cabal dels teoremes —del significat

[29] Potser no cal la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ i n'hi ha prou amb una teoria més feble sempre que permeti desenvolupar tot el que cal, però això és massa subtil per tractar-ho aquí.

[30] Cal que, en tot moment, quedi clar, on diu cada cosa: o sigui, en quin llenguatge ho diu.

[31] Fixem-nos que Gödel insisteix una vegada i una altra a separar el camp «matemàtic» —el camp de *PM*— del camp «metamatemàtic» —des del qual parlem del matemàtic.

[32] Aquí insinua el *segon teorema d'incompletesa*: «La impossibilitat de demostrar la consistència del sistema dins del sistema». Vegeu la secció 6.7.

[33] Vegeu [12, edició castellana, p. 55–59]. Els èmfasis en itàlica són de Gödel, els èmfasis en itàlica-negreta són meus.

peró també de la demostració del **Teorema**— pressuposa un enteniment suficientment clar dels conceptes que s'insinuen en aquesta introducció.

2.1.– Una primera qüestió deguda a Georg Cantor.

Vegem perquè no podem parlar de tot el que podem crear mentalment.

2.1.– L'equipotència i la dominància entre conjunts.

Veiem ara

(1) com s'ho fa Cantor per *comptar* els conjunts infinits, i,

(2) un cop introduïts els conceptes oportuns, com s'adona que sempre *és possible generar* conjunts amb una quantitat infinita d'objectes *superior* a la infinitat d'objectes del conjunt anterior.

Cantor empra el mateix mètode que usava l'home primitiu —quan encara no havia creat el nombre natural— per saber si, en tornar al vespre, les ovelles del ramat eren tantes com les que havien sortit a pasturar al matí: les comparava amb el munt de pedres que havia format al matí.[34]

GEORG CANTOR
St. Petersburg (Rússia), 3 de març de 1845
Halle (Alemanya), 6 de gener de 1918

És a dir, per saber si dos conjunts X i Y tenen la mateixa quantitat d'elements, cal establir una *correspència un a un* entre els elements del conjunt X i els del conjunt Y: a cada objecte del conjunt X n'hi correspon un i només un del conjunt Y i recíprocament.[35]

Quan això passa, diem que *X i Y són equipotents* o que *tenen el mateix cardinal*; breument $X \sim Y$ o $\mathrm{card}(X) = \mathrm{card}(Y)$.

Si, en canvi, el màxim subconjunt d'Y que és equipotent a X és un subconjunt propi d'Y —és a dir, diferent d'Y— diem que *Y domina estrictament X*; breument, $Y \succ X$ o $\mathrm{card}(X) < \mathrm{card}(Y)$.

[34] Recordem la famosa paradoxa de Galileu [10, p. 78-79] en la qual l'insigne pisà d'adonà del fet que hi ha tants nombres naturals com nombres quadrats, atès que a cada nombre li correspon el seu quadrat i a cada quadrat la seva base.

[35] Tècnicament és una *aplicació biiectiva*.

Tot seguit estableix el que avui coneixem com a *teorema de Cantor*:

Teorema [de Cantor]. *Si X és un conjunt infinit, aleshores $\mathscr{P}(X)$ —el conjunt de* ***tots*** *els subconjunts de X, inclosos el propi conjunt X i el conjunt* buit, $\emptyset$,—[36] *domina sempre el conjunt X; o sigui, $\mathscr{P}(X) \succ X$.*

Això permet de generar conjunts amb cardinals infinits més i més grans.[37]

A més, la idea d'equipotència permeté a Richard Dedekind establir una definició precisa de *conjunt infinit*.

Definició [de Dedekind]. *Un conjunt X és* infinit *quan és equipotent a una part pròpia.*[38]

De fet, però, en aquest article, m'interessen només les dues primeres categories d'infinit, el *numerable* i el *continu*,[39] perquè solament vull posar de manifest les limitacions de qualsevol llenguatge amb un nombre *finit* de símbols: ***no pot abastar*** tot el *continu* perquè només genera una quantitat *numerable* de paraules i frases.

RICHARD DEDEKIND
Braunschweig (Alemanya), 6 octubre de 1831
Imperi Alemany, 12 febrer de 1916

Cantor anomena $\aleph_0$ —*àlef subzero*— el nombre d'elements del conjunt $\mathbb{N}$ dels nombres naturals i de qualsevol infinit equipotent amb ell com ara els conjunts $\mathbb{Z}$ dels nombres enters, $\mathbb{Q}$ dels nombres racionals, etc. El seu «grau d'infinitud» o cardinal s'anomena *el numerable* perquè els elements d'aquests conjunts es poden numerar.

[36] Per a cada conjunt X, l'existència del conjunt $\mathscr{P}(X)$ s'ha d'imposar com un dels axiomes de la teoria axiomàtica de conjunts ZF.

[37] Aquest és, de fet, l'«escàndol» que provocà Cantor. A la seva època ja ningú no dubtava de la necessitat d'acceptar conjunts infinits, però ningú no creia —de fet, ningú mai no ho havia plantejat— que n'hi havia una infinitat de conjunts infinits, diferents.

[38] Vegeu [5, edició electrònica, ítem 64, p. 13].

[39] En el benentès que valgui la *Hipòtesi del continu* (CH). Vegeu la nota 41.

2.2.– Els cardinals $\aleph_0$ i $\aleph_1$.

Els conjunts $\mathbb{R}$ i $\mathscr{P}(\mathbb{N})$ —que són e- quipotents entre si—[40] tenen, en canvi, un grau d'infinitud o cardinal $\mathfrak{c} = 2^{\aleph_0}$ —que anomena *el continu*—, i que, pel teorema de Cantor, és més gran que $\aleph_0$ —el cardinal d'$\mathbb{N}$.[41] És a dir, ***no** és possible numerar tots els nombres reals*. De retruc, Cantor estableix

Corol·lari. *El conjunt de paraules i frases [de longitud finita] que podem fer amb un conjunt finit de signes és numerable.*

Els nombres reals són moltíssims més.[42] Per tant, no els podem numerar ni tampoc nombrar perquè no disposem ni de prous noms o ni de prous frases.

L'home no pot, doncs, «donar nom» —un mandat bíblic pel que fa als animals de la terra—[43] a tot el que és pensable o, en llenguatge platònic, ideal.

És fácil demostrar que tot subconjunt d'un conjunt numerable és finit —té tants objectes com un nombre natural concret, únic,— o és infinit i aleshores necessàriament és numerable. I, amb la CH,[44] tot subconjunt infinit d'$\mathbb{R}$, no numerable, té la potència del continu.

És clar, doncs, que, si hi ha propietats del tipus «ser element d'un cert subconjunt d'$\mathbb{N}$» que —ateses aquestes limitacions— no es pot expressar en cap *llenguatge finit* —amb un nombre finit de signes—, tant si es tracta d'un llenguatge natural com d'un de formal. Encara menys, doncs, les podrem provar.

Per acabar aquesta secció, cal que tinguem present que el **Teorema** és molt fi en el sentit que mostra una sentència que «*no es pot* provar

[40] Vegeu la secció 7.2.4.

[41] $\aleph_0$ és el més petit cardinal infinit. Cantor diu que el cardinal $\mathfrak{c}$ dels conjunts $\mathbb{R}$ i $\mathscr{P}(\mathbb{N})$ —que és el mateix— és el següent cardinal infinit. És a dir, $\aleph_0 < \aleph_1$ i entre ambdós no n'hi ha cap, de cardinal. És la *hipòtesi del continu* (CH).

[42] Vegeu el *mètode de la diagonal* a la secció 7.2.3.

[43] Vegeu [1, Gènesi, 2 20, edició electrònica, p. 22].

[44] Vegeu la nota 41.

però que *es pot* expressar» en un llenguatge formal finit.

3.– La paradoxa de Jules Richard.

A l'ítem (**e**), Gödel diu que el mètode que segueix té una certa «analogia amb la paradoxa de Richard».[45]

La *paradoxa de Richard* tracta dels signes associats a les frases aritmètiques intrínseques, entenent per *frases intrínseques* aquelles frases que caracteritzen nombres naturals amb independència de la manera que s'hagi fet servir per representar-los; són propietats dels nombres en si i no dels signes que els descriuen.[46]

La proposo en la manera següent: D'antuvi considero totes les frases aritmmètiques intrínseques (escrites en català) possibles, tant si són vertaderes com falses, sempre que siguin correctes gramàticalment. Tindrem frases com ara:

«és l'u»;

⋮

«és primer»;

⋮

«és més gran que vint-i-tres»;

⋮

«és el nombre primer més gran de tots els nombres primers»;

⋮

«és aquell que, escrit en base dos, té, en total, menys de dos milions de símbols zero i u»;

⋮

[45] Vegeu [32].

[46] Per exemple, «és múltiple de tres», «és primer» són propietats intrínseques; en canvi, «és múltiple de tres si, i només si, la suma de les xifres que el representen és un múltiple de tres» no ho és, d'intrínseca, perquè el 6, escrit en base 2, és 110, i en base tres, 20.

Com hem vist, en total, n'hi ha $\aleph_0$.[47] Per tant les podem numerar.

JULES RICHARD
Blet (França), 12 d'agost de 1862
Châteauroux (França), 14 d'octubre de 1956

Suposem que obtenim la numeració de la dreta de cada expressió:

«és l'u»: **1**

⋮

«és primer»; **5**

⋮

«és més gran que vint-i-tres»; **23**

⋮

«és el nombre primer més gran de tots els nombres primers»; **1001**

⋮

«és aquell que, escrit en base dos, té, en total, menys de dos milions de símbols zero i u»; **7033**

⋮

Ara podem definir què entenem per «nombre de Richard»:

Definició. *Un nombre natural n és un* nombre richardià *si, i només si,* ***no compleix*** *la propietat que numera; i és un nombre* no-richardià *quan la compleix.*[48]

---

[47] Podem fer servir qualsevol mena de criteri —com el que es descriu a l'exemple de la secció 7.2.2—, sempre que sigui un criteri decidible —que el pugui fer una màquina de Turing— per assignar un número a cada lletra, a cada signe de puntuació, a l'espai en blanc, etc.

[48] Cal observar la importància de la negació en aquesta mena d'arguments: en la paradoxa del mentider —que significa «el que *no* diu la veritat»; en la paradoxa de Richard, «el que *no* compleix...»; en la definició del conjunt Y de la demostració del *teorema de Cantor*, p. 77, «els $x \notin f(x)$».

De fet, es tracta del mateix principi que trobem en la *regla dels signes* de l'àlgebra: «més per menys i menys per més fan menys», però en la forma «la negació d'una afirmació i l'afirmació d'una negació és sempre una negació»; en canvi, la negació d'una negació és una afirmació.

Recordem la famosa paradoxa del Quixot: «Vull creuar el pont perquè em pengin», o el problema de l'explorador que es troba amb dos camins, l'un el porta a la salvació i l'altre a la mort; a l'entrada de cada camí hi ha un autòcton; un sempre diu la veritat i l'altre sempre menteix. L'explorador solament pot fer una pregunta a un dels dos autòctons. Quina pregunta ha de fer?

Aleshores la propietat aritmètica «ser richardià» és una de les propietats de la llista anterior, i li pertoca un cert nombre natural en la numeració que hem fet; per exemple, el número natural **r**.

Fixem-nos que, amb aquesta definició, l'**1** i el **5** són *no*-richardians, ja que l'**1** i el **5** corresponen, respectivament, a «és l'u» i «és primer» i compleixen la propietat que numeren; en canvi, el **23**, el **1001**, i el **7033**, són richardians ja que *no* compleixen la propietat que numeren.

Ara la pregunta natural que cal fer-se és la següent:

El nombre **r** és richardià o bé **r** és no-richardià?

És un simple exercici veure que no pot ser ni una cosa ni l'altra; és a dir, **r** no és ni richardià ni no-richardià, però això és impossible.

On hem comès l'error?

La pregunta que cal fer-se és:

La propietat «és richardià» és una expressió aritmètica intrínseca?
Fa referència als mateixos objectes que les frases numerades anteriorment?

De fet, **1**, **5**, **23**, **1001**, i **7033** són nombres naturals o són signes que numeren les frases relatives a propietats intrínseques de nombres naturals?[49] Ja hi era aquesta frase abans de numerar les frases, o s'ha afegit un cop s'han numerat?

Imaginem una altra numeració; per exemple, la lexicogràfica —la que s'usa en els diccionaris. Suposem que, a la frase «és l'u», li correspon, per exemple, el **5**, i no pas, com abans, l'**1**. Aleshores el **5** fóra richardià —mentre que abans no ho era; per tant, «ser richardià» no és una sentència intrínseca; depèn de la numeració triada.

Suposem encara que els signes que uséssim per marcar les frases anteriors fossin lletres —n'hauríem de crear de noves per tenir-ne $\aleph_0$— o, per exemple, les fraccions egípcies $\frac{1}{n}$. No tindria sentit preguntar-se si el signe és richardià perquè ara el signe no és un nombre natural.

[49] Vegeu [31, 420 a7-10, p. 107]. «Sòcrates. —"No diries que una cosa és el nom i una altra cosa és allò de què és nom?". Cràtil. —"Jo sí".». Vegeu també l'exemple magnífic de Lewis Carrol [30, p. 20-22].

4.– L'aritmètica de Peano.

L'axiomàtica més antiga que coneixem és la que ofereix Euclides als *Elements* (III aC) —d'un valor incalculable tant històricament com epistemològica i metodològica, malgrat les nombroses mancances conceptuals i tècniques.[50]

GIUSEPPE EANO
Spinetta (Itàlia), 27 d'agost de 1858
Torí (Itàlia), 20 d'abril de 1932

L'axiomatització dels nombres naturals la donaren, en 1888, i 1889, respectivament, Dedekind i Peano, i la dels nombres reals, Hilbert l'any 1900.[51]

4.1.– Els postulats de Peano escrits en el llenguatge col·loquial.

Segons aquest insigne matemàtic italià els nombres naturals queden «determinats» si satisfan certes propietats.[52]

Els nombres naturals són, doncs, els objectes que satisfan els postulats:

P1. Hi ha un primer element, el 0.[53]

P2. Tot nombre natural té un següent.

P3. Si dos nombres naturals tenen següents iguals són iguals.

P4. Totl conjunt A de nombres naturals que
a) conté el 0, i
b) si conté el nombre natural n, conté el següent $s(n)$,[54]
és el conjunt $\mathbb{N}$ de tots els nombres naturals.

---

[50] Vegeu[6]. Caldria esperar l'obra de Hilbert de 1899 [16] —[33, p. 4-7, 9-16] — per assolir l'*axiomatització de la geometria*, tot evitant qualsevol recurs extern: neix el *formalisme*.

[51] Vegeu [25], [5], [17].

[52] Vegeu [25, edició electrònica, p. 1].

[53] És a dir, el nombre natural 0 no és el següent de cap altre.

[54] En expressió simbòlica, s'expressen: *a*) $0 \in A$ i *b*) $(n \in A) \to \Big(\big(s(n) \in A\big)\Big)$

Però Peano va més lluny encara i proporciona una formalització del llenguatge que cal per treballar amb els nombres naturals.[55]

4.2.– La formalització dels tres primers postulats en $\mathscr{L}_{\mathbf{ar}}$.

Per tal d'escriure formalment els postulats de Peano de l'aritmètica cal un llenguatge com ara $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}} = \langle \mathbf{0}, \mathbf{s}, = \rangle$. Ara els postulats els podem reescriure, usant els signes d'$\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$, els símbols lògics proposicionals $(\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow)$, els símbols lògics predicatius o quantificadors $(\exists, \forall)$[56] i les variables $(u, v, w, \dots)$, de la manera següent:

P$^*_1$**.** $\forall v\big(\mathbf{0} \neq \mathbf{s}(v)\big)$. («El zero no és el següent de ningú».)

P$^*_2$**.** $\forall v \exists w\big(w = \mathbf{s}(v)\big)$. («Cada nombre natural té un següent».)

P$^*_3$**.** $\forall v \forall w\Big(\big(\mathbf{s}(v) = \mathbf{s}(w)\big) \rightarrow (v = w)\Big)$. («Següents iguals ho són de nombres iguals».)

Observació 1. Fixem-nos el el fet següent —*és important!*. Aquests postulats —i els infinits postulats **P**$^*_\varphi$, descrits més avall,— estableixen, amb l'ajud dels símbols lògics proposicionals, els predicatius i les variables, els *lligams d'ordre formal* que traben els signes del llenguatge formal $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$ els uns amb els altres.[57]

4.3.– El postulat P4 i les limitacions en llenguatges de primer ordre.

El text del postulat **P4** conté dues menes d'objectes: els *nombres naturals* —els objectes que formalitzen les variables— i els *conjunts de nombres naturals*.

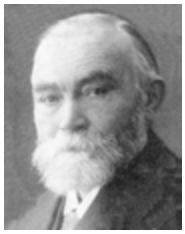
De fet, **P4** diu: «Tot *conjunt A de nombres naturals* que *a*) conté el *nombre natural* 0, i, *b*) si conté el *nombre natural n*, també conté el *nombre natural* $s(n)$, satisfà que $A = \mathbb{N}$». És a dir, en **P4**, es parla alho-

[55] En l'article, usaré la formalització actual: [26, capítols 1 i 2, p. 3, 39 i 92, exercici 111].

[56] Els quantificadors introdueixen, per la porta del darrere, l'infinit.

[57] És l'única cosa que fan els axiomes d'una teoria. I per aquí es filtra la intuïció matemàtica: els lligams són aquests —i no pas uns altres— perquè volem que siguin aquests. Vegeu [33, p. 9-16].

ra de *conjunts de nombres naturals* —com ara el conjunt A que és una col·lecció de nombres naturals— i de *nombre naturals* —que són individus— com ara n i $s(n)$.



GOTTLOB FREGE

Wismar (Alemanya), 8 de novembre de 1848
Bad Kleinen (Alemanya), 26 juliol de 1925

Ara bé, *en primer ordre* solament es disposa de «variables» d'una mena i es refereixen als *nombres naturals* —entesos individualment— però, en cap cas, no es refereixen a *conjunts de nombres naturals*.[58]

Com s'arregla, això?

La resposta ve del lògic Gottlob Frege:

Principi de Frege. *Al si d'un llenguatge formal $\mathscr{L}$, un conjunt d'objectes ve determinat per una fórmula amb una variable lliure $\varphi(v)$.*[59]

Exemples. En el llenguatge $\mathscr{L}_{\text{ar}}$, les fórmules

$$\varphi_1(w) := \forall v\big(w{=}s(v)\big) \text{ i } \varphi_2(w) := \forall v\big(w{=}s(v) \wedge u{\neq}\, \mathbf{s}(w)\big)$$

són dues fórmules en les quals hi ha una variable i només una —en concret, w— que no està sota el domini de cap quantificador.[60]

En el llenguatge $\mathscr{L}_{\text{con}} = \langle \in, = \rangle$ de la teoria de conjunts, les fórmules

$$\varphi_1(v) := \forall u\big(\neg(u{\in}v)\big) \text{ i } \varphi_2(w) := \exists u \forall v\Big(\big(w{\in}u\big) \to \big(\neg(w \in v)\big)\Big)$$

són dues expressions amb una única variable lliure, respectivament v i w.

[58] L'única teoria formal en la qual es pot parlar alhora d'elements i de conjunts d'elements és en la *teoria axiomàtica de conjunts* en què totes les variables es refereixen a conjunts, tant quan fan el paper d'element com quan fan el paper de conjunt. Així, «$v \in w$» significa «[el conjunt] v és un element del conjunt w».

[59] Frege identificà «conjunt» amb «fórmula amb una variable lliure» (el que Gödel anomena «signe de classe», ítem (**d**) de la secció 1) —els objectes que la satsifan són els elements del conjunt. Això, però, sense cap restricció és fals com va observar Russell a [Russell:1902]. Vegeu la secció 7.4.

[60] Es diu que la variable w és *lliure en* φ_1 i *en* φ_2 i es posa de manifest: $\varphi_1(w)$, $\varphi_2(w)$.

Ara la idea és considerar cada fórmula $\varphi(v)$ com el conjunt d'objectes que la satisfan formalment —al si de la teoria formal que es considera.

Això permet reescriure el postulat **P4** de Peano en una infinitat de postulats $\mathbf{P}^*_{\varphi(v)}$, un per cada predicat $\varphi(v)$; aleshores tenim:

$$\mathbf{P}^*_{\varphi(v)} := \text{ si (1) } \varphi(\mathbf{0}) \text{ i (2) } \Big(\forall v\big(\varphi(v)\big) \to \big(\big(\mathbf{s}(v)\big)\big)\Big).$$

Observació 2. Fixem-nos que, malgrat que el postulat **P4** s'ha convertit en una infintat de postulats —un per a cada fórmula $\varphi(v)$—, hem perdut moltíssim ja que, de fórmules $\varphi(v)$, només n'hi ha una quantitat numerable, mentre que de subconjunts d'$\mathbb{N}$ —que és el que postulava **P4**— n'hi ha una infinitat contínua.

I és en aquest context, podríem dir tan limitat, tan escadusser, on Gödel troba que hi ha sentències indecidibles.

Observació 3. Els símbols $\varphi(v), \varphi_1(v), \sigma, \tau$, etc. *no* pertanyen al llenguatge formal, si bé s'hi refereixen; s'afegeixen al llenguatge natural —el català, per exemple,— per tal de poder-nos «referir» a les fórmules del llenguatge formal amb la variable lliure v —$\varphi(v)$—, a les sentències —σ—, etc.

Les expressions «σ és una sentència» o «$\varphi(v)$ és un predicat amb una variable lliure» són expressions del metallenguatge —en aquest cas, el català.

Observació 4. Qualsevol $\mathscr{L}$-sentència σ que es dedueix d'un sistema d'axiomes Σ —tots ells, tant els axiomes de Σ com la sentència σ, expressats en el mateix llenguatge formal $\mathscr{L}$— és un Σ-*teorema*, i el conjunt de tots els Σ-teoremes rep el nom de Σ-*teoria* i s'abreuja $\mathbf{T}_\Sigma$.

Una mena de predicats o fórmules notable són les *sentències*:

Definició de sentència. *Una fórmula de qualsevol llenguatge formal $\mathscr{L}$ de primer ordre sense cap variable lliure és una* sentència.[61]

[61] Les sentències són importants perquè quan s'intrepreten en una estructura adequada —vegeu la secció 5.2— són vertaderes o falses; en canvi, quan hi ha variables

Així, el conjunt de totes les sentències que es dedueixen formalment —o sigui, d'acord amb unes certes regles de deducció entre fórmules— dels axiomes de Peano formalitzats **P1***, **P2***, **P3*** i dels infinits axiomes $\mathbf{P}^*_{\varphi(v)}$, s'anomena *teoria de Peano de primer ordre* i es designa $\mathbf{T}_{\text{ar}}$.

5.– De la sintaxi i de la semàntica: la validesa i la veritat.

Un cop introduït el concepte de llenguatge formal de primer ordre podem fixar-nos en el fet següent: el formalisme tracta les fórmules —els *predicats*— i les sentències del llenguatge formal *com a objectes*.

Podem fer frases del *metallenguatge* —de fora del llenguatge formal— com «σ és una sentència», «l'expressió α no és una fórmula», «σ és un teorema de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$», «σ no és un teorema de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$», «$\neg\sigma$ és un teorema de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$», etc.

De fet, una fórmula concreta només és això una fórmula concreta i res més; no diu res fora de la seva pròpia escriptura. Quin és, per exemple, el signficat de la sentència $\forall\big(\varphi(v) \to \phi(v)\big)$?[62] Això, a vegades, costa d'entendre i cal que ho aclarim.

Tenim dos camins per dotar de significat un sentència. L'un —la *validesa*— és *sintàctic*: es basa en la *deducció formal*. L'altre —la *veritat*— és *semàntic*: es basa en la *interpretació*.

Per fer-ho entenedor, introduiré un llenguatge i una teoria nous: la *teoria de grups*, probablement la més senzilla de totes les teories de primer ordre.

5.1.– La teoria de grups.

Considerem el llenguatge $\mathscr{L}_{\text{g}} := \langle \mathbf{e}, \star, = \rangle$. Conté una constant $\mathbf{e}$ —que fa referència a un objecte formal concret—, una operació binària $\star$

lliures, la veritat o falsedat depèn del valor que prenen les variables que, òbviament, són variables. Per exemple, el predicat $\varphi(v) := (v = \mathbf{0})$ és vertader si la variable v pren el valor $0 \in \mathbb{N}$, ja que la constant $\mathbf{0}$ s'interpreta 0; i, si v pren qualsevol altre valor natural $n \neq 0$, és fals; en canvi, la sentència $\sigma := \forall v(v = \mathbf{0})$, és falsa ja que, com hem vist, el predicat $v = \mathbf{0}$ no és vertader per a tot possible valor de v.

[62] Vegeu [29, p. 19].

—que, amb cada dos objectes, genera un objecte—, i la igualtat $=$.

Els axiomes de la teoria de grups, que lliguen els signes $\mathbf{e}, \star, =$, són:

G1. $\forall u \forall v \forall w \big(u \star (v \star w) = (u \star v) \star w\big)$ [propietat associativa],

G2. $\forall (u \star \mathbf{e} = \mathbf{e} \star u = u)$ [existència d'element neutre],

G3. $\forall u \exists u' (u \star u' = u' \star u = \mathbf{e})$ [existència d'invers per a cada element].

Tot el que es dedueix de **G1**, **G2** i **G3** és un $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-teorema; o sigui, $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-*vàlid*.

Exemple. La sentència «$\forall u \forall v \big((u \star v = v) \to (u = \mathbf{e})\big)$» —qualsevol element que fa de neutre és igual a **e**— és $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-vàlida ja que és un $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-teorema.[63]

Demostració formal.

Fórmula	*Raó*
1. $u \star v = v$	Antecedent de $(u \star v = v) \to (u = \mathbf{e})$.
2. $(u \star v) \star v' = v \star v'$	R1 amb l'invers v' de v, per la dreta.
3. $v \star v' = \mathbf{e}$	Per **G3**.
4. $(u \star v) \star v' = \mathbf{e}$	Per R2 aplicat a 2 i 3.
5. $u \star (v \star v') = (u \star v) \star v'$	Per **G1**.
6. $u \star (v \star v') = \mathbf{e}$	Per R2 aplicat a 4 i 5.
7. $u \star (v \star v') = u \star \mathbf{e}$	R1 amb l'element u per l'esquerra a 3.
8. $u \star \mathbf{e} = u$	Per **G2**.
9. $u \star (v \star v') = u$	Per R2 aplicat a 7 i 8.
10. $u = \mathbf{e}$	Per R2 aplicat a 6 i 9. $\square$

Pel *principi de la deducció*,[64] resulta que $(u \star v = v) \to (u = \mathbf{e})$ és un $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-teorema i, pel *principi de generalització* (R4),[65] $\forall u \forall v \big((u \star v = v) \to (u = \mathbf{e})\big)$ és un $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-teorema.[66] Per tant, és $\mathbf{T}_{\mathrm{g}}$-vàlida.

[63] Les regles R1 i R2 de la demostració diuen, respectivament: «Dos termes iguals, multiuplicats per la dreta o per l'esquerra, per una variable, donen productes iguals»; «Dos termes iguals a un tercer, són iguals entre ells».

[64] És un metateorema que diu: «Per veure que $\varphi \to \phi$ és un **T**-teorema, n'hi ha prou a veure que ϕ és $\mathbf{T} \cup \{\varphi\}$-teorema, i recíprocament».

[65] Si els axiomes són sentències, podem quantificar amb qualsevol variable lliure.

[66] La demostració no queda absolutament justificada però és suficient per copsar la metodología i la dificultat inherent.

La validesa d'una sentència és ***relativa*** a la teoria o sistema axiomàtic.[67]

5.2.– La teoria de grups i la semàntica. Però hi ha un altre camí per atribuir un cert significat a les expressions formals.

L'axiomàtica prové de la voluntat de formalitzar l'estructura dels objectes d'un cert univers d'objectes; en el cas dels grups, per exemple, l'estructura algèbrica $\mathfrak{Z}_{\mathrm{g}} = \langle \mathbb{Z}, 0, +, = \rangle$.[68]

ALFRED TARSKI
Varsòvia (Polònia), 14 gener de 1901
Berkeley (Califòrnia, Estats Units d'Amèrica), 26 octubre de 1983

Això suggereix l'altre camí a seguir —interpretar les sentències escrites en el llenguatge $\mathscr{L}_{\mathrm{g}}$ en una *estructura* adequada al llenguatge formal. És a dir, en una $\mathscr{L}_{\mathrm{g}}$-estructura.

Definició d'$\mathscr{L}_{\mathbf{g}}$-estructura. *Una* $\mathscr{L}_g$-estructura $\mathfrak{G}$ *és un conjunt* A *dotat d'un element distingit* e *i d'una operació* $\star$ *entre els seus elements.*[69]

Exemples de $\mathscr{L}_{\mathbf{g}}$-estructures.

$\mathscr{L}_g$-estructura	*Anàlisi de la interpretació*
1. $\mathfrak{Z}_{\mathrm{g}} = \langle \mathbb{Z}, 0, +, = \rangle$	Els axiomes, llegits aquí, són vertaders.
2. $\mathfrak{E}_{\mathrm{g}} = \langle \mathbb{Z}, 0, -, = \rangle$	Falla **G1** i **G2**. Per exemple, per a **G2**: $z - 0 = z \neq -z = 0 - z$.
3. $\mathfrak{N}_{\mathrm{g}} = \langle \mathbb{Z}, 0, -, = \rangle$	Falla **G3** ja que els $n \in \mathbb{N}$ no tenen invers a $\mathbb{N}$.

Definició de $\mathscr{L}_{\mathbf{g}}$-model. *Una* $\mathscr{L}_g$*-estructura* $\mathfrak{G}_g = \langle A, e, \star, = \rangle$ *és un* model *de la teoria de grups* $\mathbf{T}_g$ *si, i només si, els axiomas* **G1**, **G2** *i* **G3**,

[67] Interessa observar que, de fet, fer deduccions és un joc en el qual, a partir dels axiomes —que, en general, són sentències— i aplicant, de *manera mecànica* però adequada, unes regles de deducció, s'obtenen d'altres sentències que són els teoremes de la teoria formal i únicament això permet que puguem parlar de la seva validesa al si de la teoria.

[68] Vegeu l'article [33].

[69] Aquesta definció val per a cada llenguatge formal $\mathscr{L}$. Cal un conjunt A i, en ell, tants elements distingits com constants tingui el llenguatge formal, tantes operacions entre elements com lletres funcionals i tantes relacions com lletres relacionals. Vegeu més avall, la secció 7.6, possibles lectures de l'*axioma d'extensionalitat* de la teoria de conjunts de primer ordre.

llegits a $\mathfrak{G}_g$, són vertaders.

Així, $\mathfrak{Z}_g$ és un model de $\mathbf{T}_g$, i en canvi $\mathfrak{E}_g$ i $\mathfrak{N}_g$, no ho són.

Fixem-nos, doncs, que la veritat d'una sentència depèn de l'estructura triada; és a dir, ***la veritat és relativa*** *a l'$\mathscr{L}_g$-estructura*.

M'he basat en un exemple particular i senzill —la teoria de grups— però els conceptes són vàlids en general; és a dir, per a qualsevol teoria axiomàtica.[70]

Observació 5. Un problema que es planteja és el següent:

Quan llegim una sentència en una $\mathscr{L}$-estructura $\mathfrak{E}$,
com sabem que és vertadera?

La resposta és doble:

1. En tenim un coneixement platònic —una resposta no acceptable en matemàtiques.
2. Es demostra al si de la teoria axiomàtica de conjunts.[71]

5.3.– Teorema de completesa de Gödel.

Una pregunta natural que podem fer és la següent:

Teorema de completesa. *La validesa i la veritat tenen alguna cosa a veure?*

Gödel es plantejar aquesta pregunta i la va respondre en la tesi doctoral de 1929.[72]

Constatar que, en tot model d'una teoria, els teoremes són vertaders és relativament fàcil. Atés que les regles de la lògica que s'apliquen

[70] Com hem vist a l'ítem (**c**) de la secció 1, Gödel usa la semàntica, però, com ja he dit, la definició definitiva de «veritat matemàtica» i de «model» és d'Alfred Tarski i apareix en l'article [38] de 1936.

[71] De fet, sortim del foc per caure a les brases. Per justificar el que passa en una teoria axiomàtica, cal recórrer a la teoria axiomàtica bàsica del quefer matemàtic actual: la *teoria axiomàtica de conjunts*.

[72] Vegeu [11]. El supervisor de la tesi de Gödel fou el matemàtic austríac Hans Hahn.

en les demostracions formals conserven la validesa i atès que, per la definició de model, els axiomes de la teoria són vertaders, en resulta que els teoremes també ho seran, de vertaders en el model.

La part delicada consisteix a veure que, si una sentència és vertadera en ***tots*** els models d'una axiomàtica, aleshores és demostrable i, per tant, vàlida.[73]

Hom pot pensar que, per saber si una sentència és un teorema, n'hi ha prou a «validar-la» en ***tots*** els models de la teoria en qüestió. Però, *atenció*!, de models d'una teoria n'hi ha una infinitud enorme —gairebé sempre, és una classe pròpia—,[74] molts dels quals ni tan solament intuïm com poden ser.[75]

Ara bé, el teorema de completesa serveix per saber quan una sentència *no* és un teorema de la teoria en qüestió; n'hi ha prou a trobar un model que *no* la satisfaci. És a dir, n'hi ha prou a trobar un *contraexemple*.

Per exemple, tornant a la *teoria de grups*, tenim:

Definició de grup commutatiu o abelià. *Un grup* $\mathfrak{G}$ *és* commutatiu *si, i només si, satisfà també la condició formal* **G4**, $\forall v \forall w (v \star w = w \star v)$.

Podem saber d'alguna manera si **G1 + G2 + G3** $\vdash$ **G4**?

En cas afirmatiu, ***tots*** els grups haurien de ser commutatius; si en trobem un que no ho és, de commutatiu, aleshores, pel teorema de completesa de Gödel, **G1 + G2 + G3** no implica **G4**. I, de grups no commutatius, n'hi ha com veurem a la secció 7.5.

6.– El Teorema d'incompletesa de Gödel.

He introduït el que cal per poder-nos fixar en l'enunciat del **Teorema** i en alguns aspectes de la demostració, basant-nos en els llenguatges i en

[73] Depèn de l'*Axioma de l'ultrafiltre* una manera feble de l'*Axioma de l'elecció* (AC).

[74] Una *classe pròpia* és una col·lecció de conjunts molt més gran que qualsevol conjunt infinit per gran que sigui el conjunt infinit; no és un conjunt de la teoria axiomàtica de conjunts Zermelo-Fraenkel.

[75] Vegeu, per exemple, la secció 7.6.

els diccionaris de traducció. D'entrada veurem l'enunciat del **Teorema** tal com Gödel el formula i, després, una versió amb un llenguatge més actual.

6.1.– L'enunciat del Teorema d'incompletesa de Gödel.

El (primer) **Teorema** d'incompletesa és el teorema VI de l'article de 1931:[76]

Teorema VI (Teorema d'incompletesa de Gödel). *Per a cada classe* ***recursiva primitiva*** *i* ***ω-consistent*** *K de fórmules, hi ha un* ***signe de classe*** *r que ni v Gen r ni Neg(v Gen r) pertanyen a Fl(K) —on v és la variable lliure d'r.*[77]

L'adaptació al llenguatge actual del **Teorema** és la següent:

Teorema. *Per a cada conjunt* Φ *de fórmules aritmètiques,* ω*-consistent, el conjunt de números de Gödel del qual és un conjunt recursiu primitiu,* ***existeix*** *una fórmula* $\gamma(v)$ *del llenguatge* $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$*, amb una única variable lliure v, que ni* $\forall v\gamma(v)$ *ni* $\neg\forall v\gamma(v)$ *no es poden deduir de* Φ *(no són* Φ*-teoremes).*

Observació 6. Ja he dit abans que una sentència —llegida en una estructura adequada— sempre és vertadera o falsa; mai no és ambigua. Ara bé, si *no* és un teorema d'una teoria no pot ser vertadera en ***tots*** els models perquè, si ho fos, contradiria el (primer) **Teorema**.

Això vol dir que una sentència que no és un teorema és vertadera en almenys un model —en una infinitat— i falsa en almenys un model —en una infinitat.

En particular, les dues sentències de l'enunciat del **Teorema**, $\forall v\gamma(v)$ o $\neg\forall v\gamma(v)$, —que precisaré a la secció 6.4.2— atès que ni l'una ni l'altra *no* són teoremes de l'aritmètica de Peano de primer ordre, són falsa-vertadera en almenys un model i vertadera-falsa en un altre.

En definitiva, *una d'elles —*$\forall v\gamma(v)$ *o* $\neg\forall v\gamma(v)$*— és necessàriament*

[76] Vegeu [12, edició castellana, p. 74].

[77] Apareixen dos conceptes nous, ambdós bàsics. El segon —l'ω-consitència— implica la *consistència* que és, com s'explica a [33, p. 11 i 29], essencial en el formalisme de Hilbert.

vertadera en el model estàndard $\mathfrak{N}_{\text{ar}} := \langle \mathbb{N}, s, +, \cdot, 0, = \rangle$.[78]

6.2.– Els tres llenguatges usats en el formalisme de Hilbert.

En el quefer matemàtic i, de retruc, en l'anàlisi que Gödel fa del formalisme de Hilbert hi entren en joc tres llenguatges: el *llenguatge natural*, el *llenguatge formal* $\mathscr{L}_{\text{ar}}$[79] i el *llenguatge dels nombres naturals* $\mathfrak{N}_{\text{ar}} := \langle \mathbb{N}, s, +, \cdot, 0, = \rangle$ —que, de fet, és *conjuntista*; és a dir, de la teoria axiomàtica de conjunts.

L'originalitat del **Teorema** és la capacitat de passar de l'un a l'altre.

El llenguatge formal	*El llenguatge natural*	*El llenguatge conjuntista*
$(\sigma :=) \forall v \forall w (v+w = w+v)$[80]	σ és una sentència de $\mathscr{L}_{\text{ar}}$	$\forall m \forall n (m+n = n+m)$

La primera expressió, «$\forall v \forall w (v+w = w+v)$», és una $\mathscr{L}_{\text{ar}}$-sentència, la segona expressió, «σ és una sentència de $\mathscr{L}_{\text{ar}}$» ho és del llenguatg natural i afirma que σ és una sentència, i la tercera, $\forall m \forall n (m+n = n+m)$, és la interpretació d'aquesta sentència en l'estructura estàndard $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$ dels nombres naturals.[81]

DAVID HILBERT
Königsberg (Alemanya), 23 gener de 1862
Göttingen (Alemanya), 14 de Febrer de 1943

En aquests exemples, les tres expressions són correctes, però són vertaderes? La segona i la tercera són vertaderes, però això no és essencial ja que també podem fer expressions que *no* ho siguin, de vertaderes, com ara «σ és un teorema de la teoria de grups $\mathbf{T}_{\text{g}}$» —que, com podem veure a la secció 7.5, és falsa, si bé com a expressió del llenguatge natu-

[78] Vegeu la nota 79.

[79] D'ara endavant l'expressió metalingüística $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$ es referirà a l'$\mathscr{L}_{\text{ar}}$-estructura estàndard $\mathfrak{N}_{\text{ar}} := \langle \mathbb{N}, s, +, \cdot, 0, = \rangle$, entenent que el llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}} = \langle \mathbf{0}, \mathbf{s}, +, \cdot, = \rangle$ conté dos símbols formals més que els usats fins ara, $+, \cdot$: intuïtivament, designen la suma i el producte— i s'afegeixen —nota 127— els axiomes adients a aquests dos nous símbols formals.

[80] Recordem que —en aquest cas— σ és el nom que, en el llenguatge natural, donem a la sentència $\forall v \forall w (v+w = w+v)$ del llenguatge formal.

[81] A la secció 7.6, donaré d'altres exemples per tal que tot quedi conceptualment clar.

ral és correcta i, per tant, acceptable.[82]

El que importa és veure i entendre com podem passar d'un llenguatge a un altre. Una manera força simple —que he explicat i usat a bastament— és llegir —*intrepretar*: si llegim la primera expressió en el segon llenguatge tenim frases com ara «σ és una senència» (vertadera), «σ té una variable lliure», «σ té trenta-dos símbols del llenguatge formal» (ambdues falses, però correctes), etc. Si la llegim en l'$\mathscr{L}_{\mathrm{g}}$-estructura $\mathfrak{N}_{\mathrm{g}} := \langle \mathbb{N}, +, 0, = \rangle$, diu: «La suma de nombres naturals és commutativa» (correcta i vertadera al si de la teoria de conjunts), etc.[83]

6.3.– Els dos diccionaris més notables del Teorema.

Ja hem vist que una possible traducció dels predicats d'un llenguatge formal $\mathscr{L}$ és «llegir-los» en estructures adequades $\mathfrak{N}_{\mathscr{L}}$. Ara em referiré a dues traduccions molt més fines, però essencials en la demostració del **Teorema**.

6.3.1. La gödelització. De fet, Gödel troba una manera de *convertir* les expressions formals i les successions finites d'expressions formals *en* nombres naturals. Aleshores, de retruc, frases metalògiques —és a dir, del llenguatge natural en el qual parlem de qüestions lògiques— com ara: 1) «σ és una sentència», 2) «$\sigma_1, \ldots, \sigma_k$ és una demostració de σ», 3) «v és una variable lliure de $\varphi(v)$», o 4) «τ és un teorema», etc. *en*, respectivament, subconjunts d'$\mathbb{N}$ $\big($frases 1) i 3)$\big)$, relacions binàries d'elements d'$\mathbb{N}$ $\big($frases 2) i 4)$\big)$.[84]

KURT GÖDEL

Brno (República Txeca), 28 d'abril de 1906
Princeton (Nova Jersey, Estats Units d'A mèrica), 14 gener de 1978

La gödelització de predicats. Per fer-ho, atribueix a cada signe del

[82] És clar que podem fer expressions de les tres menes molt més sofisticades que aquestes, però ara el que interessa és que quedi clar que *juguem* amb aquests tres llenguatges.

[83] Com ja hem dit, una expressió formal d'$\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$ es pot interpretar en qualsevol $\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}}$-estructura.

[84] És a dir, són subconjunts del producte cartesià $\mathbb{N} \times \mathbb{N} = \big\{(m,n) : m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}\big\}$.

llenguatge formal —inclosos els signes lògics, els quatificadors i els parèntesis— un número natural concret; per exemple,

$$g(\mathbf{0}) = 3, g(\mathbf{s}) = 5, g(+) = 7, g(\bullet) = 9, g(=) = 11, g(\neg) = 13,$$
$$g(\wedge) = 15, g(\vee) = 17, g(\rightarrow) = 19, g(\leftrightarrow) = 21, g()) = 23, g(() = 25,$$

i a les variables $u, v, w, \ldots,$ —que, en realitat hauríem de subindexar $v_i, i = 1, 2, 3, \ldots,$— els nombres parells $g(v_i) = 2i, i = 1, 2, 3, \ldots$[85]

Aleshores, per exemple, l'expressió formal $\sigma := \forall v \forall w (v+w = w+v)$ *es transforma en* el número natural senar

$$g(\sigma) := g\Big(\forall v \forall w (v+w = w+v)\Big) = 3^{g(\forall)} \cdot 5^{g(v)} \cdot 7^{g(\forall)} \cdot 11^{g(w)} \cdot 13^{g(()} \cdot$$
$$17^{g(v)} \cdot 19^{g(+)} \cdot 23^{g(w)} \cdot 29^{g(=)} \cdot 31^{g(w)} \cdot 37^{g(+)} \cdot 42^{g(v)} \cdot 43^{g())}$$[86]

Aleshores, les sentències —aquesta i totes les possibles— tindran assignat un nombre $g(\sigma)$ —el *nombre de Gödel* de σ—,[87] quan σ varia en el conjunt de les sentències del llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}}$.

D'això en resulta que l'expressió catalana «σ és una sentència» —genèrica en el metallenguatge—[88] es *reescriu en* el conjunt de nombre naturals:

$$Sent(n) = \big\{n : n = g(\sigma), \text{ on } \sigma \text{ és una sentència de } \mathscr{L}_{\text{ar}}\big\}.$$

I anàlogament amb d'altres expressions relatives a un únic tipus d'objectes com ara «φ és una fórmula», «τ és un teorema», etc.

La gödelització d'expressions compostes. Hi ha d'altres expressions més sofisticades com ara «v és una variable lliure en la fórmula $\varphi(v)$» que es tradueix en una relació entre dos nombres naturals:

[85] Podem pensar que $v_1 = u, v_2 = v, v_3 = w$, etc.

[86] Un número realment enorme, però això no importa; el que importa és que sigui calculable i que, donat un número natural concret N, puguem saber si prové d'una expressió formal —o no— i, si hi prové, de quina i tot això d'una manera mecànica.

[87] És relatiu a la gödelització triada.

[88] És a dir, σ es comporta com una variable que recorre totes les sentències d'$\mathscr{L}_{\text{ar}}$.

$$Vlliure(m,n) = \big\{(m,n) : m = g(v), n = g\big(\varphi(v)\big), \text{ on } v \text{ és una variable i } \varphi(v) \text{ és un predicat de } \mathscr{L}_{\text{ar}} \text{ i } v \text{ és lliure en } \varphi(v)\ \big\}.$$

Sigui ara $\sigma_1, \ldots, \sigma_k$ una demostració de σ, breument $\sigma_1, \ldots, \sigma_k \vdash \sigma$. Aleshores, a la successió $(\mathfrak{s} :=)\sigma_1, \ldots, \sigma_k$, li associem el número de Gödel

$$g(\mathfrak{s}) := 2^{g(\sigma_1)} \cdot \ldots \cdot 2^{g(\sigma_k)},$$

que és nombre parell. Podem parlar, doncs, del conjunt dels nombres de les demostracions

$$Dem(n) = \big\{n : n = g(\mathfrak{s}),\ \text{on } \mathfrak{s} := \sigma_1, \ldots, \sigma_k \text{ és una } \mathbf{T}_{\text{ar}}\text{-demostració}\big\}$$

i, de retruc, de la relació binària

$$Dem_2(n,m) = \big\{n : n = g(\mathfrak{s}), m = g(\sigma), \text{ on } \mathfrak{s} := \sigma_1, \ldots, \sigma_k (:= \sigma) \text{ és una } \mathbf{T}_{\text{ar}}\text{-demostració de la sentència } \sigma\big\}.$$

Gödel planteja la qüestió següent i, un cop ho ha fet, sembla ben natural:

Hi ha retorn enrere?

És a dir,

Les expressions catalanes relatives a qüestions lògiques, un cop traduïdes a conjunts i a relacions entre nombres naturals, són $\mathscr{L}_{\text{ar}}$-expressables?

La $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-*representabilitat* li proporciona la resposta.

6.3.2. La representabilitat. Ara Gödel diu com podem traslladar dins el llenguatge formal el que, fins ara, es trobava fora, ja sigui en el llenguatge natural, ja sigui en l'aritmètica dels nombres naturals —llenguatge conjuntista.

Un incís: una qüestió de notació. Per a cada nombre natural $0, 1, 2, \ldots, n, \ldots$ d'$\mathbb{N}$, el llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}}$ disposa d'un nom, **n**. S'anomenen els *numerals* de $\mathscr{L}_{\text{ar}}$. Són:

$$\mathbf{0}, \mathbf{1} := \mathbf{s}(\mathbf{0}), \mathbf{2} := \mathbf{s}(\mathbf{s}(\mathbf{0})), \ldots, \mathbf{n} := \mathbf{s}(\overset{n)}{\cdots}\mathbf{s}(\mathbf{0})\overset{n)}{\cdots}).$$ [89]

Definició de representabilitat. *Una relació k-ària $R(n_1, \ldots, n_k)$ de nombres naturals és* $\mathbf{T}_{\text{ar}}$*-representable si, i només si, existeix una fórmula $\varphi(v_1, \ldots, v_k)$ de $\mathscr{L}_{\text{ar}}$ amb k variables lliures exactament —$v_1, \ldots, v_k$— que compleix:*

1. $\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \varphi(\mathbf{n}_1, \ldots, \mathbf{n}_k)$, *quan $R(n_1, \ldots, n_k)$ és vertadera*;
2. $\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \neg\varphi(\mathbf{n}_1, \ldots, \mathbf{n}_k)$, *quan $R(n_1, \ldots, n_k)$ és falsa.*[90]

Aquesta definició permet «portar» el que diem en el parlar quotidià —via la gödelització— al si de la teoria formal de Peano de primer ordre.

Però hi ha una dificultat important:

Com sabem si una relació k-ária R de nombres naurals és $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-representable?

Les relacions $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-representables —que són relacions aritmètiques— les podem caracteritzar d'alguna manera dins l'aritmètica formal?

La resposta afirmativa de Gödel es basa en la definició aritmètica:[91]

Definició de funció característica. *A cada relació k-ària $R(n_1, \ldots, n_k)$ li fem correspondre una aplicació 1_R —l'*aplicació característica *d'R— definida de la manera següent:*

$$f(n_1, \ldots, n_k) = \begin{cases} 1, & \text{quan } R(n_1, \ldots, n_k) \text{ és vertadera;} \\ 0, & \text{quan } R(n_1, \ldots, n_k) \text{ és falsa.} \end{cases}$$

Doncs bé,

[89] Atenció! Els objectes n pertanyen a $\mathbb{N}$; els numerals $\mathbf{n}$ a $\mathscr{L}_{\text{ar}}$.

[90] O bé $(noR)(n_1, \ldots, n_k)$. De fet disposem d'una relació k-ària —és a dir, d'un cert subconjunt $R \subseteq \mathbb{N} \overset{k)}{\times \cdots} \times \mathbb{N}$ i «$R(n_1, \ldots, n_k)$ és vertadera» significa que $(n_1, \ldots, n_k) \in R$ i «$R(n_1, \ldots, n_k)$ és falsa» o «$(noR)(n_1, \ldots, n_k)$ és vertadera» significa $(n_1, \ldots, n_k) \notin R$.

[91] Forma part dels corrents subterranis de la matemàtica: un problema que s'ha plantejat en un àmbit es resol en una altre àmbit; aquesta unitat conceptual és una de les grandeses de la matemàtiques —i de la ciència, en general.

Teorema (de representabilitat). *Una relació k-ària $R(n_1,\ldots,n_k)$ és $\mathbf{T}_{ar}$-representable si, i només si, la funció caracteristica associada 1_R és* ***recursiva primitiva***.[92]

Amb aquest concepte resulta que les expressions del llenguatge natural —metalingüístiques— que fan referència al llenguatge formal —llevat de l'expressió «τ és un teorema»— s'expressen per mitjà de subconjunts *recursius primitius* d'$\mathbb{N}$ o com a relacions *recursives primitives* entre elements d'$\mathbb{N}$.

En definitiva, el concepte —un concepte original del txec— de *funció recursiva primitiva* és una eina clau de la demostració del **Teorema**.[93]

6.4.– La sentència de Gödel.

Gödel proporciona la sentència que serà indecidible.[94] Vol que sigui una sentència *autoreferent* i d'ací l'aparent complexitat de la relació binària de nombres naturals que defineix.

$$G(n,m) = \big\{(n,m) : m = \big(\varphi(v)\big),\ \text{on } \varphi(v) \text{ és un predicat amb la variable lliure } v \text{ i } n = g(\mathfrak{s}),\ \text{on } \mathfrak{s} \text{ és una } \mathbf{T}_{\text{ar}}\text{-demostració de } \varphi(\mathbf{m})\big\}. \tag{3}$$

Observació 7. Fixem-nos que es parla d'una demostració de la sentència que s'obté del predicat $\varphi(v)$, amb una variable lliure v, quan substituïm la variable lliure pel terme $\mathbf{m}$, que correspon a la traducció, al si del llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}}$, del número m de Gödel del predicat $\varphi(v)$ en qüestió. És a dir, d'alguna manera, $\varphi(\mathbf{m})$ parla de si mateix.

La relació $G(n,m)$ és una relació binària recursiva primitiva. És a dir, existeix un $\mathscr{L}_{\text{ar}}$- predicat amb dues variables lliures $\gamma(v,w)$ que $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-representa $G(n,m)$:

1. $\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \gamma(\mathbf{n},\mathbf{m})$, si $G(m,n)$ és vertadera;
2. $\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \neg\gamma(\mathbf{n},\mathbf{m})$, si $G(m,n)$ és falsa.

[92] Aquest concepte aritmètic —excessivament tècnic— l'introdueixo a la secció , p. 88.

[93] Vegeu les seccions 7.9 i 7.10.

[94] La demostració la podeu veure a la secció 7.11.

o Ara, per fi, Gödel defineix la sentència σ_g. D'antuvi, considera el predicat

$$\varphi_g(v) := \forall v \neg \gamma(v, w).$$ [95]

El predicat $\varphi_g(w)$ té un cert número de Gödel $q = g\big(\varphi_g(w)\big)$. Per fi, considerem la *sentència de Gödel*:

$$\sigma_g := \varphi_g(\mathbf{q}) := \forall v \neg \gamma(v, \mathbf{q}). \tag{4}$$

Diu —*i és important*— «no hi ha cap demostració de $\varphi_g(\mathbf{q})$ —que, per la construcció que Gödel en fa, és σ_g».

Gödel demostra que σ_g *no* és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema però que $\neg\sigma_g$ tampoc *no* és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

Per tant, el que diu σ_g, llegida a $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$ *és «vertadera» però no és «*$\mathbf{T}_{\text{ar}}$*-demostrable»*.

En definitiva, no tot el que és vertader en un model és demostrable en la teoria de la qual és model.[96]

Aquest és, doncs, el **Teorema**, conegut com el *primer teorema d'incompletesa de Gödel*.

Observació 8. Per tal que la demostració sigui vàlida cal que el conjunt de nombres de Gödel dels axiomes de la teoria sigui recursiu primitiu perquè aleshores el conjunt de nombres de les demostracions també ho és i, de retruc també, ho és la relació $G(m,n)$ que és la base de la construcció de la sentència de Gödel.[97]

6.5.– La teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és *essencialment incompleta*.

Gödel és clar quan en el punt (**6g**) de la Introducció (vegeu la secció 1), on diu, interpretant-ho en sentit ampli: «El teorema d'incompletesa és vàlid en totes les teories en les quals és possible *representar-hi* les

[95] Vegeu l'equació (1), de l'ítem **6**(**d**) de la secció 1.

[96] Observem que, sense mirar el que diu la sentència de Gödel, sabem que *hi ha* una veritat *no* demostrable perquè una de les dues sentències, σ_g o $\neg\sigma_g$, necessàriament ha de ser vertadera interpretada en $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$.

[97] Atenció! Hi ha conjunts i relacions de nombres naturals que no són recursius primitius: Vegeu la secció 6.6.

relacions recursives primitives i, en particular, en les teories $\mathbf{T}^*_{\text{ar}}$ que s'obtenen de la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$, que suposem consistent, afegint-li un nombre finit d'axiomes, sempre que $\mathbf{T}^*_{\text{ar}}$ mantingui la consistència»; és a dir, del tipus $\mathbf{T}^*_{\text{ar}} = \mathbf{T}_{\text{ar}} + \{\sigma_1, \ldots, \sigma_n\}$, sempre que $\mathbf{T}^*_{\text{ar}}$ sigui consistent.

Hom diu que $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és *essencialment incompleta* atès que és impossible, *per ampliacions finites consistents*, fer que esdevingui una teoria completa.

Demostració. La raó d'aquesta afirmació és pràcticament òbvia: si en la nova teoria $\mathbf{T}^*_{\text{ar}}$ s'hi poden representar les relacions recursives primitives, s'hi pot construir —copiant fil per randa el procediment realizat en la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$— una sentència de Gödel indecidible σ^*_g. □

6.6. Hi ha conjunts de nombres de Gödel no recursius.

Hom pot pensar el següent. Agafem *totes* les $\mathscr{L}_{\text{ar}}$-sentències $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$-*vàlides* —és a dir, vàlides quan s'interpreten en l'estructura estàndard $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$; en concret, el conjunt de sentències:

$$\text{Ver}(\mathfrak{N}_{\text{ar}}) = \{\sigma \in \text{Sent}(\mathscr{L}_{\text{ar}}) : \sigma \text{ és vertadera interpretada a } \mathfrak{N}_{\text{ar}}\}. \quad (5)$$

És un conjunt *complet* de $\mathscr{L}_{\text{ar}}$-sentències perquè, com ja he dit abans, donada una sentència arbitrària σ, o ella o la seva negació, $\neg\sigma$, és $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$-vertadera. Podríem agafar-lo com a conjunt d'axiomes de l'aritmètica. Òbviament amb aquesta axiomàtica, la teoria $\mathbf{T}^{**}_{\text{ar}}$ —de fet, coincideix amb el conjunt $\text{Ver}(\mathfrak{N}_{\text{ar}})$— *no seria incompleta*;[98] en conseqüència, tindríem una teoria axiomàtica formal de primer ordre —en concret, la teoria $\mathbf{T}^{**}_{\text{ar}} := \text{Ver}(\mathfrak{N}_{\text{ar}})$— sense *teorema d'incompletesa*.[99]

On és el problema? Què falla? Què fa que, en aquesta teoria,
$\mathbf{T}^{**}_{\text{ar}}$ no puguem fabricar la sentència de Gödel?

Potser és que la relació $G(n,m)$ no és recursiva primitiva? Per què?

[98] Cal preguntar-se: És consistent? La resposta és: Si la teoria de conjunts ho és, $\text{Ver}(\mathfrak{N}_{\text{ar}})$ també ho serà perquè, llegides a $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$, es converteixen en sentències conjuntistes i només una pot ser vàlida, perquè ser vertader en una teoria significa ser $\mathbf{T}_{\text{con}}$-vàlida.

[99] Atenció! Ara, als axiomes de Peano, els hi afegim una *infinitat* d'axiomes nous, i no pas una quantitat finita com fèiem a la secció 6.5.

La resposta és senzilla:

Teorema. *El conjunt de nombres de Gödel de les sentències de* $\mathrm{Ver}(\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}})$ *no és primitiu recursiu.*

Demostració. Si ho fos, podríem refer en la teoria $\mathbf{T}_{\mathrm{ar}}^{**}$ —conjunt de teoremes deduïbles amb els axiomes de $\mathrm{Ver}(\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}})$ —tots els passos de la demostració de la secció 7.11, i seria una teoria incompleta i no ho és. Per tant, el conjunt d'axiomes $\mathrm{Ver}(\mathfrak{N}_{\mathrm{ar}})$ no és recursiu primitiu.[100] □

6.7. El segon teorema d'incompletesa de Gödel.

Gödel, en el teorema XI, diu:

Teorema XI. *Sigui K una classe recursiva primitiva i consistent*[101] *qualsevol de fórmules. S'esdevé que la sentència que diu que K és consistent* no *és K-deduïble.*

---

[100] Un altre conjunt de nombres de Gödel que no és recursiu primitiu és el conjunt de nombres de Gödel de les senències de $\mathbf{T}_{\mathrm{ar}}$ —els *teoremes de l'aritmètica de Peano*— no és primitiu recursiu. La demostració d'aquest fet portaria Turing, l'any 1936, a introduir les màquines de Turing (Turing:1936) que computen exactament les funcions parcials recursives, una generalització de les funcions recursives primitives, introduïda per Gödel en 1934, i formalitzada de mnera definitiva amb l'obra de Kleene dels anys cinquanta del segle XX. Vegeu [13], [21] i, per una visió històrica, [37].

Gödel reconeix la importància de l'aportació de Turing en la nota suplementària de 1963 a l'article de 1931:

> Com a conseqüència dels avenços posteriors, en particular els que es deuen a l'obra d'A. Turing, actualment disposem d'una definició precisa i indubtablement adequada de la noció de sistema formal, i això fa possible donar una versió completament general dels teoremes VI i XI. És a dir, podem provar de manera rigorosa que, en *cada* sistema formal consistent que contingui una certa porció finitària de la teoria de nombres, hi ha sentències indecidibles i, a més, la consistència de qualsevol d'aquests sistemes no pot ser establerta en el propi sistema [12, edició castellana, p. 89]. □

[101] Recordem —vegeu la secció 7.8, —que, en una teoria consistent, sempre hi ha d'haver una sentència que *no* en sigui teorema. Així, un conjunt K de sentències és consistent —que, breument, ho expressem, $\mathrm{Const}\,K$— si, i només si, $\exists v\big(\Sigma\varepsilon\nu\tau(v) \wedge \Delta\varepsilon\mu(v)\big)$, on $\Sigma\varepsilon\nu\tau(v)$ és la $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$-predicat que representa el conjunt dels nombres de Gödel de les sentències de $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$ —que és recursiu primitiu— i $\Delta\varepsilon\mu(v)$ és la $\mathscr{L}_{\mathrm{ar}}$-predicat que representa el conjunt dels nombres dels predicats que admenten una demostració —que és recursiu primitiu.

D'entrada introdueix una sentència κ que, formalment, representa la consistència de K. Per exemple,

$$\kappa := \gamma_g(\mathbf{k}) := \neg\forall v\gamma(v,\mathbf{k}), \text{ on } k = g(\mathbf{0} \neq \mathbf{0}).^{102}$$

Fa un esbós de la demostració i afirma que la demostració del **Teorema** que li ha permès demostrar que la sentència σ_g *no* és demostrable —i que, de fet, és un metateorema—, es pot refer íntegrament dins la teoria formal $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ —convertir-ho en un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema— i s'obté de manera natural el teorema següent:

$$\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \kappa \to \sigma_g. \tag{6}$$

Suposem ara, per reducció a l'absurd, que «la consistència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ es pogués demostrar al si de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$». Tindríem

$$\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \kappa. \tag{7}$$

Aplicant aleshores MP a (6) i (7) obtindríem:

$$\mathbf{T}_{\text{ar}} \vdash \sigma_g, \tag{8}$$

en contra del **Teorema**. Per tant, acceptant l'afirmació de Gödel que porta a (6), no podem aceptar (7).[103]

6.8.– Cloenda.

Heus ací, doncs, les aportacions de Gödel en relació amb les dues qüestions plantejades per Hilbert en el programa formalista i que se'ns ha explicat, amb mà magistral, a [33], i que he sintetitzat —com a qüestions 1 i 2— tot just a l'inici d'aquest article, i que reprodueixo aquí com a cloenda:

La teoria de Peano de primer ordre $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és completa —és a dir, donada una sentència σ sempre podem demostrar, dins de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$, σ o $\neg\sigma$?[104]

[102] Aquesta sentència diu —vegeu la nota anterior— que hi ha quelcom —la sentència $\mathbf{0} \neq \mathbf{0}$— que no admet una demostració i sabem que, en una teoria inconsistent, tot és demostrable —d'aquí la inutilitat de les teories inconsistents.

[103] Val la pena recordar que el primer pas cap a la demostració de la veritat de (6) l'establí Hilbert, juntament amb Paul Bernays, a [20, volum II, p. 285-328].

[104] I més informalment, «tot el que és veritat al model estàndard $\mathfrak{N}_{\text{ar}}$ és demostrable a $\mathbf{T}_{\text{ar}}$?»

La consistencia de la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ —convenientment formalitzada—
és demostrable dins de la pròpia teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$?

Gödel establí que la resposta a ambdues preguntes —en contra del que esparava Hilbert— **és negativa**.

7.– Apèndix.

En aquest apèndix recullo algunes definicions i demostracions precises de teoremes.

7.1.–

En relació amb la secció 2.1.

7.1.1.- Definició d'equipotència i de dominància. Heus ací les dues definicions:

Definició d'equipotència. *Dos conjunts X i Y són equipotents $\big($breument, $X \sim Y$ o $\operatorname{card}(X) = \operatorname{card}(Y)\big)$ si, i només si, existeix una bijecció $f : X \to Y$. A cada element $x \in X$ li correspon un únic element $y_x \in Y$ i, per a cada $y \in Y$, hi ha un únic $x_y \in X$ de manera que $y = f\big(x_y\big)$.*

Definició de dominància. *Un conjunt Y domina estrictament un conjunt X $\big($breument, $X \prec Y$ o $\operatorname{card}(X) < \operatorname{card}(Y)\big)$ si, i només si, existeix un subconjunt Y_0 d'Y amb $X \sim Y_0$ i X i Y no són equipotents $(X \not\sim Y)$.*

7.1.2. El teorema de Cantor. És el teorema en què es basen les idees exposades a la secció 2.2.

Teorema de Cantor. *Si X és un conjunt infinit, aleshores $\mathscr{P}(X) \succ X$.*

Demostració. El conjunt X és equipotent a $Y_0 = \big\{\{x\} : x \in X\big\}$. Només cal que fem $x \mapsto \{x\}$ per a cada $x \in X$.

Ara, per veure que X i $\mathscr{P}(X)$ *no* són equipotents, procedirem per *reducció a l'absurd*. És a dir, suposarem que hi ha una bijecció $f : X \to \mathscr{P}(X)$ (hipòtesi de l'absurd); és a dir, per a cada $x \in X, f(x) \in \mathscr{P}(X)$. O sigui $f(x) \subseteq X$. Aleshores considerem el conjunt següent:

$$Y = \big\{x \in X : x \notin f(x)\big\} \subseteq X. \tag{9}$$

Per tant, $Y \in \mathscr{P}(X)$. Existeix, doncs (per la hipòtesi de l'absurd), un $x_0 \in X$ que $f(x_0) = Y$. Suposem que $x_0 \in Y$. Aleshores, per la definició del conjunt Y, $x_0 \notin f(x_0)$ i $f(x_0) = Y$. Per tant, $x_0 \notin Y$. Però, si $x_0 \notin Y$, resulta que necessàriament $x_0 \in f(x_0) = Y$. Impossible! □

7.2.–

En relació amb la secció 2.2, veurem tres resultats: 1) $\mathbb{N}$ i $\mathbb{Z}$ són ambdós numerables. 2) Amb dues lletres podem fer una quantitat numerable de paraules i de frases. 3) $\mathbb{N}$ i $\mathbb{R}$ *no* són equipotents.

7.2.1. Un teorema. *El conjunt*

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$$

dels nombres enters és numerable.

Demostració. Considerem la funció $f : \mathbb{N} \to \mathbb{Z}$, definida de la manera següent:

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2}, & \text{si } n \text{ és parell,} \\ 0 & \text{si } n = 0, \\ -\frac{n+1}{2}, & \text{si } n \text{ és senar.} \end{cases} \tag{10}$$

L'aplicació f d'$\mathbb{N}$ en $\mathbb{Z}$ és bijectiva. Per tant, el conjunt infinit $\mathbb{Z}$ que, aparentment, té el doble d'elements que el conjunt $\mathbb{N}$ té el mateixos, atès que es corresponen un a un.[105] □

7.2.2. Un exemple. Imaginem un llenguatge amb dos únics signes: ***a*** i ***b***. Podem fer les paraules formals (prescindim del sentit): ***a***, ***a***, ***aa***, ***ab***, ***bb***, ***aaa***, ***aab***, ***aba***, ***abb***, ***baa***, ***bab***, ***bba***, ***bbb***, etc. i, amb elles, frases com ara ***a bba aaab***, etc.

Càlcul. Ara, a cada paraula, li assignem un nombre natural de la manera següent: al signe ***a*** li donem el valor 3 i al signe ***b***, el 5.[106] Ara, a cada paraula li

[105] És possible, com mostra Cantor, establir una correspondència entre els elements d'$\mathbb{N}$ i els de $\mathbb{Q}_+$ —racionals positius— que, aparentment, són una infinitat de vegades els de $\mathbb{N}$; per a cada $k \in \mathbb{N}$, tenim la infinitat d'elements de $\mathbb{Q}$: $\frac{1}{k}, \frac{2}{k}, \dots, \frac{n}{k}, \dots$. O sigui, tenim que

$$\mathbb{Q} = \left\{ \begin{array}{c} \frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \dots, \frac{n}{1}, \dots \\ \frac{1}{2}, \frac{2}{2}, \dots, \frac{n}{2}, \dots \\ \dots \quad \dots \\ \frac{1}{k}, \frac{2}{k}, \dots, \frac{n}{k}, \dots \\ \dots \quad \dots \end{array} \right\}.$$

[106] Podríem suposar que hi ha més signes (en quatitat finita) i donar-los els valors 7, 9, etc. Vegeu la gödelització a la secció 6.3.1.

fem correspondre un número natural: per exemple, a la paraula ***abbaba***, li fem correspondre el valor numèric $g(\boldsymbol{abbaba}) = 3^3 \times 5^5 \times 7^5 \times 11^3 \times 13^5 \times 17^3$.

En canvi, en el cas de les frases, fem:

$$g(\boldsymbol{a\ \ bba\ \ aaab}) = 2^{g(\boldsymbol{a})} \times 3^{g(\boldsymbol{bba})} \times 5^{g(\boldsymbol{aaab})}.$$

Fixem-nos en què, a cada paraula, li correspon un cert nombre senar i, a cada frase, un de parell.

Els nombres de *totes* les paraules són infinits però naturals; per tant, n'hi ha només una quantitat numerable; i el mateix per als nombres de les frases. □

7.2.3. El mètode de la diagonal. Cantor usa el *mètode de la diagonal* per establir el teorema següent:[107]

Teorema. *El conjunt* $\mathbb{R}$ *domina el conjunt* $\mathbb{N}$.

Demostració. Per reducció a l'absurd. Suposem (hipòtesi de l'absurd) que els nombres reals de l'interval $[0,1]$ són numerables i numerem-los. Tenim: $r_1, r_2, r_3, \ldots, r_k, \ldots$. Cada nombre real s'expressa en forma decimal infinita, així,

$$\left\{\begin{array}{lcl} r_1 & = & 0,\boldsymbol{n}_{11}n_{12}n_{13}\cdots n_{1k}\cdots, \\ r_2 & = & 0,n_{21}\boldsymbol{n}_{22}n_{23}\cdots n_{2k}\cdots, \\ r_3 & = & 0,n_{31}n_{32}\boldsymbol{n}_{33}\cdots n_{3k}\cdots, \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_k & = & 0,n_{k1}n_{k2}n_{k3}\cdots\boldsymbol{n}_{kk}\cdots, \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{array}\right. \tag{11}$$

(Per la hipótesis de l'absurd) hi són tots, els nombres reals de $(0,1)$.

Ara considerem el nombre real següent de $(0,1), r = m_1m_2m_3\cdots m_k\cdots$, on, per a cada $i = 1,2,3,\ldots$, fem $m_i = 1$, si $\boldsymbol{n}_{ii} \neq 1$, i fem $m_i = 2$, si $\boldsymbol{n}_{ii} = 1$. És a dir, alterem els decimals de la diagonal de la llista (11). Per tant, r és diferent de cada un dels nombres $r_i, i = 1,2,3,\ldots,k,\ldots$ de llista anterior.

Per tant, en la llista anterior *no* hi eren pas tots els nombres reals, en contra de la hipòtesi de l'absurd que havíem adoptat. □

7.2.4. Dos conjunts de cardinal $2^{\aleph_0}$. Vegem ara el teorema següent:

[107] Vegeu [2].

Teorema. *Els conjunts* $\mathbb{R}$ *i* $\mathscr{P}(\mathbb{N})$ *són equipotents.*

Demostració. La demostració és delicada però essencialment es pot fer de la manera següent.

Els nombres reals de $(0,1)$, escrits en base 2, són de la forma $2^{-n_1}+2^{-n_2}+\cdots+2^{-n_k}+\cdots=\frac{1}{2^{n_1}}+\frac{1}{2^{n_2}}+\cdots+\frac{1}{2^{n_k}}+\cdots$. A cada un d'ells li associem el conjunt $\left\{n_1, n_1n_2, \ldots, n_1n_2\overset{k)}{\cdots}n_k, \ldots\right\}$.

Aquesta aplicació estableix l'equipotència.[108] □

7.3.– La paradoxa de Richard.

Considerem el nombre **r** que numera la frase aritmètica «és richardià», vegeu la p 56.

Teorema. *El nombre natural* **r** *no és ni richardià ni no-richardià.*

Demostració. Suposem que **r** és richardià; aleshores **r no** satisfà la propietat que numera: «ser richardià»; però si no satisfà «ser richardià» significa que és no-richardià. En síntesi, si r és richardià, aleshores és no-richardià, i això no pot ser.

En conseqüència, **r** ha de ser no-richardià, però aleshores satisfà la propietat que numera; és a dir, **r** és richardià. Impossible! □

7.4.– La gran idea de Frege i la paradoxa de Russell.

Frege creia que tota fórmula *conjuntista* amb una variable lliure —expressada en $\mathscr{L}_{\text{con}}$ i en la qual, per tant, la variable es refereix a conjunts— [109] determina un conjunt.[110]

---

[108] Hi ha, però, una dificultat; un mateix nombre real pot tenir dos desenvolupaments diferents; per exemple, entre molts d'altres, $0,01111\cdots$ i $0,10000\cdots$, ja que $0,0111\cdots := \frac{1}{2^2}+\frac{1}{2^3}+\frac{1}{2^4}+\cdots=\frac{\frac{1}{2^2}}{1-\frac{1}{2}}=\frac{1}{2} := 0,1000$: són dos desenvolupaments que corresponen al mateix nombre real i, en canvi, els conjunts corresponents $\{1,10,100,\ldots\}$ i $\{0,01,011,\ldots\}$ són diferents. De fet, això passa solament amb els nombres reals que són fraccionaris, dels quals n'hi ha una quantitat numerable; si els traiem tenim aleshores $\mathbb{R}\sim(\mathbb{R}-\mathbb{Q})\sim\mathscr{P}(\mathbb{N})$.

Normalment, per establir aquesta equipotència, s'usa el *teorema d'equivalència*. Vegeu [27].

[109] Vegeu la nota 58.

[110] És la regla V de la secció 24 de [9].

Però Russell observà[111] que la fórmula

$$\rho(v) := (v \text{ és un conjunt}) \wedge (v \notin v) \tag{12}$$

no determina cap conjunt.

Suposem que $\mathfrak{R} = \{v : \rho(v)\}$ fos un conjunt (hipòtesi de l'absurd). Aleshores tindria sentit preguntar-se si $\mathfrak{R} \in \mathfrak{R}$ o $\mathfrak{R} \notin \mathfrak{R}$.

En el primer cas, $\mathfrak{R} \in \mathfrak{R}$, tindríem que $\mathfrak{R}$ satsifà $\rho(\mathfrak{R})$ i, com que suposem que $\mathfrak{R}$ és un conjunt, cal que $\mathfrak{R} \notin \mathfrak{R}$. Impossible!

Cal, doncs, que $\mathfrak{R} \notin \mathfrak{R}$, però aleshores $\mathfrak{R}$ *no* satisfarà $\rho(\mathfrak{R})$ i, per tant, com que $\mathfrak{R}$ és un conjunt, ha de fallar la segona condició de $\rho(\mathfrak{R})$. Per tant, $\mathfrak{R} \in \mathfrak{R}$, novament impossible!

No podem, doncs, suposar que $\mathfrak{R}$ (hipòtesi de l'absurd) és un conjunt. Per tant, no és un conjunt i la fórmula (12) **no** defineix cap conjunt. □

7.5.– Hi ha grups no commutatius.

Les permutacions i les simetries del triangle equilàter formen un grup no commutatiu.

Imaginem un triangle equilàter $\triangle ABC$ i considerem els moviments que fan que la figura se superposi damunt d'ella mateixa: els *girs* i les *simetries*.

Per tal de fer-ho breu es mostren les figures que corresponen a cada un d'aquests moviments —vegeu la figura.

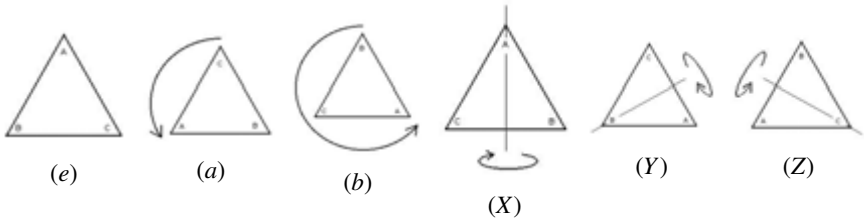


Figura. Hi ha els tres girs, a, b i c (de 0, 120 i 240 graus) i les tres simetries X, Y i Z (respecte de les tres altures). S'obtenten les *permutacions* dels vèrtexs.[112]

[111] Vegeu [35].

[112] Aquests moviments canvien els vèrtexs però mantenen el triangle. Ho podem indicar així, on a la fila superior hi ha els tres vèrtexs del triangle inicial i a la inferior els vèrtexs després de realitzar el moviment.

Ara fem la taula de multiplicar. Donats dos moviments m_1 i m_2, el moviment $m_1 \circ m_2$ resulta de fer un moviment —el de la dreta— i després l'altre —el de l'esquerra.

$\circ$	e	a	b	X	Y	Z
e	e	a	b	X	Y	Z
a	a	b	e	Y	Z	X
b	b	e	a	Z	X	Y
X	X	Z	Y	e	b	a
Y	Y	X	Z	a	e	b
Z	Z	Y	X	b	a	e

Taula de multiplicació dels moviments del triangle $\triangle ABC$.

L'estructura $\mathfrak{G} := \langle G, e, \circ, = \rangle$, on $G = \{e, a, b, X, Y, Z\}$, amb l'operació descrita a la taula adjunta, és un grup, però *no* és commutatiu: en efecte, $a \circ X = Y$, però $X \circ a = Z$; és a dir, $a \circ X \neq X \circ a$.

Per tant, la propietat «ser commutatiu» no és intrínseca a l'estructura de grup; o dit d'una altra manera, no es dedueix dels axiomes **G1**, **G2** i **G3**.

7.6.– La complexitat de les interpretacions amb l'*axioma d'extensionalitat* de la teoria axiomàtica de conjunts com exemple.

Considerem el llenguatge $\mathscr{L}_{\text{con}} := \langle \in, = \rangle$ de la teoria de conjunts, on $\in$ i $=$ són dos símbols relacionals; és a dir, estableixen relacions entre les variables. S'obtenen fórmules atòmiques de dues menes, $u \in v$ i $u = v$, que es llegeixen: la primera «v és un element de w» o «v pertany a w»; i la segona, «v és igual a w» o «u i v són iguals».

El primer axioma de la teoria de conjunts —l'*axioma d'extensionalitat*— diu:

Dos conjunts arbitraris són iguals si, i només si, tenen els mateixos elements.

Formalment,

Axioma d'extensionalitat. $\sigma_{\text{ax. ext.}} := \forall v \forall w \Big(v = w \leftrightarrow \big(\forall t (t \in v \leftrightarrow (t \in w) \big) \Big)$.

Podem fer moltíssimes interpretacions.

1. En l'estructura —no matemàtica— $\mathfrak{H} := \langle \mathbb{H}, \textit{descendent} \rangle$, on $\mathbb{H}$ és el conjunt de les persones i la relació $v \in w$ es llegeix «v és un descendent de w», l'*axioma d'extensionalitat* es llegeix:

«Dues persones són la mateixa persona si, i només si, tenen els mateixos descendents».

$$e := \begin{pmatrix} A & B & C \\ A & B & C \end{pmatrix}; a := \begin{pmatrix} A & B & C \\ C & A & B \end{pmatrix}; b := \begin{pmatrix} A & B & C \\ B & C & A \end{pmatrix};$$
$$X := \begin{pmatrix} A & B & C \\ A & C & B \end{pmatrix}; Y := \begin{pmatrix} A & B & C \\ C & B & A \end{pmatrix}; Z := \begin{pmatrix} A & B & C \\ B & A & C \end{pmatrix}.$$

És falsa ja que, tant el pare com la mare —que són dues persones diferents— tenen els mateixos descendents.

2. En l'estructura —matemàtica— $\mathfrak{N}_{\mathfrak{d}} := \langle \mathbb{N}, | \rangle$, on $\mathbb{N}$ és el conjunt dels nombres naturals i la relació «$v \in w$» s'interpreta «$m|n$», és a dir, «m divideix a n» o «n és múltiple de m», l'*axioma d'extensionalitat* es llegeix:

   «Dos nombres naturals són iguals si, i només si, tenen els mateixos divisors naturals».

   És vertadera.

3. En l'estructura —matemàtica— $\mathfrak{Z}_{\mathfrak{d}} := \langle \mathbb{Z}, | \rangle$, on $\mathbb{Z}$ és el conjunt dels nombres enters i «$v \in w$» s'interpreta com abans: «m divideix a n» o «n és mútiple de m», l'*axioma d'extensionalitat* es llegeix:

   «Dos nombres enters són iguals si, i només si, tenen els mateixos divisors enters»,

   És falsa perquè els nombres enters z i $-z$ —que són diferents, si $z \neq 0$— tenen els mateixos divisors.

Hem llegit la $\mathscr{L}_{\text{con}}$-sentència $\sigma_{\text{ax. ext.}}$ en $\mathscr{L}_{\text{con}}$-estructures diverses i hem vist que, en unes, és vertadera i, en d'altres, és falsa.[113]

7.7.– Els axiomes i les regles de deucció de l'article de Gödel de 1931.

Usaré la notació actual, però sense alterar res.[114] Solament introdueix dues connectives i un quantificador bàsics: $\neg$, $\vee$, i $\forall$.[115]

Axiomes proposicionals. Siguin α, β i γ tres predicats arbitraris. Aleshores tenim:

AxProp1. $(\alpha \vee \alpha) \to \alpha$.
AxProp2. $\alpha \to (\alpha \vee \beta)$.
AxProp3. $(\alpha \vee \beta) \to (\beta \vee \alpha)$.
AxProp4. $(\alpha \to \beta) \to \big((\gamma \vee \alpha) \vee (\gamma \vee \beta)\big)$.

[113] Recordem la nota 61.

En podeu pensar d'altres de $\mathscr{L}_{\text{con}}$-estructures. Per exemple, $v \in w$ l'interpretem en $\mathbb{R}_+$ —el conjunts dels nombres reals positiu— o, en $\mathbb{R}$, com $w = v^2$, etc. N'hi ha de molt sofisticades.

[114] De fet els agafa, com ja he dit abans —vegeu l'ítem (**2**) de la introducció de Gödel (secció 1), de *PM* de Russell i Whitehead. El lector interessat a aprofundir pot consultar [26, lliçó 1, 1.3, i lliçó 2, 2.3, p. 16-23, i 66-80] o [30, capítol 8, p. 163-178].

[115] Les altres connectives es defineixen de les dues bàsiques així:

$$\alpha \to \beta := \neg\alpha \vee \beta,\ \alpha \wedge \beta := \neg\big(\not{\alpha} \vee \neg\beta\big) \text{ i } \alpha \leftrightarrow \beta := (\alpha \to \beta) \wedge (\beta \to \alpha).$$

El quantificador $\exists v \phi$ es defineix aixií: $\neg\forall v \neg\phi$.

Axiomes predicatius. Siguin $\alpha(v)$ i β dos predicats arbitaris on v és una variable lliure de $\alpha(v)$.

AxPred1. $\forall v\big(\alpha(v) \to \alpha(t)\big)$, sempre que cap variable del terme t no quedi lligada en $\alpha(t)$.[116]
AxPred2. $\forall v\Big(\big(\beta \vee \alpha(v)\big) \to \big(\beta \vee \forall v \alpha(v)\big)\Big)$, sempre β no tingui cap ocurrència lliure de la variable v.

Axiomes d'igualtat. Sigui $\alpha(v)$ un predicat arbitari en el qual v és una variable lliure.

AxIg1. $\forall v(v = v)$. AxIg2. $\forall v \forall w\Big((v = w) \to \big(\alpha(v) \to \alpha(w)\big)\Big)$.

Regles de deducció.

Modus Ponens (MP). $\alpha, \alpha \to \beta \vdash \beta$.
Generalització (Gen). $\alpha(v) \vdash \forall v \alpha(v)$, on v no és lliure en els axiomes de la teoria.[117]

7.8.– De les teories inconsistents.

Si una teoria **T** és *inconsistent* —és a dir, en **T** podem demostrar alhora els predicats β i $\neg\beta$ per a un cert predicat arbitrari β—-, aleshores hi podrem demostrar *qualsevol* predicat α.

Solament cal que demostrem que $\neg\beta \to (\beta \to \alpha)$ és un **T**-teorema.

Metateorema 1. *Si $\neg\beta \to (\beta \to \alpha)$ és un* **T***-teorema —és un teorema proposicional—, on α és aribitrari, aleshores α també ho serà, sempre que β i $\neg\beta$ ho siguin.*

Demostració. Vegem els passos de la demostració formal:

1.	$\neg\beta \to (\beta \to \alpha)$.	És un teorema proposicional (hipòtesi).
2.	$\neg\beta$.	És un teorema de **T** (hipòtesi).
3.	β.	És un teorema de **T** (hipòtesi).

[116] Les ocurrències d'una variable d'un predicat que no estan lligades per cap quantificador que porti el seu nom s'anomenen *ocurrències lliures*. Mai no es pot perdre llibertat! Un terme t és, en el llenguatge formal, un objecte —és a dir, s'obté de les variables, les constants, i d'altres termes amb les lletres funcionals; en el nostre cas: **0** (constant), **s** (lletra funcional monàdica) i $+, \cdot$ (lletres funcionals binàries).

[117] És un pél delicat. Però en el nostre cas no hi ha problema perquè tots els axiomes són sentències.

4.	$\beta \to \alpha$.	Apliquem MP a 1 i 2.
5.	α.	Apliquem MP a 3 i 4.

Cal, doncs, demostrar $\neg\beta \to (\beta \to \alpha)$ —-que es reescriu, segons hem acordat a la nota 115, $\neg\beta \to (\neg\beta \vee \alpha)$. Per tant, és una instància de l'axioma AxProp2, on en lloc d'α posem $\neg\beta$ i en lloc de β, α. □

Fixem-nos que atès que en una teoria inconsitent es pot demostrar tot —no discrimina— no té cap mena d'interès. No és estrany, doncs, que per a Hilbert, la consistència del sistema formal fos una condició irrenunciable de qualsevol teoria formal.

7.9.– El parlar matemàtic versus el parlar formal.

Els matemàtics, en el seu quefer professional, usem el llenguatge de la teoria de conjunts d'una manera informal, molt basada en el llenguatge natural. Això no obstant, ho fem amb la precisió suficient que cal per estar convençuts de la validesa dels raonaments que emprem.[118]

Així els maremàtics, en parlar de l'aritmètica dels *nombres naturals* i llurs propietats, treballem al si de l 'estructura $\mathfrak{N}_{\text{ar}} = \langle \mathbb{N}, 0, s, +, \cdot \rangle$ que *és un objecte* de la teoria axiomàtica de conjunts.

Podem dir, aleshores,

$$\text{El número 17 és un nombre primer.} \tag{13}$$

Podem considerar ara el conjunt:

$$\Pi = \{p \in \mathbb{N} : p \text{ és un nombre natural primer}\}.$$

Això permet de reescriure l'expressió (13) en la forma:

$$17 \in \Pi. \tag{14}$$

Podem establir també teoremes com ara

Teorema. *El conjunt dels nombres primers és* ***infinit***.[119] (15)

[118] La precisió, que fixaren, el segle III aC, els *Elements* d'Euclides, es convertí en el model que calia seguir. Avui, l'única cosa que ha canviat, en essència, és el llenguatge —en lloc de ser geomètric, és conjuntista— i una exigència més pregona de l'ús de les regles lògiques en els processos deductius i una major precisió en les definicions. Vegeu [4, edició castellana, p. 43-84].

[119] Aquest teorema, enunciat sense l'ús de l'infinit el trobem a la proposició 20, llibre IX, dels *Elements* d'Euclides: *Hi ha més nombre primers que qualsevol col·lecció de nombres primers*. Vegeu [6, edició de Vera, volum I, p. 853].

Una bona comprensió matemàtica passa per comprendre què entenem per «nombre primer» i per «conjunt infinit» en aquest context.

Definicions. *Siguin m i n dos nombres naturals.*

Diem que m és un divisor *de n quan m divideix n; és a dir, quan hi ha un nombre natural q de manera que* $n = m \times q$.[120] *També diem que n és un* múltiple *de m.*

Un nombre natural $p > 1$ *és un* nombre primer *si, i només si, té exactament dos divisors —que necessàriament són* 1 *i* p.

Un nombre natural $q > 1$ *és* compost *quan té un divisor* $\neq 1$ *i* $\neq q$.[121]

Per veure la validesa de (13): solament cal que busquem els divisors del 17.[122]

Per veure la validesa del teorema (15) cal, en primer lloc com ja he dit abans, precisar el que entenem «per infinit» i, un cop entès, demostrar-ho.

Per «infinit» entenem —com Euclides— que cap col·lecció finita $p_1, p_2, \ldots, p_k$ de nombres primers exhaureix la totalitat dels nombres primers.[123]

Vegem-ne la demostració.

Demostració.[124] Si, de nombres primers, només n'hi hagués una quantitat finita com ara $p_1, p_2, \ldots, p_k$ —és a dir, si $\Pi = \{p_1, p_2, \ldots, p_k\}$—,[125] aleshores podríem considerar el nombre natural $N = p_1 \times p_2 \times \cdots \times p_k + 1$.

Aleshores, poden passar dues coses:

---

[120] Tant m com q són més petits o iguals que n. Vegeu l'observació 9.

[121] Vegeu les definicions 3, 4, 11 i 13 dels *Elements* [6, edició de Vera, volum I, p. 830].

[122] Aquest problema —trobar *tots* els divisors d'un nombre natural— no és un problema menor. Hi ha teoremes que ho eviten com el *teorema de Wilson*: *p és un nombre primer si, i només si,* $p \big| \big((p-1)!+1\big)$. Aquest teorema caracteritza els nombres primers, almenys teòricament.

[123] Conceptualment la idea de la demostració —encara que molt més antiga— és la mateixa que hem trobat a la secció 7.2.3, a l'hora d'establir la *no* numerabilitat del conjunt $\mathbb{R}$.

[124] És la mateixa d'Euclides que féu, possiblement pitagòrica, fa més de vint-i-tres segles. Per la manera com l'enuncia —evita referir-se a l'infinit—, no li cal la *reducció a l'absurd*.

[125] Observem, de passada, que un conjunt finit el podem escriure tot mentre que un conjunt infinit solment el podem donar per una propietat que el caracteritzi en la línia fregeana.

1 N és primer; és a dir, $N \in \Pi$. Ara bé, N és més gran que cada un dels nombres primers $p_1, p_2, \ldots, p_k$ i, per tant, diferent de tots ells. En conseqüència, $N \notin \Pi$, i $p_1, p_2, \ldots, p_k$ no són tots els nombres primers.

2 N no és primer. Admet, doncs, un divisor primer $q \in \Pi$, amb $q \neq 1$ i $q \neq N$.[126] Ara bé, q no és cap dels nombres primers $p_1, p_2, \ldots, p_k$, perquè, si fos un d'ells, q dividiria el producte de tots ells $p_1 \cdot p_2 \times \cdots \times p_k$ —en ser-ne un factor. Ara bé, q l'hem agafat de manera que divideixi a N. Per tant, q divideix la diferència d'ambdós $1 = N - p_1 \times p_2 \times \cdots \times p_k$. No és possible perquè $q > 1$. □

Fins aquí la manera —força escolar— de procedir en el quefer matemàtic.

La qüestió que se'ns planteja ara és:

Què passa si volem subsumir-nos dins la teoria formal $\mathbf{T}_{\text{ar}}$?

D'antuvi cal recórrer al llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}} = \langle \mathbf{0}, \mathbf{s}, +, \cdot, = \rangle$ i cal fixar els axiomes de la teoria de Peano $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ de manera precisa.[127]

Després cal veure si els teoremes anteriors els podem provar, dins la teoria $\mathbf{T}_{\text{ar}}$. Però abans, és clar!, cal respondre la pregunta:

Els podem formular amb el llenguatge formal $\mathscr{L}_{\text{ar}}$?

Pel que fa a l'expressió «és primer» podem recórrer al mètode de Frege, descrit a la secció 4.3: identificar el conjunt dels nombres primers —en sentit formal— amb un predicat amb una variable lliure:

$$\pi(u) := \forall v \forall w \Big((u = v \cdot w) \to \big(v = \mathbf{s}(\mathbf{0}) \vee w = \mathbf{s}(\mathbf{0}) \big) \Big). \tag{16}$$

Aleshores cal veure que $\vdash_{\text{ar}} \pi(\mathbf{17})$; és a dir, és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema —o sigui que s'ha obtingut amb la metodologia usada a la secció 5.1.

Com podem veure que «hi ha infinits primers»?

[126] Que *tot nombre natural o és primer o admet un divisor primer* és una proposició que cal demostrar prèviament. Euclides ho fa, de manera magistral i molt original —pel *mètode del descens infinit*—, a la proposició 32 del llibre VII. Vegeu [6, edició de Vera, volum I, p. 840].

[127] Als que ja hem descrit a la secció 7.7, hem d'afegir els que corresponen a la suma i el producte:

Ax. suma1. $\forall v (v + \mathbf{0} = v)$ i Ax. suma2. $\forall v \forall w \big(v + \mathbf{s}(w) = \mathbf{s}(v + w) \big)$.
Ax. prod1. $\forall v (v \cdot \mathbf{0} = \mathbf{0})$ i Ax. prod2. $\forall v \forall w \big(v \cdot \mathbf{s}(w) = (v \cdot w) + v \big)$.

Primer cal formular-ho:

$$\sigma_{\text{infinits primers}} := \forall u\Big(\Pi(u) \to \exists v\big(\Pi(v) \wedge v > u\big)\Big). \tag{17}$$

Només cal veure que la sentència $\sigma_{\text{infinits primers}}$ és un teorema de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$, o sigui que podem fer una demostració formal d'aquesta sentència a partir dels axiomes de Peano i de les regles lògiques a l'estil de la demostració de la secció 5.1.[128]

Observació 9. Si en les expressions formals podem aconseguir que les variables dels quantificadors $\forall, \exists$ estiguin fitades $\forall v\big((v < u) \to (\cdots)\big)$ o $\exists v\big((v < u) \wedge (\cdots)\big)$ la recursivitat primitiva queda garantida.

Si, en canvi, el quantificador universal està fitat i l'existencial és lliure ens trobem amb expressions que estan molt vinculades a la resolució *negativa* del *problema deu* o *problema diofàntic* de la col·lecció de vint-i-tres problemes plantejats per Hilbert a París l'any 1900: «Existeix un algorisme que digui si, donada una equació diofàntica, és resoluble?». No es demana un algorisme que la rsolgui; només es demana un algorisme que permeti saber, per endavant, si té solució.

També, en aquest darrer cas, podem formalitzar amb el llenguatge $\mathscr{L}_{\text{ar}}$ l'*exponencial*, $w = u^v$, i el teorema de Wilson.

7.10.– Les funcions recursives primitives.

Gödel diu:

Definició de funció recursiva primitiva. *Una funció aritmètica k-ària —de qualsevol k-arietat—* $f : \mathbb{N} \times \overset{k)}{\cdots} \times \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ *és una* funció recursiva primitiva *si s'obté de les funcions inicials* zero*,* següent *i* projeccions*, aplicant iteradament dues lleis que, a partir de funcions, proporcionen funcions: la* composició *i la* recursió*.*

7.10.1. Les funcions inicials La funció zero. $z(n) = 0$, per a tot $n \in \mathbb{N}$.

La funció següent. $s(n) = n + 1$, per a tot $n \in \mathbb{N}$.

Les funcions projecció. $\pi^i_k(n_1, \ldots, n_k) = n_i$, on $(n_1, \ldots, n_k) \in \mathbb{N} \times \overset{k)}{\cdots} \times \mathbb{N}$.

[128] Una petita dificultat: formalment, què significa l'expressió $u > v$ que apareix a (17)? Cal precisar-ho. L'expressió formal «$u > v$» abreuja el predicat amb les variables lliures $u, v := \exists w(u = v + w) \wedge (u \neq v)$.

7.10.2. Les operacions entre funcions. Li calen dues operacions:

L'operació de composició. Siguin $f_1(n_1,\dots,n_\ell),\dots,f_k(n_1,\dots,n_\ell)$, k funcions ℓ-àries, i $g\big(n_1,\dots,n_k\big)$ una funció k-ària. Aleshores, la funció ℓ-ària h definida, per a tota ℓ-pla $\big(n_1,\dots,n_\ell\big)$ de nombres naturals, de la manera següent:

$$h(n_1,\dots,n_\ell)=g\big(f_1(n_1,\dots,n_\ell),\dots,f_k(n_1,\dots,n_\ell)\big),$$

és la *funció composta* de $g,f_1,\dots,f_k$. Breument, $h=\mathbf{Comp}(g;f_1,\dots,f_k)$.

L'operació de recursió. Siguin $f(n_1,\dots,n_\ell)$ i $g(n_1,\dots,n_\ell,n_{\ell+1},n_{\ell+2})$, respectivament, una funció ℓ-ària i una funció $(\ell+2)$ -ària.

Considerem la funció $(\ell+1)$-ària h definida —per casos i recursivament– de la manera següent: Per a tota $(\ell+1)$-pla $n_1,\dots,n_\ell,n_{\ell+1}$ de nombres naturals,

$$h(n_1,\dots,n_\ell,n_{\ell+1})=\begin{cases} f(n_1,\dots,n_\ell) & \text{si } n_{\ell+1}=0,\\ g\big(n_1,\dots,n_\ell,m,h(n_1,\dots,n_\ell,m)\big) & \text{si } n_{\ell+1}=m+1,\end{cases}$$

és la *funció recursió* de g i f. Breument, $h=\mathbf{Rec}(g;f)$.

Exemple. La funció suma $+$ —binària— és primitiva recursiva. En efecte,

$$\begin{aligned} &h(n,0)=+(n,0)=n=\pi_1^1(n),\\ &h(n,m+1)=+(n,m+1)=n+(m+1)=(n+m)+1=s\big(+(n,m)\big)=\\ &\qquad\qquad =s\Big(\pi_3^3\big(n,m,+(n,m)\big)\Big). \end{aligned}$$

Apliquem recursió a π_1^1 i a $s\circ\pi_3^3$. O sigui

$$+=\mathbf{Rec}\big(s\circ\pi_3^3,\pi_1^1\big)=\mathbf{Rec}\Big(\mathbf{Comp}\big(s,\pi_3^3\big),\pi_1^1\Big).$$

7.10.3. La representabilitat. Les funcions aritmètiques que s'aconseguixen d'aquesta manera són les que permeten parlar de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-representabilitat.

Teorema de representabilitat $\mathbf{T}_{\mathbf{ar}}$. *Una relació k-ària $R\big(n_1,\dots,n_k\big)$ és* $\mathbf{T}_{ar}$-representable *si, i només si, la corresponent funció característica $1_R\big(n_1,\dots,n_k\big)$ és recursiva primitiva.* □

7.11.– La demostració del teorema Gödel.

Ara volem demostrar, finalment, que ni σ_g ni $\neg\sigma_g$ no són teoremes de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$.

7.11.1. La ω-consitència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$. Gödel va necessitar un tecnicisme, la *ω-consistència* de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$.[129]

Definició d'ω-consitència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$. *Si per a cada predicat amb una variable lliure $\varphi(v)$, resulta que $\varphi(\mathbf{n})$ és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema, aleshores no ho pot ser, de teorema de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$, la sentència $\exists v\neg\varphi(v)$.*

Teorema. *La ω-consitència de $\mathbf{T}_{ar}$ implica la consistència de $\mathbf{T}_{ar}$.*

Demostració. És ben simple. O totes les sentències $\varphi(\mathbf{n})$ són $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teoremes i aleshores la sentència $\exists v\neg\varphi(v)$ no ho és, o hi ha un n per al qual la sentència $\varphi(\mathbf{n})$ no és teorema. En un cas i en l'altre hi ha una sentència que **no** és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema i, per tant, segons hem vist a la secció 7.8, $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és consistent. □

7.11.2. Primer teorema d'incompletesa de Gödel: demostració. Hem arribat al final d'aquest article.

Teorema. *Ni la sentència σ_g ni la sentència $\neg\sigma_g$ són teoremes de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$.*

Demostració.

Primera part

(1) Suposem que $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és consistent.

(a) Procedirem per reducció a l'absurd, suposant que la sentència $\sigma_g := \forall v\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema [hipòtesi de l'absurd].

(c) Per tant, per (3), $G(n,q)$.

(d) D'on, $\gamma(v,\mathbf{q})$ és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema per la recursivitat primitiva de $G(n,q)$ i el teorema de representabilitat.

(e) Per la hipòtesi (de l'absurd) σ_g és $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

Segona part

(2) Suposem que $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ és ω-consistent.

(a) Procedirem per reducció a l'absurd, suposant que la sentència $\neg\sigma_g := \neg\forall v\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ és $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teo- rema [hipòtesi de l'absurd].

(c) Per tant, que $\sigma_g : \forall v\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ no és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(d) Per tant, cap nombre natural n no és el nombre d'una demostració de σ_g : $\forall v\neg\gamma(v,\mathbf{q})$.

(e) En resulta que, per a cada $n \in \mathbb{N}$, $noG(n,q)$.

[129] Aquest tecnicisme l'evita Rosser a [34].

(f) Per l'**AxPred1**, aplicat a (a), amb v i $t := \mathbf{n}$, resulta que $\neg\gamma(\mathbf{n},\mathbf{q})$, és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(g) Per (d) i (f) tenim que $\gamma(\mathbf{n},\mathbf{q})$ i $\neg\gamma(\mathbf{n},\mathbf{q})$ són $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teoremes, en contra de la consitència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$.

(f) Per la representativitat, per a cada nombre natural n, $\neg\gamma(\mathbf{n},\mathbf{q})$ és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(g) Ara, per l'ω-consitència,[130] la sentència $\exists v\neg\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ no pot ser un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(h) Però $\exists v\neg\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ és $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-equiva- lent a $\exists v\gamma(v,\mathbf{q})$. Per tant, la sen- tència $\exists v\gamma(v,\mathbf{q})$ no és es $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(i) Però, per la hipòtesi de l'absurd, la sentència $\neg\forall v\neg\gamma(v,\mathbf{q})$ —que és equivalent a $\exists v\neg\neg\gamma(n,\mathbf{q})$— és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

(j) En resulta, doncs, que $\exists v\gamma(v,\mathbf{q})$ és alhora un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema i no és un $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema.

Així, doncs, el primer teorema d'incompletesa queda demostrat. □

7.12. Cloenda.

Però no vull acabar sense fer notar dos detalls:

1. En la primera demostració solament cal imposar la consistència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$ i en la segona cal imposar l'ω-consistència.
2. I el resultat també és diferent: en la primera demostració resulta que, tant σ_g com $\neg\sigma_g$, són $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teoremes i això va contra la consistència de $\mathbf{T}_{\text{ar}}$. En canvi, en la segona demostració, σ_g és $\mathbf{T}_{\text{ar}}$-teorema i alhora no ho és; per tant, la contradicció es produeix en el metallenguatge.

   És un exemple excel·lent per copsar la diferència que hi ha entre el que passa en el llenguatge formal i el que passa en el metallenguatge.

[130] Aquí li fa falta l'ω-consitència de manera reiterada. Una de les tècniques pròpies de la matemàtica és posar com a condició per a la validesa d'un teorema allò que cal en la demostració. El primer professor que me'n va fer adonar va ser el Dr. Josep Vaquer i Timoner —anys ha!— en el curs selectiu del 1962 en posar de manifest les condicions que calia imposar en la demostració del *teorema de Rolle*.

Referències

[1] AUTORS BÍBLICS. *Bíblia de Montserrat: Gènesi i Nou Testament*. Andorra: Editorial Casal i Vall, 1970. Vegeu, http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/la-biblia–0/html/0006ab60-82b2-11df-acc7-002185ce6064_466.html#I_687_.

[2] CANTOR, Georg. «Über eine elementare Frage der Mannigfaltigkeitslehre». *Jahresbericht der Deutsche Mathematiker-Vereinigung* 1890-1891 **1**(1890-1891), p. 75-78. http://www.logic museum.com/cantor/diagarg.htm.

[3] DAVIS, Martin (editor). *The Undecidable: Basic Papers on Undecidable Propositions, Unsolvable problems and Computable Functions*, Raven Press: Nova York, 1936, sense ISBN. Vegeu http://books.google.es/books?id=qW8x7sQ4JXgC&pg=PA82&lpg=PA82 &dq=The+Undecidable.Basic+papers+onundecidablepropositions,unsolvable+problems+and+computable+functions&source=bl&ots=TNxQ5jO7kG&sig=tE0Bx3IHqi95ac61xhnNSbJFyuE&hl=ca&sa=X&ei=vONXU961Coix0QWG4IGoBw&ved=0CGMQ6A EwBg#v=onepage&q=The%20Undecidable.Basic%20papers%20onundecidablepropositions%2Cunsolvable%20problems%20and%20computable%20functions&f=false.

[4] DAVIS, Philip J. i HERSH, REUBEN. *Descartes' Dream*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc. Londres, 1983.ISBN. 9780395431542 Traducció castellana de Luís García Bou, *El sueño de Descartes*. LaborMadrid i Ministerio de Educación y Ciencia. Barcelona, 1989. ISBN. 84-335-5143-4.

[5] DEDEKIND, Richard. *Was sind und was sollen die Zahlen?* Vieweg: Braunschseig, 1888. Es troba a *Werke*, volum III, p. 335-390. Traducció ccastellana de José Ferreirós a [7, p. 95-180]. Vegeu http://aleph0.clarku.edu/ djoyce/numbers/dedekind.pdf.

[6] EUCLIDES. *Elements*, a [42, volum I, p. 678-980], o a [43], tres volums (1991, 1994 i 1996). Vegeu http://www.euclides.org/menu/elements_cat/indexeuclides.htm.

[7] FERREIRÓS, José. *Qué son y para qué sirven los números?* Madrid: Alianza editorial, 1998.

[8] FRAENKEL, Adolf Abraham. «Zu den Grundlagen der Cantor-Zermeloschen Mengenlehre». *Mathematische Annalen*, **86**(1922), p. 253-257. Traducció inglesa [15, p. 284-289]. Vegeu http://gdz.sub.uni-goettingen.de/dms/load/img/?PPN=GDZPPN00 2268760&IDDOC=36938.

[9] FREGE, Gottlob. *Grundgesetze der Arithmetik,* 2 volums, 1893 i 1903. Verlag Hermann Pohle: Jena, 1893, 1903. En xarxa, http://korpora.zim.uni-duisburg-essen.de/Frege/.

[10] GALILEI, Galileo. *Discorsi e demostrazioni matematiche intorno à due nuove scienze attenenti alla mecanica i movimenti locali*. Elsevirii: Leyden. http://www.ugr.es/~ physicaadlitteram/Ga lileo/N0003354_PDF_1_330.pdf. Edició preparada per Carlos Solís José Sádaba, *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevss ciencias*, Editora Nacional: Madrid, 1978.

[11] GÖDEL, Kurt. «Die Volständigkeit der Axiome des logischen Funktionenkalküls». *Monatshefte für Mathematik und Physik*, **37**(1930), p. 349-360. Traducció anglesa a [15, p. 582-591], i traducció castellana a [14, p. 20-34]. Vegeu http://books.google.es/books?id=5ya4A0w62skC&printsec=frontcover &hl=ca&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v =onepage&q&f=false.

[12] — «Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter System». *Monatshefte für Mathematik und Physik*, **38**(1931), p. 173-198. Traducció anglesa a [15, p. 597-616], i traducció castellana a [14, p. 45-89]. En xarxa, https://meta lab.at/wiki/images /0/0b/Goedel.pdf.

[13] — *On undecidable propositions of formal mathematical systems*. Institute for Advanced Study: Princeton, Nova Jersey, 1934. Traducció castellana a [14, p. 147-182]. Vegeu http:// jacqkrol.x10.mx/assets/articles/godel-1931.pdf.

[14] — *Obras completas*. Alianza Universidad: Madrid, 1981, introducció i traducció castellana de Jesús Mosterín: ISBN. 84-206-2286-9.

[15] HEIJENOORT, Jan van. *From Frege to Gödel. A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931*. Harvard University Press: Cambridge (Massachusetts), 1967. Reditat en 1981. ISBN. 0-674-32450-1. Vegeu http://books.google.es/bo oks?id=v4tBTBlU05sC&printsec=frontcover&hl=ca&sou rce=gbs_ge_summa ry_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

[16] HILBERT, David. *Gründlagen der Geometrie*. Traducció castellana a [18, p. 1 – 135]. Vegeu https://archive.org/details/grunddergeovon00hilbrich.

[17] — «Über den Zahlbegriff». *Jahresbericht der Deutschen Matematiker-Vereinigung*, **8**(1900), p. 244-249. Traducció castellana a [18, apèndix VI, p. 244-249]. Vegeu http://gdz.sub.uni-goettingen. de/dms/resolveppn/?PPN=GDZ PPN002116782.

[18] — *Fundamentos de Geometría*. Traducció castellana de Francisco Cebrián. Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Madrid, 1953. Reeditat, amb un introducció excel·lent de José Manuel Sánchez Ron, l'any 1975.

[19] HILBERT, David i ACKERMANN, Wilhelm. *Grundzügen der theoretischen Logik*. Springer: Berlín, 1928. Traducció castellana de Víctor Sánchez de Zabala, *Elementos de Lógica Teórica*. Editorial Tecnos: Madrid, 1962. Vegeu http://books.google.es/books ?id=45ZGMjV9vfcC&printsec=frontcover&hl=e s&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepag e&q&f=false.

[20] HILBERT, David i BERNAYS, Paul. *Grundlagen der Mathematik* I, II. Springer-Verlag: Berlín, 1934, 1939.

[21] KLEENE, Stephen. *Introduction to Metamathematics*. Van Nostrand Company: Nova York. isbn. 978-0923891572. Traducció castellana de Manuel Garrido, *Introducción a la metamatemática*. Tecnos: Madrid, 1974. ISBN. 84-309-0529-4. Vegeu http://bookre.org/ reader?file=668055&pg=1.

[22] MATEU. «Evangeli de Mateu», a [1, 22, 21, edició electrònica, p. 2071].

[23] NEUMANN, John von. «Zur Einführung der transfiniten Zahlen». *Acta Litterarum ac Scientiarum Regiae Universitatis Hungaricae Francisco-Josephinae, sectio scientiarum mathematicarum*, **1**(1923), p. 199-208. Traducció anglesa a [15, p. 346-354]. Vegeu http://www.cwu.edu/lundin/Courses/math332/Von%20 Nuemann%27s%20Natural%20Number%20Paper.pdf.

[24] PAU. «Carta a Titus», a [1, 1, 12, edició electrònica, p. 2428].

[25] PEANO, Giuseppe. *Arithmetices principia, nova methodo exposita*. Bocca: Torí. Traducció castellana de Javier Velarde Lombraña, *Los principios de la aritmética*. Peñtalfa Ediciones: Oviedo, 1979 , Traducci'o anglesa parcial a [15, p. 83-97]. Vegeu https://eudml.org/doc/203509.

[26] PLA I CARRERA, Josep. *Lliçons de Lògica Matemàtica*. PPU: Barcelona, 1991. ISBN 84-7665-784-6.

[27] — «El teorema d'equivalència». *Actes del sisè Congrés català de Lògica*, p. 101-107.

[28] — *Notes per a unes classes de teoria de models i indecidibilitat*. Publicacions de la Universitat de Mallorca: Mallorca, 2002. ISBN 84-7632-763-3.

[29] — *La veritat matemàtica*. Reial Acadèmia de doctors: Barcelona, 2003.

[30] — *El Teorema de Gödel*. Real Sociedad Matemàtica Española: Madrid, 2012. ISBN 978-84-935196.7.4.

[31] PLATÓ. *Cràtil* (Κρατυλος). Introducció i traducció de Jaume Olives Canals. *Diàlegs*, volum IV. Fundació Bernat Metge, Barcelona, 1952. Vegeu http://books.google.es/books?id=QHIhg5tVMoQC&printsec=frontcover&hl=ca&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

[32] RICHARD, Jules. «Les principes mathématiques et le problème des ensembles». *Revue générale des sciences pures et appliqueés*, 16, p. 541. Reimprès a Acta Mathemática, 30 (1906), p. 295-296, i traduït a l'anglès a [15, p. 142-144].

[33] ROSELLÓ MOYA, Joan. «De Königsberg a Göttingen: Hilbert i l'axiomatització de les matemàtiques». En aquesta revista, p. 1-44.

[34] ROSSER, John Barkley. «Extensions of some theorems of Gödel and Church». *Journal of Symbolic Logic*, **1**(1936), p. 87-91. Vegeu [3, p. 230-235]. Vegeu http://www.jstor.org/ discover/10.2307/2269028?uid=3737952&uid=2&uid=4&sid=21103917235717.

[35] RUSSELL, Bertrand. «Carta; a Frege», a [15, p. 124-125]. Vegeu http://isites.har-vard.edu/fs/ docs/icb.topic1219929.files/ FregeRussellCorr.pdf.

[36] RUSSELL, Bertrand-WHITEHEAD, Alfred North. *Principia Mathematica*, I, II i III. Cambridge University Press. Cambridge, 1910, 1912 i 1913. Traducció castellana parcial de J. Manuel Domínguez Rodríguez, Principia matemática. Paraninfo. Barcelona, 1981. Es troben a http://name.umdl.umich.edu/, seguit de AAT3201.0001.001, AAT32 01.0002.001 i AAT3201.0003. 001. Vegeu https://archive.org/details/PrincipiaMathematicaVolume1, https://archive.org/details/PrincipiaMathematicaVol2 i https://archive.org/details/Principia MathematicaVol3.

[37] SOARE, Robert. «Computability and Recursion». LLegit al 10th International Congress of Logic, Methodology, and Philosophy of Science, August 19-25, 1995. Vegeu http://www.peo ple.cs.uchicago.edu/ soare/History/ compute.pdf.

[38] TARSKI, Alfred. «Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen». *Studia philosophica*, **1**(1936), p. 261-405. Traducció anglesa [39] i francesa a [40, volum I, p. 157-269].

[39] — *Logic, semantics, metamathematics papers from 1923 to 1938*. Oxford: Clarendon Press, 1956. Traducció anglesa de J. H. Wooder. ISBN. 978-0915144754. Vegeu http:/books.google.es/books?id=2uhra9P EFZsC&printsec =frontcover&hl=ca#v=onepage&q&f=false.

[40] — *Logique, sémantique, métamathèmatics 1923-1944*, dos volums. Armand Colin: París, 1972. Traducció francesa de Gilles Granger. ISBN. 2035010535.

[41] TURING, Alan Mathison. «On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem, I». *Proceedings of the London Mathematical Society*, **42**(1936), p. 230-265. En xarxa, http://www.abelard.org/turpap2/tp2-ie.asp.

[42] VERA, Francisco. *Científicos griegos*, dos volums. Aguilar: Madrid, 1970.

[43] VEGA, Luís. *Elementos*, tres volums. Gredos: Madrid, 1991, 1994 i 1996. Introducció de Luís Vega i traducció i notes de María Luísa Puertas Castaños, ISBN. 84-249-1463-5.

[44] ZERMELO, Ernst. «Untersuchungen über die Grundlagen der Mengenlehre». *Mathematische Annalen*, **65**(1908), p. 261-281. Traducció inglesa a [15, p. 183-198]. Vegeu http://gdz.sub.uni-goettingen.de/dms/load/img/?PPN=GDZPPN002262002&IDDOC=38200.

□ □ □

DE KÖNIGSBERG A GÖTTINGEN: HILBERT I L'AXIOMATITZACIÓ DE LES MATEMÀTIQUES[1]

JOAN ROSELLÓ MOYA[2]
Universitat de Barcelona
Barcelona, Catalunya, Espanya

The purpose of this article is to explain Hilbert's work on the foundations of mathematics and its relationship to Gödel incompleteness theorems, putting Hilbert's contributions in their historical, social and cultural context. With this aim, particular attention will be paid to Hilbert's axiomatic method and his proposal for the foundations of mathematics, the so-called *Hilbert's program*; the famous list of *Mathematical Problems* presented by him in Paris in 1900 and his intellectual optimism ("in mathematics there is no *ignorabimus*"); the mathematical tradition of the University of Göttingen, which became the world's centre of mathematical research under the leadership of Felix Klein and David Hilbert; the great debate on the foundations of mathematics that took place in the twenties between formalists and intuitionists; the problems that, according to Hilbert, still remained to be resolved at the end of this decade to complete his ambitious program for the foundations of mathematics; and finally, Kurt Gödel's impressive and prompt response to these problems, albeit not quite as Hilbert expected.

KEYWORDS: David Hilbert. Foundations of mathematics. Foundations of geometry. Formalism. Hilbert's program. Kurt Gödel.

□ □ □

El propósito de este artículo es explicar el trabajo de Hilbert sobre los fundamentos de las matemáticas y su relación con los teoremas de incompletitud de Gödel, poniendo las contribuciones de Hilbert en su contexto histórico, social y cultural. Con este objetivo, se prestará especial atención al método axiomático de Hilbert y su propuesta para la fundamentación de las matemáticas, el llamado *programa de Hilbert*; la famosa lista de Problemas Matemáticos presentada por él en París en 1900 y su optimismo intelectual ("en matemáticas no hay *ig-*

1. Aquest article està basat en la conferència "Hilbert, Göttingen i l'axiomatització de les matemàtiques" impartida el 20/02/2014 a la seu de la Reial Acadèmia de Doctors.
2. Doctor en Filosofia.

norabimus"); la tradición matemática de la Universidad de Göttingen , que se convirtió en el centro mundial de la investigación matemática bajo la dirección de Felix Klein y David Hilbert; el gran debate sobre los fundamentos de las matemáticas que tuvo lugar en los años veinte entre formalistas e intuicionistas; los problemas que, según Hilbert, aún quedaban por resolver al final de esta década para completar su ambicioso programa para los fundamentos de las matemáticas; y finalmente, la impresionante y rápida respuesta de Kurt Gödel a estos problemas, si bien esta no fuera en la dirección esperada por Hilbert.

Palabras clave: David Hilbert. Fundamentos de la matemática. Fundamentos de la Geometría. Formalismo. Programa de Hilbert. Kurt Gödel.

□ □ □

1. Hilbert a Königsberg

1.1. *Els primers anys en la carrera de Hilbert*

David Hilbert va néixer a Wehlau,[3] a prop de la ciutat de Königsberg (avui Kaliningrad, Rússia), capital de Prússia Oriental i ciutat natal del gran filòsof Immanuel Kant, el 23 de Gener de 1862. L'institut (*Gymnasium*) triat pels pares de David per a l'educació del seu fill fou el *Friedrichskolleg*. Al setembre de 1879, en el seu darrer anys abans d'entrar a la universitat, Hilbert fou transferit al *Wilhelm Gymnasium*, un institut públic on es donava molta més importància a les matemàtiques. Al *Wilhelm Gymnasium* Hilbert s'hi sentí molt més a gust que al *Friedrichskolleg* i anys més tard recordaria la seva estada allí amb afecte i agraïment. Després de graduar-se en l'institut i aprovar l'*Abitur*, l'examen d'ingrés a la universitat, va ingressar a la Universitat Albertina de Königsberg.

Aquesta universitat era aleshores una de les més prestigioses d'Alemanya pel que fa a l'ensenyament de la física i les matemàtiques, gràcies sobretot a la tasca duta a terme pel físic Franz Neumann i el gran analista C. G. J. Jacobi. Durant el primer semestre, Hilbert estudià geometria analítica amb Georg Rosenheim i càlcul diferencial amb Louis Saalschütz, dos qualificats matemàtics que havien fet el doctorat sota la supervisió de Jacobi i el seu deixeble F. Richelot. En el segon semestre, Hilbert decidí marxar a Heidelberg, on es matriculà en cursos impartits per Lazarus Fuchs sobre càlcul integral i teoria d'invariants. Desprès Hilbert retornà a Königsberg on romangué els quatre anys següents fins acabar els seus estudis. Entre els professors que tingué a la Universitat Albertina, cal destacar el físic Gustav Kirchoff i el geòmetra Otto

3. Vegeu [13], p. 1 i, en particular, p. 8 (*A note regarding Hilbert's birthplace*).

Hesse, deixebles de Neumann i Jacobi. Amb tot, el professor que causa una influència més profunda i duradora en Hilbert fou Heinrich Weber, el qual ocupà la càtedra de matemàtiques de la Universitat de Königsberg de 1875 a 1883. Weber era un matemàtic de primera fila que, a l'època en què Hilbert entrà en contacte amb ell per primer cop, tot just havia acabat amb Richard Dedekind un dels articles més importants de la història de les matemàtiques titulat "Theorie der algebraischen Funktionen einer Verfinderlichen" ("La teoria de funcions algebraiques d'una variable"), el qual va ser publicat el 1882 en la prestigiosa revista *Crelle's Journal*. Hilbert va assistir a diversos cursos de Weber sobre la teoria de nombres i la teoria de funcions el·líptiques, així com a un seminari dirigit per ell sobre la teoria d'invariants.

Quan Weber marxà de Königsberg el 1883 per anar a la *Technische Hochschule* (Escola Tècnica Superior) de Charlottenburg, el seu lloc l'ocupà Ferdinand Lindemann, un geòmetra que havia estudiat amb Alfred Clebsch i el deixeble d'aquest, Felix Klein. Lindemann era un dels matemàtics més famosos del moment pel fet d'haver demostrat la transcendència de π i esdevindria el *Doktorvater* de Hilbert. Aquest havia demostrat alguns resultats interessants sobre fraccions continues i preguntà a Lindemann si aquest podia convertir-se en el tema de la seva tesi doctoral. Però Lindemann descobrí que els resultats de Hilbert havien estat obtinguts abans per Jacobi i proposà a Hilbert un altre tema, coneixedor que havia estudiat la teoria d'invariants amb Weber, a saber, l'estudi de les propietats invariants de les funcions esfèriques harmòniques. Hilbert acceptà el tema proposat per Lindemann i l'onze de Desembre de 1884 defensà amb èxit la seva tesi doctoral. De fet, la teoria d'invariants seria el tema principal de les seves recerques durant els propers vuit anys fins al punt que en una carta al seu amic Minkowski es descriví a si mateix mig en broma com "un teòric de la disciplina dels invariants."

A banda de dirigir la seva tesi doctoral, el cert és que Lindemann no exercí una gran influència a nivell estrictament matemàtic sobre Hilbert. Més importants foren en aquest àmbit dos joves i brillants matemàtics de la mateixa generació que Hilbert: Hermann Minkowski, dos anys més jove que Hilbert però que es matricularia mig abans que Hilbert a la Universitat Albertina, i Adolf Hurwitz, col·laborador de Lindemann, però només tres anys més gran que Hilbert. Minkowski era un nen prodigi que amb quinze any ja havia acabat el currículum de l'institut *Altstadt* de Königsberg i que dos anys més tard guanyaria el *Grand Prix des Sciences Mathématiques*, convocat per l'*Académie des Sciences* de París, que s'havia d'atorgar a qui fos capaç de resoldre el problema d'expressar un sencer positiu com la suma de cinc quadrats. Per la seva banda,

Hurwitz havia arribat a Königsberg la Pasqua de 1884 com a professor *Extraordinarius* (*ausserordentlicher*), una mena de professor associat de l'època. Tal com explica Otto Blumenthal, el primer alumne de doctorat de Hilbert, a la seva magnifica *Lebensgeschichte* (*Biografia*), Hilbert comentà en repetides ocasions sobre Hurwitz que "nosaltres, Minkowski i jo, estàvem totalment astorats pel seus coneixements i creiem que mai podríem arribar tan lluny com ell".[4]

En acabat el doctorat, Hilbert s'estigué un semestre més a Königsberg i assistí a un curs de Lindemann sobre la geometria lineal de Julius Plücker i la geometria esfèrica de Sophus Lie i a unes conferències de Hurwitz sobre funcions modulars. Al mateix temps realitzà i aprovà l'*Staatsexamen* (*examen estatal*), el qual l'habilitava per exercir com a professor en un *Gymnasium* en cas que els seus plans de fer carrera en la universitat no reeixissin. Un cop acabat el semestre, Hilbert marxà a Leipzig, on fou rebut calorosament per Felix Klein, el qual dirigia un grup de joves investigadors. Hilbert s'estigué el semestre d'hivern de 1885/86 treballant amb Klein, el qual l'aconsellà visità París per entrar en contacte amb els matemàtics francesos i així ampliar els seus horitzons matemàtics. Hilbert marxà a París amb un altre matemàtic del grup de Klein a Leipzig, Eduard Study, i allí conegué Henri Poincaré, Émile Picard, Paul Appell i Charles Hermite. Però problemes lingüístics i d'altra mena (les relacions entre França i Alemanya no passaven pel seu millor moment) no li permeteren aprofitar totalment la seva estada a París i, en particular, establir un contacte més fluid amb Poincaré, el qual era segurament el matemàtic més important del moment (havent succeït Klein en aquest honor). De fet, fou Hermite qui, tot i la seva avançada edat (64), s'interessà més vívidament pels dos joves visitants i els explicà el seu teorema de reciprocitat per a invariants binaris, animant-los a estendre'l a les formes ternàries, així com la seva correspondència amb J. J. Sylvester, el qual estava intentant realitzar una nova demostració del teorema de P. A. Gordan sobre invariants algebraics.

Tot i les dificultats de comunicació, Klein insistí a Hilbert que aprofités la seva estada i fes tots els contactes possibles amb els matemàtics francesos, però la prioritat de Hilbert aleshores era acabar la seva *Habilitationschrift* per poder començar a exercir de *Privatdozent*. Així que retornà a Königsberg i presentà la seva tesi d'habilitació l'estiu de 1886, titulada *Über invariante Eigenschaften specieller binärer Formen, insbesondere der Kugelfunctionen* (*Sobre les pro-*

4. [9], vol. 3, p. 390.

pietats invariants de formes binàries especials, en particular, de les funcions esfèriques). Hilbert exercí com a *Privatdozent*, una categoria de professor associat sense sou fix i que cobrava en funció del nombre d'alumnes que tingués, durant els sis primers anys a la universitat de Königsberg.

L'estiu següent Minkowski partí cap a Bonn on començà també a exercir com a *Privatdozent*, de manera que a Hilbert només li quedà l'estímul intellectual del seu amic i antic professor Hurwitz. El mateix Hilbert recordaria alguns anys més tard les passejades gairebé diàries amb Hurwitz, des de 1886 fins a l'any 1892, en les quals discutien sobre qualsevol tema de les matemàtiques del seu temps sota el lideratge de Hurwitz. De fet, durant els nou anys que s'estigué a la universitat de Königsberg, Hilbert impartí cursos sobre gairebé totes les àrees de les matemàtiques superiors de la seva època: teoria d'invariants, teoria de nombres, geometria analítica, projectiva, algebraica i diferencial, teoria de Galois, equacions diferencials, teoria de funcions, teoria potencial (estudi de les funcions harmòniques) i, fins i tot, hidrodinàmica. En canvi, la seva producció científica pròpiament dita se centrà principalment en la teoria d'invariants i la teoria de nombres.

1.2. *Les lliçons sobre geometria*

El camp en el qual Hilbert aplicà per primera vegada el mètode axiomàtic, que perfeccionaria en anys posteriors, fou el de la geometria. Durant la seva estada a Königsberg Hilbert dedicà diversos cursos a l'estudi de la geometria, en els quals la geometria projectiva ocupava un lloc prominent. Aquesta era, sens dubte, un dels temes de moda de l'època, degut fonamentalment a la concepció de la geometria exposada per Felix Klein en el seu famós *Erlanger Programm*, segons la qual la geometria projectiva ocupava un lloc privilegiat entre les diferents geometries conegudes a l'època.

Durant el semestre d'estiu de l'any acadèmic de 1890/91, Hilbert impartí el seu primer curs sobre geometria, que portava com a nom *Projektive Geometrie*. Les lliçons de Hilbert eren força convencionals i la presentació que feia en elles de la geometria projectiva era molt semblant a la que es podia trobar en l'obra de Theodor Reye *Die Geometrie der Lage*, de 1886, la qual es basava alhora en l'obra homònima de K. G. Ch. von Staudt de 1847. De fet, les lliçons de Hilbert seguien el punt de vista de von Staudt: la geometria projectiva es desenvolupava de forma sintètica, és a dir, sense recórrer, en la mesura del possible, a les consideracions mètriques. Encara que l'estructura de les lliçons de Hilbert era

molt semblant a la del llibre de Reye, la presentació que feia el primer de la geometria projectiva era molt més formal i rigorosa que la del segon. Hilbert, per exemple, introduïa només els conceptes, definicions i teoremes estrictament necessaris per al desenvolupament de la geometria projectiva. I, en general, les relacions deductives entre els diferents teoremes eren clarament exposades i discutides. Un clar exemple d'això és la demostració que Hilbert oferia del teorema de Desargues, molt més clara i breu que la de Reye.

En la Introducció (*Einleitung*) a les lliçons de 1890/91 trobem una de les primeres referències de Hilbert al mètode axiomàtic. Segons afirmava Hilbert allí, hi havia tres branques principals o maneres d'enfocar la geometria elemental: la *geometria intuïtiva*, que es basa en els "fets simples de la intuïció", la *geometria axiomàtica*, que investiga els axiomes de la geometria subjacents a la intuïció i els sistemes obtinguts quan es deixen de banda un o més axiomes, i la *geometria analítica*, que redueix la geometria a l'anàlisi a partir de la correspondència entre els punts d'una recta i els nombres reals. D'acord amb Hilbert, el valor de la geometria intuïtiva era merament estètic o pedagògic, mentre que la geometria axiomàtica tenia importància sobretot des del punt de vista epistemològic. Finalment, la geometria analítica era la més important des de la perspectiva matemàtica i científica. En qualsevol cas, tot i que el curs de 1890/91 s'inscrivia en la primera branca, tots els seus curs posteriors s'inscriurien en la segona. Un altre punt d'interès de la Introducció del curs de 1890/91 era la seva caracterització de la geometria com una ciència natural en la qual, a diferència del que s'esdevé en altres branques de la matemàtica pura, el recurs a la intuïció sensorial (*Anschauung*) és essencial. "La geometria, afirmava Hilbert, és la teoria de les propietats de l'espai", el qual "no és un producte de la meva reflexió. Més aviat, m'és donat a través dels sentits. Necessito els meus sentits per tal d'entendre les seves propietats".[5]

Al setembre de 1891, Hilbert va assistir a una conferència donada per H. L. Wiener en una reunió de la *Deutsche Mathematiker-Vereinigung* (DMV) a Halle. La conferència versava sobre els fonaments del geometria i en ella Wiener defensà l'enfocament axiomàtic de l'aritmètica i la geometria. En particular, Wiener plantejà la possibilitat de desenvolupar axiomàticament la geometria projectiva a partir dels teoremes de Desargues i Pascal. D'acord amb Blumenthal, la conferència va provocar un gran impacte en Hilbert. En realitat, sembla haver estat precisament després d'aquesta conferència que Hilbert va fer la seva famosa de-

5. [10], p. 22.

claració que ha de ser possible substituir "punt, línia i pla" per "cadira, taula i gerra de cervesa" sense que això afecti a la validesa dels teoremes que es demostren. Aquesta afirmació, segons la qual els conceptes d'una teoria axiomàtica no han de denotar objectes particulars (i no han de tenir, per tant, un contingut intuïtiu), esdevindria un aspecte central del *formalisme* de Hilbert en els anys posteriors.

A l'abril de 1893, Hilbert escriví a Minkowski: "ara m'estic familiaritzant amb la geometria no euclidiana, perquè vull impartir un curs sobre això en el proper semestre".[6] Aquest s'havia de fer durant el semestre d'estiu del curs 1892/93, però la manca d'audiència impedí a Hilbert impartir el curs anunciat i hagué d'ajornar-lo fins al semestre d'estiu del curs de 1893/94. Les lliçons d'aquest curs es titularen molt encertadament *Grundlagen der Geometrie* (*Fonaments de la Geometria*), atès que aquest fou el primer curs en el qual Hilbert s'ocupà dels fonaments d'alguna branca de les matemàtiques i, en particular, de la geometria. L'objectiu del curs era produir un sistema d'axiomes, el més pur i exacte possible, de la geometria no euclidiana i euclidiana. Hilbert havia descrit l'enfocament axiomàtic de la geometria en les lliçons corresponents al curs de 1890/91 sobre geometria projectiva com la investigació dels "axiomes subjacents als fets presentats per la geometria de la intuïció" i "la investigació sistemàtica de les geometries que sorgeixen quan un o més d'aquests axiomes es deixa de banda".[7] Tot i que en les lliçons de 1893/1894 Hilbert no s'interessà encara per aquest segon nivell d'investigació característic del mètode axiomàtic, sí que ho féu pel primer nivell d'investigació abans esmentat i, per tant, en aquestes lliçons trobem no només una presentació axiomàtica de la geometria, sinó també la primera anàlisi axiomàtica que Hilbert realitzà d'aquesta ciència. Això vol dir que Hilbert no solament es preocupà d'axiomatitzar la geometria euclidiana i no euclidiana, seguint en això molt de prop l'obra de Moritz Pasch *Vorlesungen über neuere Geometrie* de 1882, sinó que també investigà en certa mesura aquests axiomes. Analitzà, per exemple, diversos enfocaments de la teoria del paral·lelisme i la independència de l'Axioma de les Paral·leles, tot exhibint un model esfèric per a la geometria hiperbòlica en què els altres axiomes es compleixen, però en el qual "a través d'un punt hi ha un nombre infinit de línies rectes paral·leles a una línia recta donada".[8]

Les lliçons de 1893/1894 s'encetaven de bell nou amb la caracterització de la geometria com una ciència natural, però amb una diferència notable res-

6. Citat a [15], p. 214.
7. [10], p. 22.
8. Ibíd., p. 120.

pecte de les lliçons de 1890/91. La geometria ja no es definia com "la teoria de les propietats de l'espai", car altrament les propietats físiques de l'espai formarien part de la geometria, sinó com la ciència que s'ocupa dels "fets que determinen la forma externa de les coses", que ell anomena "fets geomètrics". El que fa aleshores la geometria, com qualsevol altra ciència natural, és arranjar i descriure els fets pertanyents al seu àmbit d'estudi "mitjançant certs *conceptes*, els quals estan lligats entre si mitjançant les lleis de la lògica".[9] Ara bé, Hilbert considerava que hi havia una diferència important entre en el grau de desenvolupament de la geometria i les altres ciències naturals. En geometria, a diferència d'altres ciències naturals, com ara l'òptica, la teoria de l'electricitat o mecànica, tots els fets (geomètrics) es poden derivar dels axiomes, mentre que en la resta de ciències naturals encara continuen descobrint-se nous fets. En aquest sentit, diu Hilbert, la geometria és la "més perfecta, la més completa" de les ciències naturals.

Fins aquí Hilbert romania en el mateix nivell que el seu col·lega Pasch, el qual també havia afirmat que els seus axiomes derivaven de l'experiència. Però Hilbert anà més lluny que Pasch i es preguntà si els axiomes són *independents* i *complets*:

> El problema del nostre col·lega [Pasch] és aquest: quines són les condicions necessàries i suficients, independents les unes de les altres, que hom ha de posar per a un sistema de coses, de manera que cada propietat d'aquestes coses correspongui a un fet geomètric i viceversa, de manera que per mitjans d'aquest sistema de coses sigui possible una descripció i arranjament complet de tots els fets geomètrics.[10]

Així doncs, les lliçons de 1893/1894 contenien ja els trets essencials del punt de vista hilbertià sobre com l'anàlisi axiomàtica havia de procedir, a saber: proporcionant un *esquema* o *xarxa de conceptes* obtingut per abstracció a partir dels *fets geomètrics*, corresponent els axiomes als *fets geomètrics bàsics*. El problema era aleshores trobar un conjunt de fets geomètrics bàsics (axiomes), que fossin mútuament *independents* i *complets*, és a dir, que no fossin redundants i permetessin derivar tots els fets geomètrics (teoremes) en l'esquema de conceptes (sistema axiomàtic).

9. Ibíd., p. 72. Aquesta caracterització hilbertiana de la geometria com una ciència natural estava molt influïda per la caracterització de Heinrich Hertz de les ciències naturals a partir de la seva *Bildtheorie.*
10. Ibíd., p. 72-73.

2. Hilbert a Göttingen

2.1. *Els primers anys de Hilbert a Göttingen*

Des d'un punt de vista científic, Hilbert dedicà els anys que exercí com a professor extraordinari i ordinari a Königsberg i els primers anys a Göttingen a la teoria de nombres. El primer resultat important en aquesta direcció fou la unificació i simplificació de les demostracions de Hermite i Lindemman de la transcendència dels nombres e i π respectivament. Això fou durant l'hivern de 1892 a 1893; de llavors ençà Hilbert dedicà tots els seus esforços a la teoria de cossos de nombres. La primera contribució en aquest camp fou la de la conferència "Zwei neue Beweise für die Zerlegbarkeit der Zahlen eines Korpers in Primideale" ("Dues noves demostracions de la divisibilitat dels nombres d'un cos en ideals primers"), pronunciada el setembre de 1893 en el Congrés de la DMV celebrat a Munich. Fou en aquest congrés que se li encarregà a Hilbert i Minkowski l'elaboració, en un parell d'anys, d'un *Referat* o report sobre la teoria de nombres. Minkowski, tanmateix, abandonà ben aviat el projecte, perquè estava massa ocupat en la redacció del seu llibre *Geometrie der Zahlen* (*La geometria dels nombres*), iniciada el 1890 i publicada parcialment el 1896, per la qual cosa el report esdevingué exclusivament responsabilitat de Hilbert. El report de Hilbert, titulat *Die Theorie der algebraischen Zahlkörper* (*La teoria dels cossos algebraics de nombres*), conegut més tard com *Zahlbericht*, es publicà finalment el 1897. Hilbert acabà, doncs, el seu report sobre la teoria de nombres a la universitat de Göttingen, a la qual s'havia incorporat durant la Pasqua de 1895.Les gestions per dur Hilbert a Göttingen havien estat obra de Felix Klein, qui fou no només un gran matemàtic, sinó també un *Wissenschaftpolitiker* de primer ordre. De fet, el nom de Hilbert restaria associat de forma indissoluble al de la Universitat de Göttingen, la qual esdevingué sota el lideratge de Klein i Hilbert el centre de recerca matemàtica més important del món i un paradigma de les universitats modernes. Després d'un primer intent fallit el 1892 que portà Heinrich Weber a Göttingen en comptes de Hilbert, Klein aprofità tres anys desprès el fet que Weber hagués acceptat una càtedra a Estrasburg per demanar de nou la incorporació de Hilbert a l'*staff* de professors de Göttingen. Una carta de Klein a Hilbert, datada el 6 de Desembre de 1894, ens mostra la determinació de Klein en els seus propòsits i la seva convicció en el fet que Hilbert era la persona més adient per dur-los a terme, així com la seva admiració pel seu talent matemàtic:

> Aquest vespre la facultat es reunirà, i encara que no puc saber per endavant el que la comissió recomanarà, vull informar-vos que faré tots els esforços possibles per a que ningú altre més que vos sigueu cridat aquí. Vos sou l'home que necessito com el meu complement cien-

> tífic: degut a la direcció del vostre treball, l'abast del vostre talent matemàtic i el fet que us trobeu ara mateix en la meitat de la vostra carrera productiva. Compto amb vos per donar un nou impuls intern a l'escola matemàtica d'aquí, la qual ha crescut i, segons sembla, seguirà encara creixent molt més [...] No puc saber si prevaldré en la facultat, i encara menys si la recomanació que faré en última instància serà escoltada a Berlin. Però una cosa m'heu de prometre avui mateix: que no declinareu l'oferta si us arriba![11]

Hilbert arribà finalment l'any 1895 i amb la seva arribada Göttingen començà a convertir-se de mica en mica en el centre de referència de la recerca matemàtica a Alemanya i a tot el món. A mitjans de la dècada dels 90, la matrícula en els cursos de matemàtiques a les universitats alemanyes anava en constant augment. A Göttingen, el nombre d'estudiants de matemàtiques i ciències havia caigut des d'un màxim de 240 durant l'any 1882 a només 90 deu anys més tard, però l'any 1900 havia pujat de nou a 300, i de llavors ençà continuà creixent, fins arribar a prop de 800 estudiants inscrits durant 1914. A més, segons les estimacions del mateix Klein, entre el 10 i el 15 per cent dels estudiants es trobaven en un nivell avançat i podien beneficiar-se plenament dels recursos que oferia la universitat de Göttingen.

Pel que fa al cos de professors, la data clau que precipità els esdeveniments en l'ascens meteòric de les matemàtiques a Göttingen fou l'any 1902. Aquell any Hilbert fou nomenat successor de Lazarus Fuchs a la Universitat de Berlin, però declinà l'oferta després que el Comissionat d'Universitats del Ministeri d'Educació prussià Friedrich Althoff hagués acceptat crear un *Ordinariat* a Göttingen per a Minkowski. A l'arribada de Minkowski el 1902 s'hi afegí dos anys després la de Carl Runge, que ocuparia una càtedra de nova creació de matemàtiques aplicades, amb la qual cosa Göttingen esdevingué l'única universitat alemanya amb quatre professors ordinaris de matemàtiques. Altres figures destacades que s'incorporaren a la Universitat de Göttingen aquells anys foren l'astrònom Karl Scwarzchild, Ludwig Prantl, un precursor de la recerca aerodinàmica i hidrodinàmica, i el geofísic Emil Wiechert.

Tot i la diversitat de cursos impartits per Klein durant els primers anys a Göttingen, el seu pla d'abandonar paulatinament la primera línia de recerca matemàtica i el nou rol que s'assigna com a professor haguessin estats desastrosos per a les matemàtiques a Göttingen si Hilbert no hagués ocupat el seu lloc en ambdues tasques, la pròpiament investigadora i l'acadèmica. Però Hil-

11. [5], p. 115.

bert respongué plenament a les exigències del moment i es convertí ràpidament en el professor i investigador de referència d'Alemanya i del món sencer en l'àmbit de les matemàtiques. Algunes mostres d'això són no només les seves contribucions a la teoria de nombres i la geometria a través d'obres cabdals de les matemàtiques modernes com el *Zahlbericht* i *Grundlagen der Geometrie* respectivament, o la seva capacitat per desvetllar el futur de les matemàtiques a través de la seva famosa llista de *Problemes Matemàtics* presentada a París el 1900, sinó també les més de seixanta tesis doctoral dirigides per ell a Göttingen entre 1895 i 1914.

2.2. *Grundlagen der Geometrie*

Durant el vuit anys i mig que havia estat a Königsberg, Hilbert no havia fet mai dos cursos sobre el mateix tema, amb l'excepció d'un curset d'una hora sobre determinants. Això li permeté ajustar-se amb facilitat als desitjos de Klein i impartir cursos sobre les matèries més diverses a Göttingen. Tot i això, l'anunci que per al semestre d'hivern de 1898/99 impartiria un curs sobre *Elements de geometria euclidiana (Elemente der Euklidischen Geometrie*) sorprengué d'allò més els seus estudiants, fins i tot aquells més veterans com Blumenthal que participaven regularment en els llargs passeigs amb Hilbert, els quals "no s'havien adonat mai que Hilbert estigués ocupat amb qüestions geomètriques: només ens parlava de cossos de nombres".[12]

Les lliçons de 1898/99 oferien una descripció de la geometria molt semblant a la de les lliçons de 1893/94. En ambdós casos, la geometria es caracteritzava com una ciència natural en la qual havia de ser possible "la derivació lògica de tots els fets pertanyents al seu domini a partir de proposicions fonamentals conegudes". Ambdós cursos presentaven el mateix punt de vista sobre com l'anàlisi axiomàtica de la geometria havia de procedir, a saber, fornint un esquema o xarxa de conceptes obtingut per abstracció a partir dels *fets geomètrics*, corresponent els axiomes als *fets geomètrics bàsics*. Finalment, en tots dos cursos s'explicitava de forma similar la demanda de completesa, la qual s'entenia com la completesa deductiva dels axiomes respecte als fets geomètrics. Les lliçons de 1898/99 presentaven però una important novetat respecte a les de 1893/94, a saber, el punt de vista formalista sobre els conceptes o termes que Hilbert havia après en la conferència de Wiener de 1891 i que aquí feia palès per primer cop.

12. [9], vol. 3, p. 402.

Així, escrivia ara Hilbert, per construir la geometria euclidiana, hem de pensar en tres sistemes de coses, *punts*, *línies* i *plans*. Ara bé:

> Malgrat els noms elegits, no hem de caure en la temptació d'atribuir a aquestes coses certes propietats geomètriques, que associem generalment amb aquests noms. *Fins ara només sabem que cada cosa d'un sistema és diferent de cadascuna dels altres dos sistemes. Totes les altres propietats d'aquestes coses ens seran donades només per mitjà dels axiomes*.[13]

Aquest seria també el punt de vista de la que és potser l'obra més coneguda de Hilbert i, sens dubte, una de les obres més importants de la història de les matemàtiques: *Grundlagen der Geometrie* (*Els fonaments de la geometria*), coneguda popularment amb el nom de *Festschrift* (*Escrit de celebració*), donat que formava part d'un volum editat per la universitat de Göttingen per celebrar la inauguració d'un monument dedicat a dos dels seus professors més il·lustres: Gauβ i Weber. Doncs bé, és un fet conegut que la contribució de Hilbert al *Festschrift* va ser composta ràpidament just després que acabés les lliçons de 1898/99 i que fou Klein qui suggerí a Hilbert que presentés el material d'aquestes lliçons per celebrar la inauguració del monument, la qual es va dur a terme finalment el 17 de Juny de 1899.

Com és ben sabut, Euclides havia sistematitzat la geometria plana elemental en la seva obra *Elements*, escrita l'any 300 abans de Crist aproximadament, prenent com referència la teoria de la ciència d'Aristòtil. Ara bé, des del segle XVII la comunitat matemàtica era conscient que diverses demostracions dels *Elements* utilitzaven supòsits o hipòtesis no enunciats explícitament en els seus *postulats*, *nocions comunes* i *definicions*, la qual cosa feia necessària una reelaboració rigorosa de la geometria euclidiana de manera que s'evitessin aquestes "llacunes" en l'estructura deductiva dels *Elements*. Per un altre costat, el desenvolupament al llarg del segle XIX de la geometria hiperbòlica de la mà de Nikolaj Ivanovič Lobačevskij i János Bolyai, la geometria el·líptica de Riemann, la geometria projectiva de Jean Victor Poncelet i la no arquimediana de Giuseppe Veronese, va plantejar la necessitat d'una organització deductiva dels coneixements geomètrics que permetés veure les connexions lògiques entre les noves geometries i la geometria euclidiana.

Hilbert respongué a aquestes demandes a *Grundlagen der Geometrie* mitjançant l'aplicació del *mètode axiomàtic* i una nova concepció del mateix que anomenà *axiomàtica formal*. El primer objectiu d'aquest mètode era trobar un sistema d'axiomes per a la geometria euclidiana que fos *complet* en el sentit

13. [10], p. 304.

que els axiomes constituïssin una base suficient per a una derivació rigorosa dels enunciats vertaders en aquest domini de les matemàtiques. En segon lloc, s'havia de demostrar la *consistència* de la geometria euclidiana, això és, la impossibilitat de derivar a partir dels axiomes de la geometria una contradicció (un enunciat i la seva negació). Aquesta era una qüestió urgent en l'època de Hilbert, ja que les diferents demostracions de la consistència de les geometries no euclidianes assumien aquest fet. Així, per exemple, Eugenio Beltrami havia demostrat l'any 1868 que si la geometria hiperbòlica contenia alguna contradicció, llavors aquesta contradicció podia transformar-se en una contradicció en la geometria euclidiana, amb la qual cosa va demostrar que si la geometria euclidiana era consistent, també ho era la geometria hiperbòlica.

Finalment, calia demostrar la *independència* dels axiomes de les paral·leles i d'Arquimedes, això és, calia demostrar que aquests axiomes no eren una conseqüència lògica de la resta d'axiomes de la geometria euclidiana, donat que només d'aquesta manera era possible assegurar que la geometria euclidiana i les geometries no euclidianes i no arquimediana podien ser al mateix temps consistents, ja que si l'axioma de les paral·leles o el d'Arquimedes fossin conseqüència lògica de la resta d'axiomes, llavors les geometries no euclidianes i no arquimediana respectivament serien inconsistents en ser vàlids en elles l'axioma de les paral·leles o el d'Arquímedes i la seva negació. Pel que fa a la importància de la demostració de la independència dels axiomes de les paralleles i d'Arquimedes en relació a la gènesi de l'axiomatització de la geometria duta a terme per Hilbert en la seva obra de 1899, el mateix Hilbert reconeixerà en una carta a Gottlob Frege que:

> Vaig ser portat necessàriament a bastir el meu sistema axiomàtic, car volia que fos possible entendre aquelles proposicions geomètriques que considerava els resultats més importants de les recerques geomètriques: que l'axioma de les paral·leles no és una conseqüència dels altres axiomes, i anàlogament per l'axioma d'Arquimedes, etc.[14]

De fet, el mètode axiomàtic constituïa per a Hilbert el mètode ideal per demostrar les connexions lògiques entre les diverses geometries que s'havien desenvolupat al llarg del segle XIX. Per això mateix, tal com s'encarregaren de remarcar ja il·lustres matemàtics coetanis dels anteriors, l'obra de Hilbert constituí un punt d'inflexió tan important en les recerques sobre els fonaments de la geometria i, en general, de les matemàtiques. Així, per exemple, Oswald Veblen afirmava, a penes tres anys després de l'aparició de l'obra de Hilbert, que:

14. [4], p. 65.

> Des de la seva aparició el 1899, l'obra de Hilbert *Els Fonaments de la Geometria* ha tingut una circulació més gran que qualsevol altre assaig modern en el domini de les matemàtiques pures.[15]

Per la seva banda, Henri Poincaré afirmava que l'obra de Hilbert:

> Ha fet donar a la filosofia de les matemàtiques un gran pas endavant, comparable a aquells deguts a Lobačevskij, Riemann, Helmholtz i Lie.[16]

Podríem dir, en definitiva, que *Grundlagen der Geometrie* introduí una nova concepció del mètode axiomàtic que canvia la manera de pensar i de fer en totes les branques de les matemàtiques al llarg del segle XX, convertint-se en el llibre de text de referència per ensenyar geometria als futurs matemàtics i professors de matemàtics. A més a més, fou un autèntic *best-seller* de les matemàtiques, del qual se'n han fet 14 edicions (la darrera, el 1999 per celebrar el seu centenari) i donà una merescuda fama mundial al seu autor, David Hilbert.

2.3. *L'axiomatització de la geometria*

Hilbert definí a *Grundlagen der Geometrie* l'espai tridimensional euclidià com un domini d'elements de naturalesa arbitrària subdividit en tres sistemes diferents, els elements dels quals estan subjectes a determinades relacions que els axiomes s'encarreguen de descriure. L'obra comença, en efecte, amb la següent explicació o aclariment (*Erklärung*):

> Considerem (*Wir denken*) tres sistemes diferents de coses: a les coses del primer sistema les anomenen *punts* i les designem amb les lletres *A*, *B*, *C*, ...; a les coses del segon sistema les anomenem *rectes* i les designem amb les lletres *a*, *b*, *c*, ...; a les coses del tercer sistema les anomenem *plans* i les designem amb les lletres $\alpha,\beta,\gamma,\ldots$ [...] Concebem (*Wir denken*) els punts, rectes i plans en determinades relacions recíproques i designem aquestes relacions mitjançant paraules com "estar sobre", "entre", "paral·lel", "congruent" i "continu"; la descripció precisa i, pels propòsits de les matemàtiques, completa, d'aquestes relacions s'obté mitjançant els *axiomes de la geometria*.[17]

Euclides havia definit un punt com "allò que no té parts" i una línia com "allò que s'estén uniformement entre tots els seus punts", però no havia definit què significaven "part" i "estendre's uniformement entre". Així, només la intuïció espacial d'aquests termes podia ajudar a la comprensió dels concep-

15. Citat a [2], p. xxiv.
16. Ibíd.
17. [10], p. 437.

tes anteriors, amb la qual cosa les definicions d'Euclides no contribuïen en absolut al rigor de la geometria. Hilbert, en canvi, no pretenia definir "punt", "línia" o "pla", sinó que postulava simplement l'existència de tres sistemes diferents d'elements arbitraris, que anomenà "punts", "línies" o "plans", però que hagués pogut anomenar també "cadires", "taules" i "gerres de cervesa" –l'exemple, com ja sabem, és de Hilbert!–, perquè allò important no era la naturalesa dels elements, sinó que aquests elements satisfessin els axiomes. Si no hem de pensar els elements abans esmentats com objectes de la nostra intuïció espacial, tampoc no hem de pensar els axiomes com veritats referides a l'espai real. Segons Hilbert, en efecte, els axiomes, més enllà d'expressar evidències intuïtives, el que fan és determinar o *definir implícitament* les relacions fonamentals – "estar sobre", "entre", "paral·lel", "congruent" i "continu"– entre els elements dels diferents sistemes. Hilbert trencava així d'una vegada per totes el lligam de la geometria amb l'espai real que no només per Euclides, sinó també per Pasch, Enriques, Veronese, Pieri o Klein, constituïa la font última d'on brollava la intuïció geomètrica. Amb Hilbert, d'una vegada per totes, la geometria esdevenia una branca més de les matemàtiques pures, l'aplicabilitat de la qual a la realitat física planteja el mateix tipus de problemes que, posem per cas, l'anàlisi.

Com que hi ha cinc relacions fonamentals entre els elements dels diferents sistemes, hi ha cinc grups de d'axiomes que defineixen respectivament les relacions abans esmentades: cinc axiomes d'*incidència*, cinc axiomes d'*ordre*, l'axioma de les *paral·leles*, sis axiomes de *congruència* i, finalment, dos axiomes de *continuïtat*. El primer grup d'axiomes defineix la relació d'*incidència* o "estar sobre": "un punt està sobre una línia", "una línia està sobre un pla" i "un punt està sobre un pla". El segon grup d'axiomes defineix la relació d'*ordre* o "estar entre": "un punt està sobre una línia entre dos punts". Aquesta relació no apareixia definida en l'obra d'Euclides, malgrat ser bàsica per demostrar la majoria de propietats de la geometria plana. Així, per exemple, és necessària per definir els conceptes de *segment* i *angle* i per distingir entre els punts *interiors* i *exteriors* d'un triangle. El tercer grup d'axiomes està constituït per un sol axioma, el famós cinquè *postulat d'Euclides*, l'*axioma de les paral·leles*:

> En un pla α hom pot sempre traçar a través d'un punt A exterior a una recta a una recta, i només una, que no talli a la recta a; aquesta s'anomena la paral·lela a a través d'A.[18]

18. Ibíd., p. 443.

Potser semblaria més lògic que Hilbert hagués considerat la relació de paral·lelisme com una relació primitiva, tal com fa amb les relacions d'incidència, ordre i congruència. Però la relació de paral·lelisme es pot definir en termes de la relació d'incidència i, de fet, el més habitual avui en dia és definir primer així la relació de paral·lelisme i enunciar després l'axioma d'Euclides. En realitat, el fet que es consideri l'axioma de les paral·leles apart de la resta d'axiomes és degut només a la seva importància històrica, sobretot en relació al desenvolupament de les geometries no euclidianes, i epistemològica.

El quart grup d'axiomes defineix la relació de *congruència* entre segments i angles, que és bàsica per introduir el concepte de *mesura*, essent la mesura un nombre real (longitud d'un segment o mesura d'un angle) associat amb un segment o angle (el concepte de mesura s'introdueix a partir de la relació de congruència estipulant que dos segments o angles tenen la mateixa mesura si, i només si, són congruents). L'últim grup d'axiomes, els anomenats *axiomes de continuïtat* (*Axiome der Stetigkeit*), permeten posar en una correspondència biunívoca els conjunt de punts d'una recta i el sistema dels nombres reals i, per tant, emprar els nombres reals per introduir les idees *mètriques* de longitud i mesura d'angles a partir de la relació de congruència. Aquestes idees són alhora essencials per l'estudi de la semblança de figures i de les àrees. El primer d'aquest grup d'axiomes és l'*axioma d'Arquimedes*, el qual no és altre cosa que un enunciat geomètric del conegut *principi d'Arquimedes*:

> Sigui A_1 un punt qualssevol sobre una línia recta entre dos punts, arbitràriament donats, A i B. Construïm aleshores els punts $A_2, A_3, A_4, \ldots$ de manera que A_1 estigui entre A i A_2, A_2 estigui entre A_1 i A_3, A_3 entre A_2 i A_4, i així successivament; i, a més, que els segments AA_1, A_1A_2, A_2A_3, A_3A_4,... siguin iguals entre sí. Aleshores hi ha sempre en la sèrie de punts $A_2, A_3, A_4, \ldots$ un punt A_n tal que B està entre A i A_n.[19]

Aquest axioma converteix el conjunt de punts d'una recta en un cos ordenat arquimedià –suposant definida la relació d'ordre de la forma habitual–, la qual cosa assegura que tots els punts d'una recta poden injectar-se en els reals –donat que es pot demostrar que tot cos ordenat arquimedià és una part del sistema dels nombres reals. Ara bé, podria ser que aquest conjunt de punts, tot i satisfer els axiomes de *Grundlagen* (l'axioma d'Arquimedes inclòs), fos extensible amb l'afegit de nou punts, amb la qual cosa el conjunt de punts d'una recta ja no seria bijectable amb el sistema dels nombres reals i llavors hom no podria emprar aquests per mesurar segments i angles. La conseqüència immediata d'això és que

19. Ibíd., p. 453.

el sistema d'axiomes presentat per Hilbert en la primera edició de *Grundlagen der Geometrie* no era complet. Per exemple, era incapaç de demostrar que una recta amb punts a dins i a fora d'un cercle, ha de tallar aquest cercle, per la qual cosa a partir de la segona edició Hilbert afegí als axiomes anteriors un *axioma de completesa*, el qual afirmava bàsicament que no és possible afegir a aquest sistema de punts altres punts, de manera que el sistema que s'obté per composició, satisfaci tots els axiomes enunciats. En termes una mica més tècnics, podríem dir que l'axioma de completesa assegura que l'espai euclidià caracteritzat pel sistema d'axiomes de *Grundlagen der Geometrie* –inclòs l'axioma de completesa– és un model maximal (no extensible) de la resta d'axiomes.

En el capítol segon de *Grundlagen der Geometrie*, Hilbert demostrà la *no contradicció* o consistència i la *independència* mútua dels axiomes anteriors. A tal efecte, Hilbert desenvolupà i perfeccionà un mètode la idea bàsica del qual consistia a trobar un model per als axiomes de la teoria en qüestió (per exemple, la geometria euclidiana o la geometria hiperbòlica), això és, un conjunt ben definit en el qual s'interpreten els termes primitius de la teoria, de manera que els axiomes resultin ser vertaders (amb la qual cosa, si les regles d'inferència preserven la veritat, els teoremes deduïts també seran vertaders). Si tots els axiomes de la teoria resulten ser vertaders en el model, llavors la teoria és consistent relativa a aquest model. Si algun dels axiomes no és vertader en el model, sent en el mateix vertaders tots els altres axiomes, llavors l'axioma en qüestió és independent de la resta d'axiomes.

Per demostrar la *no contradicció* dels axiomes per a la geometria plana, Hilbert apel·là a un model aritmètic fornit per la geometria analítica. En la primera edició de *Grundagen*, Hilbert emprà el sistema dels nombres algebraics Ω obtinguts a partir del 1 per les quatre operacions elementals i l'operació $|\sqrt{1+\omega^2}|$, on ω ha estat generat mitjançant les cinc operacions anteriors. En aquest sistema, un punt era representat per una parell ordenat de nombres $\langle x, y\rangle$, una recta per una terna ordenada nombres $\langle u, v, w\rangle$, no essent u i v iguals a 0. La geometria analítica ordinària traduïa llavors les relacions fonamentals i demostra que els axiomes són satisfets. En el domini Ω se satisfeien aleshores els axiomes dels grups I-IV, juntament amb l'axioma d'Arquimedes, que era l'únic axioma de continuïtat introduït en la primera edició de *Grundlagen der Geometrie*. En canvi, l'axioma de completesa no se satisfeia, perquè el domini Ω és extensible a altres dominis en els quals se satisfan tots els axiomes anteriors. Un d'aquests dominis és el cos dels nombres reals, el qual és un cos ordenat arquimedià que no és extensible a cap altre cos ordenat arquimedià que el contingui pròpiament. Per tant, si en comptes de Ω considerem el cos de tots

els nombres reals, la geometria cartesiana plana usual fornirà el model dels cinc grups d'axiomes que hom estava cercant.

Pel que fa a la *independència* recíproca dels diferents axiomes, cal destacar la demostració de la independència de l'axioma de les paral·leles i de l'axioma d'Arquimedes, d'on se segueixen respectivament la consistència de la geometria hiperbòlica de Lobačevskij i Bolyai i de la geometria no arquimediana de Veronese. Per demostrar la independència de l'axioma de les paral·leles, Hilbert apel·là al model geomètric abstracte que Cayley havia construït a l'interior d'una cònica, on els punts i rectes són definits a partir dels punts i rectes euclidianes i un grup de col·lineacions permet fixar les relacions d'angles i de longitud. Felix Klein havia demostrat, en efecte, que aquest model geomètric de Cayley satisfeia tots els axiomes d'Euclides, llevat de l'axioma de les paralleles. Més exactament, que la geometria realitzada en l'interior és la geometria de Lobačevskij. Per demostrar la independència de l'axioma d'Arquimedes en relació als altres axiomes, Hilbert considera el cos $\Omega(t)$ de funcions algèbriques en una indeterminada t sobre el cos de nombres algèbrics Ω introduït prèviament –amb les mateixes cinc operacions d'abans i on ω és ara una funció arbitrària generada per aquestes operacions. L'ordre s'obté definint $a < b$ per dues funcions a,b, si $c=a-b$ de t és sempre positiva o negativa per un t prou gran. Per qualsevol nombre racional positiu q, la funció $q-t$ sempre és negativa per un t prou gran, de manera que $q<t$ per tot q. En altres paraules, l'axioma d'Arquímedes no és vàlid.

2.4. *L'axiomatització de l'anàlisi*

A les acaballes de l'estiu de 1899, entre el 17 i el 23 de Setembre, se celebrà a Munich la trobada anual de la DMV, juntament amb la de la *Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärtze* (*Societat de científics i metges alemanys*). En aquesta reunió es discutí la possibilitat de acollir a Alemanya el Congrés Internacional de Matemàtiques que se celebraria el 1904, per a la qual cosa es faria la petició oficial en el proper Congrés que s'havia de celebrar a París l'any següent. Hilbert fou un dels 80 participants en el congrés de la DMV i presentà dos articles, un sobre el principi de Dirichlet i un altre "Sobre el concepte de nombre" ("Über den Zahlbegriff"). En aquest darrer article, encoratjat per l'èxit aconseguit a *Grundlagen der Geometrie* mitjançant l'aplicació del *mètode axiomàtic* a la geometria, Hilbert es proposà aplicar aquest mateix mètode a l'anàlisi en detriment del *mètode genètic* emprat habitualment en l'escola de Weierstrass, i també per Kronecker o Dedekind, figures dominants de l'anàlisi en la segona meitat del segle XIX, per introduir el concepte de nombre.

Certament, Hilbert no només havia axiomatitzat a *Grundlagen der Geometrie* la geometria euclidiana, sinó que havia demostrat la *consistència* i la *independència* dels seus axiomes –la *completesa* se seguia de l'*axioma de completesa lineal*. Ara bé, Hilbert havia demostrat la consistència de la geometria euclidiana a través de l'exhibició d'un model en què eren satisfets tots els axiomes de la geometria plana. Aquest model era el de la geometria analítica, la consistència de la qual es donava per suposada. Així doncs, la tasca pendent era axiomatitzar l'anàlisi i demostrar després la seva consistència.

De fet, el gran matemàtic italià Giuseppe Peano havia axiomatitzat a finals del segle XIX l'aritmètica, caracteritzant el sistema dels nombres naturals a través del conjunt d'axiomes que duu el seu nom. Doncs bé, a l'article "Über den Zahlbegriff", Hilbert axiomatitzaria l'anàlisi, caracteritzant el sistema dels nombres reals com un *cos ordenat arquimedià* i *maximal*, és a dir, no extensible a un altre cos del mateix tipus que el contingui. A diferència dels autors que seguien el que Hilbert anomenà mètode genètic, Hilbert no definia allí els nombres reals a partir d'objectes prèviament donats, com ara els nombres racionals, i demostrava desprès que el sistema dels nombres reals satisfeia les propietats abans esmentades. Ans al contrari, Hilbert demanava als seus lectors que imaginessin un "sistema de coses" que satisfeien ja d'entrada les propietats enunciades en els axiomes. El sistema dels nombres reals era precisament *aquest* sistema de coses.

Aquesta manera de procedir plantejava un parell de problemes. El primer és que no garantia que hi hagués algun "sistema de coses" que satisfés les propietats anteriors, és a dir, que el sistema dels nombres reals existís realment. La segona era que no assegurava tampoc, si més no explícitament, que aquest sistema de coses (en cas d'existir) fos únic. Com explicarem més endavant, al parer de Hilbert, el primer problema se solucionava demostrant que els axiomes eren consistents, donat que per a ell la consistència era l'únic criteri d'existència. El segon problema se solucionava gràcies a la presència de l'*axioma de completesa*: Si els nombres reals es defineixen com un sistema de coses que satisfan els axiomes que no es pot estendre amb nous elements (i seguir satisfent els axiomes), aleshores tots els models dels axiomes (tots els sistemes de coses que satisfacin els axiomes) seran essencialment iguals i, per tant, el sistema dels nombres reals restarà unívocament determinat (llevat d'isomorfia) pels axiomes.

L'axioma de completesa era l'axioma més novell dels quatre grups d'axiomes proposats per Hilbert per axiomatitzar l'anàlisi i, com ja sabem, Hilbert afegiria a partir de la segona edició de *Grundlagen der Geometrie* un axioma

anàleg a aquest a la llista d'axiomes presents en la primera edició, l'*axioma de completesa lineal*, gràcies al qual podia introduir el concepte de mesura i "demostrar tots els teoremes de la geometria". De forma semblant, Hilbert pensava que una proposició relativa als reals era vertadera si, i només si, se seguia dels axiomes que havia postulat per aquests nombres. Segurament, Hilbert considerava que l'axioma de completesa garantia això donat que, com dèiem abans, garantia el que Veblen anomenava la *categoricitat* del sistema d'axiomes i, per tant, que tota sentència vertadera en un model dels axiomes fos vertadera en qualsevol altre model dels mateixos. D'on se seguia (donant per suposat que la lògica subjacent fos completa semànticament) que aquest sistema d'axiomes era complet en el sentit que permetia demostrar o refutar qualsevol enunciat relatiu als reals.

Fou segurament l'èxit aconseguit amb la salvaguarda del principi de Dirichlet el que empenyé Hilbert a impartir un curs durant el semestre d'estiu del curs de 1899/1900, per primera vegada en la seva carrera, sobre el càlcul de variacions. A banda d'aquest curs, Hilbert impartí també cursos sobre càlcul diferencial i teoria de grups durant el mateix semestre. En el semestre d'hivern, Hilbert impartí cursos sobre càlcul integral, sobre "el concepte de nombre i la quadratura del cercle" i sobre geometria diferencial (en concret, sobre la curvatura de les superfícies). Enmig d'aquest ampli ventall d'interessos i activitat acadèmica, Hilbert rebé la invitació per impartir una conferència plenària en el Segon Congrés Internacional de Matemàtics, que s'havia de celebrar a París l'estiu següent.

2.5. *Els problemes de París*

Hilbert era conscient de l'oportunitat que representava impartir una conferència plenària a París i volia estar a l'alçada de les circumstàncies. Naturalment, el mateix fet que Hilbert fos convidat a donar una conferència plenària en el Segon Congrés de Matemàtics ja és indicatiu del prestigi assolit per Hilbert fora d'Alemanya, però fou sens dubte la conferència de París el que confirmà el lideratge de Hilbert en la comunitat matemàtica internacional. La conferència de Hilbert estava programada inicialment per la sessió inaugural del congrés, però degut al retard en l'arribada del text de la mateixa, fou relegada a la sessió conjunta de les dues seccions generals del congrés, les quals versaven sobre *Bibliografia i Història*, l'una, i *Ensenyament i Mètodes*, l'altra. Aquestes seccions eren considerades de rang inferior a les altres (*Aritmètica, Algebra*, *Geometria*, *Anàlisi* i *Mecànica*), però vist en perspectiva, la conferència de Hilbert les convertí en les veritables protagonistes del congrés per al decurs de les matemàtiques en el futur.

La conferència de Hilbert, titulada "Mathematische Probleme" ("Problemes matemàtics") a seques, constava bàsicament d'un preàmbul i una llista de 23 problemes, dels quals Hilbert només en llegí deu (Hilbert parlà en alemany, però tingué la bona idea de passar el text íntegre de la conferència en francès als assistents). En el preàmbul de la conferència, Hilbert destacà la importància de l'existència de problemes per al desenvolupament de qualsevol ciència i, en particular, de les matemàtiques, així com la seva convicció sobre la resolubilitat de tot problema matemàtic, expressat a través de l'eslògan "en matemàtiques no hi ha *ignorabimus*." La llista incloïa òbviament problemes relatius a la teoria algebraica de nombres i a la teoria d'invariants, camps en el quals Hilbert ja s'havia establert com una primera figura mundial. Però, en línies generals, la llista contenia un ampli ventall de problemes que es corresponien bàsicament amb els interessos matemàtics de Hilbert: la fonamentació de les matemàtiques i la física, la teoria (algebraica) de nombres, la geometria i l'àlgebra, l'anàlisi (sobretot el càlcul de variacions) i la seva aplicació a la física.

La modernitat en el plantejament d'alguns problemes –sobretot en el cas dels problemes relatius a la fonamentació de les matemàtiques i la física– residia no tan sols en el fet que es tractava de problemes irresolts que determinarien una part important de la recerca matemàtica futura en aquests camps, sinó també en la importància que Hilbert atorgava a l'axiomatització per tal de solucionar-los o, fins i tot, formular-los. El motiu d'això és que, tal com explicava Hilbert, el requisit general que ha d'establir-se per a la solució d'un problema matemàtic és el *rigor* en el raonament, el qual Hilbert descrivia així:

> Ha de ser possible establir la correcció de la solució per mitjà d'un nombre finit de passos basats en un nombre finit d'hipòtesis que estan implicades per l'enunciat del problema i que han d'estar sempre exactament formulades.[20]

Ara bé, Hilbert s'oposava a l'opinió que només els conceptes de l'aritmètica i l'anàlisi són susceptibles d'un tractament rigorós, atès que això portaria a rebutjar els conceptes sorgits de la geometria, la mecànica i la física. Així, per exemple, aquesta interpretació del requisit de rigor ens portaria a rebutjar conceptes d'origen geomètric, com ara el continu o el de nombre irracional, la definició dels quals havia esdevingut un dels problemes centrals de l'anàlisi matemàtica en la segona meitat del segle XIX. En definitiva, segons Hilbert, fos quin fos l'origen d'un concepte o idea, la tasca de les matemàtiques és "investigar els

20. [9], p. 293.

principis subjacents a aquestes idees i establir-les així sobre un sistema simple i complet d'axiomes"[21] per tal d'assolir el requisit de rigor abans esmentat.

Hilbert agrupà els problemes amb una temàtica similar, obtenint així quatre grups diferents. El primer d'ells estava constituït per sis problemes sobre els fonaments de les matemàtiques i la física. El segon grup estava format per sis problemes de teoria algebraica de nombres, mentre que el tercer grup era una barreja de problemes algebraics i geomètrics. Finalment, el darrer grup contenia cinc problemes d'anàlisi, que era cap on es dirigirien els interessos de Hilbert en un futur immediat. D'aquests 23 problemes, els discutits per Hilbert en la conferència pròpiament foren els problemes 1, 2, 6, 7, 8, 13, 16, 19, 21 i 22. Els dos primers eren precisament els problemes sobre els fonaments de les matemàtiques que tindrien en el futur una major rellevància pel que fa al desenvolupament del mètode axiomàtic, ja fos per part del mateix Hilbert o per altres autors del cercle de Göttingen, com ara el seu deixeble Ernst Zermelo.

El primer dels problemes de fonamentació i, de fet, el problema que ocupa el primer lloc en la llista presentada per Hilbert era la demostració de la *hipòtesi del continu*, és a dir, la demostració de la conjectura de Cantor segons la qual tot conjunt infinit de nombres reals o bé és numerable o bé té la potència del continu i, per tant, no hi ha cap potència intermèdia entre la potència del conjunt dels nombres naturals i la del continu. El segon problema plantejat per Hilbert era el de trobar una demostració directa de la no contradicció o consistència dels axiomes que determinen l'estructura dels nombres reals, que ell anomenava simplement *axiomes de l'aritmètica*, això és, "s'ha de demostrar que, en base a aquests [axiomes], hom mai podrà arribar a resultats contradictoris entre si a través d'un nombre finit de deduccions lògiques".[22]

La conferència de Hilbert no impressionà a la seva audiència, la qual encetà una breu i dispersa discussió sobre alguns dels temes tractats en la mateixa. Per exemple, Giuseppe Peano, líder de l'escola formalista italiana, afirmà que el seu col·lega Alessandro Padoa havia solucionat el problema d'axiomatitzar l'aritmètica i que faria un report sobre el tema en el Congrés. Malgrat la tèbia acollida per part del públic assistent a la conferència de Hilbert, aquesta tindria un enorme èxit, molt més gran que el que el mateix Hilbert hagués pogut predir, com ens ho mostra el fet que fou ràpidament publicada a Alemanya i traduïda

21. Ibíd., p. 295.
22. Ibíd., p. 300.

al francès i l'anglès. De fet, els problemes de Hilbert no trigaren gaire a atreure els joves matemàtics de tot el món a intentar desvetllar el futur de les matemàtiques, resolvent els problemes plantejats per Hilbert.

3. Paradoxes a Göttingen

3.1. *L'impacte de la paradoxa de Russell*

L'any 1897 havia arribat a Göttingen el matemàtic Ernst Zermelo, després d'haver estudiat a les universitats de Berlin, Halle i Freiburg. Al cap d'un parell d'anys de la seva arribada a la Universitat de Göttingen, Zermelo presentà la seva tesi d'habilitació sobre hidrodinàmica, la qual cosa li permeté esdevenir *Privatdozent* en aquella universitat. En qualsevol cas, els interessos de Zermelo canviarien ben aviat en llegir les obres de Georg Cantor i degut a la influència de Hilbert, de qui esdevingué col·laborador en les qüestions relatives a la fonamentació de les matemàtiques. El mateix any de l'arribada de Zermelo a Göttingen aparegué publicada la primera obra sobre matemàtiques, titulada *An Essay on the Foundations of Geometry*, d'un jove aristòcrata anglès que havia estudiat filosofia i matemàtiques a Cambridge. Aquest jove, Bertrand Arthur William Russell, tercer comte de Russell i futur premi Nobel de literatura, jugaria un paper destacat en la gènesi de la *crisi de fonaments* (*Grundlagenkrisis*) de les matemàtiques que esclataria a començaments del segle XX.

L'any 1901 Russell havia començat a posar per escrit com era possible la derivació de les matemàtiques a partir del llenguatge simbòlic de Peano, que ell mateix havia estès a la lògica de relacions aquell mateix any. Això dugué Russell a examinar la demostració de Cantor que el cardinal d'un conjunt qualsevol a és menor que el cardinal del conjunt de les seves parts $\mathfrak{P}(a)$, o el que és el mateix, que no existeix el cardinal més gran (aquest és l'anomenat *teorema de Cantor*), donat que aquest resultat semblava contradir la hipòtesi russelliana de l'existència d'una classe universal, de la qual caldria esperar que tingués el cardinal més gran (aquesta és l'anomenada *paradoxa de Cantor*). Fou precisament l'aplicació del raonament diagonal emprat per Cantor en la demostració del seu teorema a la classe universal, el que portà a Russell al descobriment de la paradoxa de la classe de totes les classes que no pertanyen a si mateixes, l'anomenada *paradoxa de Russell*.

Russell comunicà a Frege la seva famosa paradoxa en una carta de 16 de Juny de 1902 a Frege, la qual sortí a la llum pública per primera vegada en l'obra de Russell *The Principles of Mathematics*, apareguda l'any següent. Gairebé al

mateix temps, Frege es referia a la paradoxa en un apèndix del segon volum de la seva obra *Grundgesetze der Arithmetik* (*Les lleis bàsiques de l'aritmètica*), reconeixent que el sistema lògic allí exposat, en el qual pensava fonamentar les matemàtiques senceres, era inconsistent. Frege envià una còpia d'aquest volum a Hilbert, el qual li respongué que ja coneixia aquesta paradoxa i que creia que "el Dr. Zermelo l'havia descobert tres o quatre anys abans". Hilbert afegia, a més, que "havia trobat contradiccions més convincents ja fa quatre o cinc anys abans, les quals em van portar a la convicció que la lògica tradicional és inadequada i que la teoria de la formació de conceptes necessita ser perfilada i refinada".[23] De fet, el primer contacte de Hilbert amb les paradoxes pot retrotreure's a la seva correspondència amb Cantor entre 1897 i 1900 sobre la paradoxa que duu el nom d'aquest últim. Segons el parer de Hilbert, aquesta i altres paradoxes (la paradoxa de Zermelo-Russell i una altra paradoxa matemàtica descoberta pel mateix Hilbert) es podien solucionar aplicant el mètode axiomàtic, perquè en una teoria axiomatitzada només s'han d'acceptar aquells conceptes que poden deduir-se a partir d'una base finita d'axiomes i del que es tractaria aleshores és de postular un grup d'axiomes suficient que no porti a contradiccions.

En qualsevol cas, la paradoxa de Zermelo-Russell mostrava que tant el sistema lògic de Frege com la teoria de conjunts desenvolupada per Cantor i Dedekind eren inconsistents i que, per tant, calia una axiomatització de la lògica i de la teoria de conjunts que evités l'aparició de la mateixa i assegurés d'una vegada per totes la consistència d'ambdues disciplines. Aquest no era un problema menor, atès que per a molts matemàtics de l'època aquestes dues disciplines constituïen el fonament de les matemàtiques senceres i, per tant, la consistència d'aquestes (per exemple, de la geometria o l'anàlisi) depenia de la consistència d'aquelles. En realitat, tant en la correspondència amb Frege com en el llibre de 1903, Russell havia formulat la seva paradoxa indistintament en termes intensionals –això és, com la paradoxa que sorgeix en considerar el predicat de tots els predicats que no es prediquen de si mateixos–, com extensionals –això és, com la paradoxa que sorgeix en considerar el conjunt de tots els conjunts que no són membres de si mateixos. Aquest fet, juntament amb el convenciment de Frege i Russell que per evitar la paradoxa calia reformular el sistema lògic –al qual ells pensaven reduir la teoria de conjunts i les matemàtiques senceres– posava evidentment la lògica en el punt de mira.

23. [4], pp. 79-80.

Així doncs, la publicació de la paradoxa de Russell no podia passar desapercebuda per Hilbert i el seu grup de col·laboradors a Göttingen, degut a que la mateixa posava de manifest que la lògica (i no només la teoria de conjunts) era inconsistent. En aquest sentit, la paradoxa de Russell qüestionava el programa axiomàtic de Hilbert i provocà una important revisió del mateix, donat que la seva clau de volta, la demostració de la consistència dels axiomes de l'aritmètica per mitjà dels mètodes habituals de la lògica i les matemàtiques, requeria que la lògica mateix estigués lliure de contradiccions. Així, si abans de 1903, Hilbert creia possible solucionar o evitar les paradoxes mitjançant una reformulació axiomàtica de la teoria de conjunts, a partir d'ara s'imposava també una axiomatització de la lògica que evités les contradiccions de la mateixa. Hilbert confià la tasca d'axiomatització d'una i altra disciplina a Zermelo, el qual va aconseguí axiomatitzar la teoria de conjunts l'any 1908, però no va poder demostrar la seva consistència (de fet, com sabem avui en dia pel segon teorema d'incompletesa de Gödel, això és impossible en el marc de la mateixa teoria de conjunts). Per la seva part, l'axiomatització de la lògica continuava essent un problema que presentava dificultats inextricables per Zermelo i el mateix Hilbert. D'aquí que l'aparició l'any 1910 del primer volum de l'obra d'Alfred North Whitehead i Bertrand Russell *Principia Mathematica*, en la qual apareixia publicada per primer cop una axiomatització de la lògica que evitava les paradoxes, fos qualificada per Hilbert alguns anys després com "la coronació del treball d'axiomatització vist en conjunt."

3.2. *La consistència de l'anàlisi*

A *Grundlagen der Geometrie* Hilbert havia demostrat la consistència de la geometria euclidiana donant per suposada la consistència de l'anàlisi. Ara bé, si l'anàlisi constitueix també una teoria axiomàtica, llavors la demostració de la consistència dels axiomes de la geometria realitzada a *Grundlagen der Geometrie* era només una demostració de la consistència *relativa* d'aquests axiomes. Així doncs, la tasca pendent era axiomatitzar l'anàlisi i demostrar després la seva consistència. Com ja sabem, en la conferència "Über den Zahlbegriff" Hilbert havia dut a terme ja la primera part d'aquest programa. Per tant, per demostrar la consistència *absoluta* dels axiomes de la geometria, calia demostrar ara la consistència dels axiomes a través dels quals Hilbert havia definit els nombres reals com un cos ordenat, arquimedià i maximal. Precisament per aquest motiu, en la conferència "Mathematische Probleme", Hilbert havia posat en el segon lloc de la seva famosa llista de problemes la demostració de la consistència dels axiomes que determinen l'estructura dels nombres reals, que

ell anomenava simplement *axiomes de l'aritmètica*. Hilbert estava convençut de la possibilitat de trobar fàcilment una demostració *sintàctica*, purament lògica, dels *axiomes de l'aritmètica*, reformulant a tal fi els mètodes de prova emprats en la teoria dels irracionals de Weierstrass i Dedekind. D'aquesta manera el destí de l'anàlisi –i, per extensió, de la geometria– es trobava ja en la filosofia de la matemàtica hilbertiana indissolublement lligat al de la lògica, encara que Hilbert veiés el lligam entre lògica i matemàtiques de forma ben diferent a com el veien els logicistes Frege i Russell –això és, a través d'un esquema reduccionista.

Però als ulls de Hilbert, la importància de demostrar la consistència de l'anàlisi residia no solament en el fet que d'ella se seguia immediatament la consistència absoluta dels axiomes de la geometria, sinó també en què només ella era capaç de fornir una demostració de l'*existència* dels nombres reals. Hilbert estava convençut que la consistència era l'únic criteri d'existència, de manera que "si hom aconsegueix demostrar que les propietats conferides a un concepte mai poden dur, mitjançant l'aplicació d'un nombre finit de deduccions lògiques, a una contradicció, llavors direm que s'ha demostrat l'existència matemàtica del concepte, per exemple, un nombre o una funció, que compleixen certs requisits." Per tant, continuava Hilbert, "la demostració de la manca de contradicció dels axiomes [*de l'anàlisi*] és equivalent a la demostració de l'existència matemàtica del sistema dels nombres reals o continu".[24]

De fet, el problema de donar una demostració de l'*existència* dels nombres reals era una problema bàsic als ulls de Hilbert, donat que algunes observacions de Cantor havien tingut uns efectes devastadors en Dedekind. Aquest havia definit els nombres reals com a *talls* (*Schnitte*) de nombres racionals, els quals es definien alhora a partir dels nombres naturals. Però per demostrar l'existència d'aquest conjunt (i, de retruc, la dels nombres reals), Dedekind necessitava demostrar l'existència d'almenys un conjunt infinit. Doncs bé, en una carta adreçada a Dedekind durant l'estiu de 1899, Cantor observava que l'existència del *Gedankenwelt* (*món de pensaments*) de Dedekind, en la qual aquest havia basat la seva demostració de l'existència d'un conjunt infinit, era equivalent a la hipòtesi de l'existència del conjunt de tots els conjunts, la qual menava llavors a una contradicció lògica anàloga a la que menava la consideració del conjunt de tots els cardinals (*paradoxa de Cantor*) o la del conjunt de tots els ordinals (*paradoxa de Burali-Forti*).

24. [9], vol. 3, p. 301.

Cantor pensava resoldre les contradiccions anteriors amb la distinció entre pluralitats absolutament infinites o *inconsistents* (com les anteriors) i pluralitats *consistents* o conjunts; però, aquesta solució no podia satisfer a Hilbert, el qual plantejà llavors la demostració de la *consistència* del sistema d'axiomes a través dels quals havia caracteritzat els nombres reals com un mitjà per demostrar precisament la seva existència. Així, per exemple, l'observació que havia fet Hilbert a "Über den Zahlbegriff" segons la qual en la demostració de la consistència d'aquest sistema d'axiomes hi veu "també una demostració de l'existència de la totalitat dels nombres reals o, en la terminologia de Cantor, la demostració que el sistema dels nombres reals és un conjunt consistent (complet)"[25] era clarament una crítica implícita a la solució adoptada Cantor.

Amb tot, la confiança de Hilbert en trobar una ràpida i fàcil solució al problema de la consistència de l'anàlisi es va veure afectada pel descobriment per part de Russell i Zermelo de les paradoxes de la lògica i la teoria de conjunts. Frege i Dedekind, en efecte, creien haver fonamentat sobre una base ferma i segura l'aritmètica, el primer en el marc de la lògica pura i el segon en el de la teoria de conjunts. Però el descobriment de les paradoxes mostrava que tant l'una com l'altra eren inconsistents. Això va dur Hilbert a replantejar el seu programa de fonamentació de les matemàtiques i la seva concepció de la relació entre aritmètica i lògica. Aquest replantejament es faria manifest en la coneguda conferència "Über die Grundlagen der Logik und der Arithmetik" ("Sobre els fonaments de la lògica i de l'aritmètica"), pronunciada en el Tercer Congrés Internacional de Matemàtiques celebrat a Heidelberg el 1904, en la qual Hilbert esbossà també per primera vegada una solució al segon problema plantejat el 1900, a saber, la consistència de l'anàlisi. Així, en les primeres línies de la conferència de 1904, Hilbert remarcava la diferència fonamental que hi ha, pel que fa al problema de la demostració de la no contradicció, entre l'aritmètica i la geometria:

> En l'examen dels fonaments de la geometria hom pot deixar de costat certes dificultats, de natura purament aritmètica; però tractant-se de fonamentar l'aritmètica, el recurs a una altra disciplina fonamental sembla prohibit.[26]

Hom podria considerar potser la possibilitat de fonamentar l'aritmètica en la lògica, seguint l'esquema de Frege primer i Russell després, però advertia Hilbert:

25. [3], *vol. 2*, p. 1095.
26.[16], p. 131.

> Després d'una consideració atenta, hom se n'adonarà que en l'exposició tradicional de les lleis de la lògica es recorre ja a certs conceptes aritmètics fonamentals com, per exemple, el concepte de conjunt i, en certa mesura, el concepte de nombre, particularment el de nombre cardinal. Així, hom es troba immers en un cercle viciós. D'aquí que, per evitar les paradoxes, calgui desenvolupar simultàniament, almenys de forma parcial, les lleis de la lògica i l'aritmètica.[27]

Hilbert no féu sinó esbossar en aquest article el desenvolupament conjunt de la lògica i l'aritmètica esmentat en el text anterior –en concret, Hilbert no arribà a especificar un sistema lògic i es limità a parlar de "les formes familiars d'inferència lògica"– i les idees programàtiques que haurien de dur finalment a demostrar la consistència de l'anàlisi. Amb tot, en un curs impartit durant el semestre d'estiu del curs de 1904/05 titulat *Logische Prinzipien des mathematischen Denkens* (*Principis lògics del pensament matemàtic*), tot just uns mesos després de la conferència de 1904, Hilbert especificà, almenys de forma parcial, el sistema lògic a partir del qual pensava abordar el problema de la consistència de l'anàlisi i esclarí algunes de les idees programàtiques esbossades en la conferència anterior.

En la conferència de 1904, Hilbert havia intentat demostrar la consistència de l'anàlisi en dues etapes. Primer de tot, Hilbert intentà demostrar la no contradicció de l'aritmètica elemental, reformulant a tal efecte els axiomes de Peano i, després, afirmà al final de l'article que hom podia demostrar la no contradicció de l'anàlisi de forma anàloga, car "els axiomes que he donat per als nombres reals poden expressar-se a través de fórmules exactament anàlogues a les dels axiomes considerats més amunt".[28] Però Hilbert no especificà en cap moment en què consistia aquesta analogia d'expressió entre els axiomes de l'aritmètica pròpiament dita i els axiomes que caracteritzaven els reals com un cos ordenat, arquimedià i maximal, ni tampoc intentà demostrar la no contradicció d'aquests darrers axiomes seguint la metodologia emprada per demostrar la no contradicció dels primers.

Hilbert era ben conscient que havia donat només les indicacions necessàries per dur a terme una "demostració completa" de la consistència de l'anàlisi, si bé estava convençut, al mateix temps, que la seva demostració constituïa "el primer exemple reeixit d'una prova directa de no contradicció dels axiomes" de l'aritmètica. Però Poincaré demostrarà ben aviat la circularitat constant dels seus raonaments. En concret, Poincaré observarà que les demostracions

27. Ibíd.
28. Ibíd., p. 137.

hilbertianes d'enunciats que feien referència a un conjunt infinit d'enunciats (com, per exemple, el principi d'inducció, un dels axiomes a través dels quals Peano havia axiomatitzat l'aritmètica) requereixen pròpiament una inducció completa, de manera que "el raonament de Hilbert no només assumeix el principi d'inducció, sinó que suposa que aquest principi ens és donat, no com una simple definició, sinó com un judici sintètic *a priori*".[29] De fet, tal com observava Poincaré, si hom raona de forma anàloga a com Hilbert havia raonat per demostrar la no contradicció dels axiomes de l'aritmètica, es veuria obligat a emprar el principi d'inducció completa per a la demostració de la no contradicció d'aquest principi!

Hilbert, tanmateix, no es podia donar per vençut tan fàcilment i durant la dècada dels vint desenvoluparia la seva famosa *teoria de la demostració* (*Beweistheorie*), a través de la qual aconseguiria respondre a les crítiques de Poincaré. Tal com explicarà Hilbert més endavant, una demostració formalitzada és una cadena finita de fórmules les propietats estructurals de les quals són accessibles a una raonament metamatemàtic, intuïtiu i concret. Això possibilita les demostracions de consistència que recauen sobre les demostracions emprades en matemàtiques i no pas sobre els objectes o conceptes abstractes als quals les demostracions fan referència. En definitiva, gràcies a la formalització, una demostració metamatemàtica de consistència pot ser reduïda a una cadena finita d'enunciats aritmètics simples. Així doncs, cal distingir dos principis d'inducció completa: un intuïtiu i finit i l'altre pròpiament matemàtic. D'aquesta manera Hilbert respondrà partir dels anys vint a les objeccions de Poincaré.

3.3. *Més enllà de Principia Mathematica*

A *Grundlagen der Geometrie* Hilbert havia demostrat la consistència de la geometria euclidiana. Després de la conferència de Heidelberg de 1904 sobre els fonaments de la lògica i l'aritmètica, Hilbert no publicaria res més sobre qüestions relacionades amb la lògica i els fonaments de les matemàtiques fins 1917, però el cert és que durant aquest període impartí fins a cinc cursos sobre els fonaments de les matemàtiques, la qual cosa mostra que el seu interès envers les qüestions relatives a la fonamentació de les matemàtiques no havia minvat en absolut. Durant la primavera de 1917, Hilbert havia visitat Zürich i arranjat una excursió amb dos joves matemàtics del cercle de Hurwitz, George Pólya i Paul Bernays. De forma sorprenent per tots dos, en la pujada al Zürichberg

29. [3], vol. 2, p. 1059.

no es parlà de matemàtiques, sinó de filosofia. Bernays, que havia estudiat una mica de filosofia a Göttingen i era amic de Leonard Nelson, tenia doncs molt més a dir que Pólya, així que en acabar l'excursió Hilbert li demanà que fos el seu assistent a Göttingen. Bernays acceptà i començà així una fructífera col·laboració entre tots dos en el camp de la lògica i els fonaments de les matemàtiques que culminaria en una de les obres cimeres del segle XX en aquest camp: *Grundlagen der Mathematik* (*Els fonaments de les matemàtiques*), publicada en dos volums a començaments dels anys trenta.

El setembre d'aquell mateix any Hilbert tornà a Zürich per presentar una conferència davant de la Societat Matemàtica Suïssa. Aquesta conferència, que portava com a títol "Axiomatisches Denken" ("El pensament axiomàtic"), suposava el retorn públic de Hilbert, després de la conferència de Heidelberg de 1904, al camp de la lògica i els fonaments de les matemàtiques. En la conferència de Zürich, Hilbert lloà l'axiomatització de la lògica duta a terme per Whitehead i Russell a *Principia Mathematica*, qualificant-la com "la coronació de la tasca d'axiomatització en el seu conjunt",[30] però al mateix temps, reprenia el tema de la teoria de la demostració, que havia deixat de banda d'ençà la conferència de 1904.

A finals de 1918 la Gran Guerra s'havia acabat i els efectes sobre Göttingen eren evidents: La *Lesezimmer* (sala de lectura) presentava molts forats en la seva col·lecció, alguns professors com Peter Debye o Constantin Carathéodory marxaren i la construcció de l'Institut Matemàtic, projectat i impulsat per Klein, fou ajornada *sine die*. Les condicions de vida també empitjoraren notablement: el menjar escassejava, el marc perdé bona part del seu valor i, en general, el futur no pintava gens bé. Fou en aquestes condicions que Bernays arribà a Göttingen com assistent de Hilbert i una de les seves primeres feines fou preparar les notes del curs, impartit per Hilbert en el semestre d'hivern de 1917/18, titulat *Prinzipien der Mathematik* (*Els principis de les matemàtiques*). A partir de 1920 Hilbert impartiria de forma successiva diversos cursos sobre els fonaments de les matemàtiques que culminarien en el curs impartit el semestre d'hivern de 1921/22, titulat *Grundlagen der Mathematik* (*Els fonaments de les matemàtiques*), en el qual Hilbert formularia per primer cop la seva nova teoria de la demostració i l'anomenat punt de vista finitista, el quals poden considerar-se com la darrera proposta de Hilbert per abordar el problema de la fonamentació de les matemàtiques.

30. [9], vol. 3, p. 153.

L'axiomatització de la lògica duta a terme per Whitehead i Russell a *Principia Mathematica* i la consegüent reducció, gràcies a la teoria de tipus allí exposada, de la teoria de nombres i la teoria de conjunts a la lògica, posava els axiomes de la lògica i les qüestions relatives a la independència, completesa i no contradicció d'aquests axiomes en el punt de mira de la recerca hilbertiana. El problema era que la teoria de tipus de *Principia Mathematica* abastava tant la lògica de primer ordre com les lògiques d'ordre superior, les quals calia distingir curosament per tal de poder-los aplicar el mètode axiomàtic. En aquest sentit, el mèrit de les lliçons de 1917/18 rau no solament en el fet que en elles es presentà, per primera vegada en la història, la lògica de primer ordre com un sistema formal, separat i independent de la lògica d'ordre superior, sinó també en el fet que allí es plantejaren també per primer cop les qüestions metalògiques en relació a aquell sistema lògic que constituiran l'objecte fonamental d'estudi de la lògica contemporània. En concret, les qüestions metalògiques recercades per Hilbert en les lliçons de 1917/18 en relació a la lògica de primer ordre són la *consistència* i la *completesa* (*Post-completesa*), les quals rebien una resposta positiva i negativa respectivament. El plantejament d'aquestes qüestions metalògiques requeria evidentment convertir la lògica mateixa en objecte d'estudi i, per això, calia veure-la com un sistema purament formal de signes, desproveïts de tot significat o contingut, al qual es pogués aplicar el mètode axiomàtic. És tractava, en definitiva, de veure la lògica, ja no com una disciplina fonamental a la qual puguin reduir-se totes les matemàtiques (logicisme), sinó més aviat com una branca més de les matemàtiques a la qual pogués ser aplicat el mètode axiomàtic.

Hilbert anomenava *càlcul funcional restringit* al que avui anomenem *càlcul de predicats* (terme que ell també empraria més endavant) o *lògica de primer ordre*, és a dir, el càlcul lògic en el qual s'admet només la quantificació sobre variables individuals, és a dir, variables el rang de les quals és una col·lecció d'elements, anomenat sovint d'*univers* o *domini del discurs*. Per tal de presentar el càlcul funcional restringit com un sistema formal axiomàtic, Hilbert enuncià primer de tot els símbols primitius: les variables i constants: individuals, proposicionals i funcionals; els símbols lògics: la negació, la disjunció i el quantificador universal (la resta de connectives lògiques i el quantificador s'introduïen com a símbols auxiliars); i, finalment, els parèntesis. Un cop fet això, Hilbert definí recursivament en el metallenguatge les expressions del càlcul funcional restringit, és a dir, les fórmules del llenguatge de primer ordre. La importància de definir recursivament les fórmules del llenguatge rau en què permetia a Hilbert tractar aquestes com a objectes purament sintàctics, *i.e.*, com a cadenes de signes mancats de significat, la qual cosa feia possible de de-

mostrar enunciats sobre totes les fórmules de primer ordre. Aquesta definició recursiva del conjunt de les fórmules de primer ordre és, doncs, un fet digne de remarcar no només perquè fornia per primer cop una definició *efectiva* d'aquest conjunt, sinó perquè constituïa alhora una eina indispensable per a la majoria de les demostracions relacionades amb les qüestions metalògiques.

Tal com explicava Hilbert en les lliçons de 1917/18, la funció bàsica del càlcul funcional és la presentació de les teories matemàtiques des d'un punt de vista axiomàtic. Ara bé,

> El càlcul és apropiat per aquest fi bàsicament per dues raons: primer, perquè amb la seva aplicació s'evita que hom empri, sense adonar-se'n, hipòtesis que no han estat introduïdes com axiomes i, després, perquè a través del simbolisme del càlcul hom pot representar les dependències lògiques, que són tan importants en les recerques axiomàtiques, d'una manera especialment precisa.[31]

Amb tot, la lògica no només té com objectiu la formalització de les teories matemàtiques, sinó també la fonamentació de les matemàtiques i, per això, no n'hi ha prou amb el càlcul funcional restringit, sinó que cal també el que Hilbert anomenà *càlcul funcional ampliat*. En aquest s'admet no només la quantificació sobre els objectes individuals, sinó també sobre funcions i predicats. Això és necessari per dur a terme la reducció de la teoria de nombres i la teoria de conjunts a la lògica, per exemple, per formular el principi d'inducció completa o definir la relació d'identitat i el concepte de nombre. Tanmateix, continuava Hilbert, la quantificació no restringida sobre funcions i predicats porta a contradiccions, per la qual cosa és necessari introduir el *càlcul de nivells* (*Stufen-Kälkuls*), que no és altra cosa que la *teoria ramificada de tipus* de Russell. Ara bé la reducció de les matemàtiques a la lògica a partir d'aquesta teoria que Russell i Whitehead dugueren a terme a *Principia Mathematica* requeria introduir l'*axioma de reductibilitat*, el qual pressuposa l'existència de propietats i relacions (a cada nivell) que no han estat obtingudes a partir de les propietats i relacions bàsiques del primer nivell. D'aquí que, tal com assenyalaria Hilbert poc després, l'axioma de reductibilitat no fos vàlid en un domini arbitrari de propietats i relacions. D'aquesta manera, concloia Hilbert, "retornem al punt de vista axiomàtic i abandonem l'objectiu d'una fonamentació lògica de l'aritmètica i l'anàlisi. Donat que ara la reducció a la lògica només és assolida nominalment".[32]

31. [7], p. 187.
32. [8], p. 232.

L'any 1919, Wilhelm Ackermann, tornava a Göttingen. Ackermann havia entrat a la Universitat de Göttingen el 1914 per estudiar matemàtiques, física i filosofia. Però l'esclat de la Primera Guerra Mundial va fer que s'hagués d'incorporar a files el 1915 i que romangués a l'exercit fins el 1919. Aquell any va reprendre els seus estudis a Göttingen, obtenint el doctorat el 1925 amb la tesi *Begründung des "tertium non datur" mittels der Hilbertschen Theorie der Widerspruchsfreiheit* (*Fonamentació del tertium non datur mitjançant la teoria hilbertiana de la consistència*), escrita sota la supervisió de Hilbert. Malgrat que contenia errors significatius, la tesi d'Ackermann era de particular interès per a Hilbert donat que constituïa el primer exemple no trivial del que Hilbert considerava una demostració finitista d'una part de l'anàlisi elemental (en concret, de l'aritmètica sense inducció). Després de defensar amb èxit la seva tesi, Ackermann marxà a Cambridge amb una beca de la fundació Rockefeller. Romangué allí la primera meitat de 1925 per retornar després a Göttingen, on es convertí juntament amb Bernays en el principal col·laborador de Hilbert en les qüestions relatives a la lògica i els fonaments de les matemàtiques. Un dels fruits d'aquesta col·laboració fou el desenvolupament d'un sistema lògic, anomenat *càlcul epsilon*, ideat originàriament per Hilbert i que jugaria un paper fonamental en la teoria de la demostració hilbertiana. Un altra fruit de la col·laboració entre Hilbert i Ackermann fou la redacció del llibre *Grundzüge der theoretischen Logik* (*Elements de lògica teòrica*), publicat l'any 1928.

Tot i que, tal i com reconeixen els autors en el prefaci, *Grundzüge der theoretischen Logik* està basat íntegrament en les lliçons de 1917/18 i la primera edició del llibre aparegué deu anys després d'aquelles, cal no subestimar la importància del llibre de Hilbert i Ackermann en la història de la lògica contemporània. Primerament, perquè el llibre permeté divulgar fora del cercle estricte de la Universitat de Göttingen la direcció que estaven prenent les investigacions lògiques del cercle de col·laboradors de Hilbert (particularment Bernays i Ackermann). En segon lloc, perquè *Grundzüge der theoretischen Logik* ocupà ben aviat el lloc de *Principia Mathematica* com a llibre de referència per a la nova generació de lògics, encapçalats per Kurt Gödel. Finalment, perquè seria el llibre que marcaria la consolidació de la lògica de primer ordre com a sistema lògic *par excellence* i serviria de base a les futures investigacions metateòriques sobre la mateixa.

A més a més, el llibre de 1928 presentava algunes millores notables respecte a les lliçons de 1917/18. Per exemple, l'axiomatització de la lògica proposicional i de primer ordre duta a terme en les lliçons de 1917/18 presentava algunes complicacions innecessàries, atès que alguns dels axiomes i regles d'inferència allí exposats eren redundants. Una altra de les aportacions fonamentals del llibre

de 1928 en relació a les lliçons de 1917/18 era el plantejament del problema de la *completesa semàntica* del càlcul funcional. A les lliçons de 1917/18, Hilbert havia plantejat i resolt només el problema de la consistència i la completesa en sentit estricte o Post-completesa del càlcul funcional. Segons Hilbert, un sistema d'axiomes era complet "si l'afegit d'una fórmula, fins ara no demostrada, al sistema de fórmules bàsiques [*i.e.* axiomes] sempre dóna lloc a un sistema contradictori".[33] Però ara, Hilbert i Ackermann plantegaren també, per primer cop en la història, el problema de la completesa semàntica del càlcul:

> Si aquest sistema d'axiomes és complet, si més no en el sentit que totes les fórmules lògiques que són correctes en tot domini d'individus poden ser derivades d'ell, és una pregunta que encara no ha estat resposta.[34]

És un fet prou conegut que Gödel respondria afirmativament aquesta pregunta en la seva tesi doctoral, defensada el 1929 a la Universitat de Viena, la qual es publicaria un any després en forma d'article amb el significatiu títol "Die Vollständigkeit der Axiome des logischen Funktionenkälkuls" ("La completesa dels axiomes del càlcul funcional de la lògica").[35]

4. El programa de Hilbert per a la fonamentació de les matemàtiques

4.1. *El gran debat sobre els fonaments de les matemàtiques*

L'any 1908 havia estat no només l'any en què Russell i Zermelo publicaren per primer cop les seves respostes al problema de les paradoxes, la teoria dels tipus lògics i la teoria axiomàtica de conjunts respectivament, sinó també l'any en que el matemàtic holandès Luitzen Egbertus Jan Brouwer publicà el seu famós article: "De onbetrouwbaarheid der logische principes" ("Sobre la manca de fiabilitat dels principis lògic"), que pot considerar-se el primer *manifesto* del corrent intuïcionista, un dels corrents més importants i influents en els camps de la lògica i els fonaments de les matemàtiques del segle XX. Com a programa de fonamentació de les matemàtiques, l'intuïcionisme brouwerià havia nascut en clara oposició al programa logicista de Frege i Russell i al programa formalista de Hilbert, per la qual cosa la polèmica amb les dues escoles era fins a cert punt inevitable. Ja en la seva tesi doctoral de 1907, titulada *Over der Grondslagen der Wiskunden* (*Sobre els fonaments de les matemàtiques*), Brouwer atacava

33. [7], p. 152.
34. *[11]*, p. 68.
35. [6], pp. 102-123.

no solament els intents de logicistes i formalistes de reduir les matemàtiques a un manipulació mecanicista de símbols, sinó també aquells autors que, com Hilbert i Poincaré, identificaven l'existència d'un sistema matemàtic amb l'absència de contradicció, és a dir, amb la seva consistència. Per a Brouwer, per demostrar l'existencia d'un objecte matemàtic era necessari construir-lo en la nostra intuïció.

Brouwer identificava les matemàtiques amb el pensament intuïtiu, això és, amb el procés o activitat constructiva de la ment humana a partir dels elements de la intuïció. En fer això, Brouwer insistia sempre en el fet que aquesta activitat era de tipus no lingüístic. Aquesta distinció radical entre matemàtiques i llenguatge matemàtic comportava així mateix una distinció igualment absoluta entre matemàtiques i lògica. El resultat de veure matemàticament el registre lingüístic de l'activitat matemàtica pròpiament dita és la constatació d'una certa regularitat en l'expressió simbòlica d'aquest registre. Els principis lògics, les lleis de la lògica clàssica com, per exemple, el *principi de sil·logisme*, de *contradicció* o el de *terç exclòs*, no són altra cosa que l'expressió d'aquestes regularitats observades en registres de sistemes matemàtics prèviament construïts. Així, en el seu conegut i revolucionari article de 1908, Brouwer començava preguntant-se per la fiabilitat dels principis de sil·logisme, contradicció i terç exclòs, fins i tot quan aquests s'apliquen a sistemes matemàtics ja construïts i la seva resposta era que "aquesta confiança està bé fonamentada per als dos primers, però no per al tercer".[36] Més exactament, afirmava Brouwer, "en la mesura que només s'introdueixin sistemes discrets finits […] el principi de terç exclòs és fiable com principi de raonament", però "en els sistemes infinits el principi de terç exclòs no és ara mateix fiable".[37] De fet, Brouwer no acceptava l'existència de sistemes o conjunts infinits complets o acabats, sinó només en un continu estat de desenvolupament (en altres paraules, Brouwer acceptava, com Aristòtil, l'infinit potencial, però no pas l'infinit actual).

Durant les dues décades següent, Brouwer publicà una sèrie d'articles l'objectiu fonamental dels quals era reconstruir les matemàtiques des del punt de vista intuïcionista. A tal efecte, Brouwer bastí no només una nova teoria de conjunts de tipus intuïcionista, basada en els conceptes de *spread* (*difusió*) i *species* (espècie), els equivalents intuïcionistes dels conceptes clàssics de conjunt i propietat, sinó també una nova i revolucionària anàlisi del continu, el substrat matemàtic

36. [1], p. 109.
37. Ibíd.

que subjau a les consideracions geomètriques i que constitueix l'objecte d'estudi de l'anàlisi matemàtica, basat en la noció de *seqüència d'elecció*.

A principis de la dècada dels vint l'intuïcionisme de Brouwer anava guanyant adeptes entre els joves matemàtics. Hermann Weyl, deixeble de Hilbert i successor seu com a professor de matemàtiques a Göttingen, havia intentat en la seva obra *Das Kontinuum* de 1919 fonamentar predicativament el sistema dels nombres reals a partir dels nombres naturals per tal d'evitar les paradoxes descobertes per Russell i Zermelo. No obstant això, després de les converses mantingudes amb Brouwer als Alps suïssos durant l'estiu de 1919 i la publicació entre 1918 i 1919 del treballs de Brouwer sobre la teoria intuïcionista de conjunts, es va convertir a l'intuïcionisme i va renunciar al seu programa predicativista de fonamentació de les matemàtiques. El reconeixement públic de Weyl d'aquesta conversió al bàndol intuïcionista tingué lloc en l'article "Über die neue Grundlagenkrise der Mathematik" ("Sobre la nova crisi de fonaments de les matemàtiques"), publicat el 1921, on diagnosticà efectivament "una nova crisi en els fonaments de les matemàtiques" i elogià la construcció brouweriana del continu mitjançant les seqüències d'elecció i el seu rebuig del principi de terç exclòs. "I Brouwer", exclamava Weyl, "això és la revolució!"[38]

Com Weyl reconeixeria en una carta a Brouwer de 6 de Maig de 1920, l'article anterior no era una publicació científica, sinó més aviat un "fulletó propagandístic", escrit en un estil altisonant "adient per despertar els dorments". No obstant això, el primer a reaccionar al desafiament de Brouwer i Weyl no fou un dorment, sinó el matemàtic més important en actiu del moment, David Hilbert, el qual va llançar un contraatac aquell mateix any en una sèrie de conferències donades a Copenhaguen i Hamburg. En realitat, la publicació de l'article de Weyl va ser el punt de partida del gran *debat sobre els fonaments* (*Grundlagenstreit*) entre intuïcionistes i formalistes que es va desenvolupar al llarg de la dècada dels anys vint, el temes dominants del qual foren el significat del mot "existir" en matemàtiques i la validesa dels principis lògics, particularment del principi de terç exclòs.

Hilbert va veure les restriccions que volien imposar Brouwer i Weyl en les matemàtiques –la manca de validesa del principi de terç exclòs per a les totalitats infinites, la no acceptació de les demostracions no constructives d'existèn-

38. [12], p. 99.

cia, el rebuig de l'infinit actual, la importació artificial del principi del cercle viciós en l'anàlisi, etc.– com una amenaça a la totalitat de l'herència matemàtica i a les seves contribucions a les mateixes. Per exemple, un dels primers resultats importants assolits per Hilbert era l'anomenat *teorema de la base finita de Hilbert*, el qual afirmava l'existència d'una base finita per a qualsevol sistema d'invariants per a les formes *n*-àries. El problema amb la demostració hilbertiana d'aquest resultat era que l'argument utilitzat per provar l'existència d'una base finita no era constructiu (això és, Hilbert no va oferir cap manera de *construir* la base, ni cap indicació de la seva mida o de la forma que els seus elements podien tenir), sinó que es basava en una *reductio ad absurdum* i, per tant, requeria la validesa del principi de terç exclòs.

Era natural, doncs, que Hilbert fos el primer a reaccionar davant el desafiament de Weyl i que veiés en el programa intuïcionista de Brouwer i Weyl el retorn de les limitacions de Kronecker sobre la pràctica matemàtica. La primera reacció de Hilbert es va produir en una sèrie de conferències pronunciades a Copenhaguen i Hamburg durant l'any 1921, que es van publicar parcialment l'any següent a l'article "Neubegrundung der Mathematik. Erste Mitteilung" ("Nova fonamentació de les matemàtiques. Primera part"):

> El que Weyl i Brouwer fan no és altra cosa que seguir el camí ja transitat per Kronecker: busquen fonamentar les matemàtiques tirant per la borda tots els fenòmens que els resulten incòmodes mitjançant l'establiment d'una dictadura de prohibicions *à la Kronecker*. Però els seus mitjans desmembren i mutilen la nostra ciència, i si seguim aquests reformadors, correm el perill de perdre una gran quantitat dels nostres tresors més valuosos.[39]

Entre els tresors que es podien perdre per sempre més Hilbert esmentava, entre d'altres, el concepte general de nombre irracional, els nombres transfinits de Cantor o el principi de terç exclòs. Però, continuava Hilbert, "afortunadament Weyl i Brouwer seran incapaços de tirar endavant el seu programa. No: Brouwer no és, com creu Weyl, la revolució, sinó només una repetició, amb els vells mitjans, d'un intent de cop d'Estat".[40] L'any 1922, abans que es publiqués la conferència de Hilbert, Bernays impartí una conferència a la Universitat de Jena titulada "Über Hilberts Gedanken zur Grundlegung der Arithmetik" ("El pensament de Hilbert sobre els fonaments de l'aritmètica"). El 1923, el matemàtic Abraham Fraenkel va entrar en escena, arribant a ser el comentarista principal del debat sobre els fonaments de les matemàtiques al llarg dels anys

39. Ibíd., p. 200.
40. Ibíd. Hilbert es refereix aquí a les "prohibicions dictatorials" de Kronecker de tot allò que no fos per a ell un nombre sencer.

vint. Altres participants primerencs en el debat van ser Julius Wolff, Paul Finsler, Richard Baldus i Oskar Becker.

Mentrestant, Brouwer dedicava tots els esforços a reconstruir les matemàtiques des d'un punt de vista intuïcionista: redefinint els conceptes fonamentals de l'àlgebra i anàlisi i fornint noves demostracions de tipus constructiu dels teoremes de les matemàtiques clàssiques i intuïcionistes. Hilbert, per la seva part, publicà tota una sèrie d'articles i conferències en els quals continuava la presentació del punt de vista finitista i la seva estratega per demostrar la consistència de l'anàlisi (l'objectiu últim del seu programa fundacional). Des de 1924, el debat es va estendre més enllà del grup inicial de participants Brouwer, Weyl, Hilbert i Bernays i, en menor mesura, Fraenkel, Wolff, Finsler, Becker i Baldus. No només augmentà el nombre de persones implicades en la controvèrsia, sinó també les llengües i els països involucrats. En particular, el debat va ser portat al públic anglòfon i francòfon per Arnold Dresden i Rolin Wavre respectivament. Entre els nous matemàtics i filòsofs que participaren en el debat o que presentaren resultats tècnics relacionats amb les qüestions tractades en el mateix, cal destacar entre d'altres a John Von Neumann, Thoralf Skolem, Kurt Grelling, Andrey N. Kolmogorov, Arendt Heyting i Valerii Glivenko.

D'ençà 1928 el debat fundacional remeté considerablement. Aquell any, per primera vegada des de 1922, el nombre de contribucions al debat va caure. Aquell fou també l'any en què es precipitaren els esdeveniments que durien a l'aïllament definitiu de Brouwer i, de retruc, a la pèrdua de la seva influència. Entre aquests cal destacar la seva expulsió, propiciada pel mateix Hilbert, del consell editorial de la prestigiosa revista *Mathematische Annalen*. A més, l'esperança de Brouwer i Weyl que l'enfocament intuïcionista portés a una simplificació i major naturalitat de les matemàtiques mai no es va arribar a materialitzar. Això, juntament amb el fet que alguns dels teoremes fonamentals de les matemàtiques clàssiques no són vàlids en matemàtiques intuïcionistes, portà al declivi de les tendències constructivistes en matemàtiques durant les dècades següents.

4.2. *El programa de Hilbert*

Com ja sabem, la nova proposta de Hilbert per a la fonamentació de les matemàtiques, l'anomenat *programa de Hilbert*, fou desenvolupada en diversos cursos, conferències i articles al llarg dels anys vint per Hilbert i els seus col·laboradors, particularment Bernays. Després de la seves conferències de Hamburg i Copenhaguen de 1921, Hilbert tornà a parlar sobre els fonaments de les matemàtiques en una conferència titulada "Die logischen Grundlagen

der Mathematik" ("Els fonaments lògics de les matemàtiques"), impartida en una reunió de la *Deutsche Gesellschaft Naturforscher* que tingué lloc el 1922 i que fou publicada l'any següent a *Mathematische Annalen.* Al juny de 1925, el mateix mes en què Klein va traspassar, Hilbert va aprofitar l'ocasió que l'oferia la celebració de la *Weierstrass-Woche* (*Setmana Weierstrass*) a Münster per impartir una conferència titulada "Über das Unendliche" ("Sobre l'Infinit"), la qual també seria publicada l'any següent a *Mathematische Annalen*. Finalment, al juliol de 1927, Hilbert va pronunciar a la Universitat d'Hamburg la conferència "Die Grundlagen der Mathematik" ("Els fonaments de les matemàtiques"). En aquestes conferències, Hilbert va continuar la presentació del seu programa per a la fonamentació de les matemàtiques. A més de Hilbert i Bernays, el seu col·laborador més proper, altres matemàtics importants es van involucrar en el treball tècnic sobre el programa al llarg dels anys vint i trenta.

L'objectiu principal del programa de Hilbert era oferir una demostració directa de la consistència de l'anàlisi amb la qual cosa quedaria resolt d'una vegada per sempre el problema de la fonamentació de les matemàtiques clàssiques. La demostració de la consistència de l'anàlisi era una qüestió que Hilbert tenia pendent des de la conferencia de Heidelberg de 1904 i a la qual calia trobar una solució plenament satisfactòria, sobretot després de la crítica demolidora adreçada per Poincaré a la demostració hilbertiana de la consistència dels axiomes de l'aritmètica. El problema era que ara no solament havia de respondre a les acusacions de circularitat llançades per Poincaré, sinó també a les objeccions que Weyl i Brouwer havien esgrimit contra el recurs a l'infinit actual en la teoria de conjunts i l'anàlisi clàssica i, en particular, contra l'ús de la llei del terç exclòs en dominis infinits.

Per respondre aquestes objeccions i "fer justícia a les tendències constructivistes, en la mesura que són naturals",[41] Hilbert adoptà una nova perspectiva filosòfica, anomenada pel mateix autor *punt de vista finitista* (*finite Einstellung*), que consistia bàsicament a restringir el pensament matemàtic solament a aquells objectes que "estan presents en la nostra intuïció com una experiència prèvia a tot pensament"[42] i a aquelles operacions i mètodes de raonament sobre aquests objectes que no requereixen la introducció de conceptes abstractes, especialment de les totalitats infinites completes. Segons Hilbert, els objectes que constitueixen el domini de les matemàtiques acceptables des del punt de vista finitista són els *signes* (*Zeichen*). En el cas de l'aritmètica elemental aquests

41. [3], vol. 2, p. 1119.
42. Ibíd., p. 1121.

signes són els *numerals* (*Zahlzeichen*) *1,11,111,1111,...* els quals es representen habitualment mitjançant els signes *1,2,3,...* o també mitjançant les lletres *a,b,c,...* Les operacions aritmètiques acceptables des del punt de vista finitista són aquelles que són definibles recursivament, això és, la suma o concatenació, la multiplicació i la exponenciació (a partir de les quals es poden definir de la forma habitual la resta i la divisió).

Els enunciats aritmètics acceptables des del punt de vista finitista són les igualtats i desigualtats entre numerals (per exemple: $2\neq 3, a<b$ o $2+3=5$) i els enunciats en què s'atribueixen propietats bàsiques decidibles als numerals (per exemple: "3 és un nombre primer"). Naturalment, aquests enunciats atòmics es poden combinar mitjançant les operacions lògiques habituals: conjunció, disjunció, negació i condicional, obtenint-se de nou enunciats acceptables des del punt de vista finitista. Hilbert també considerava acceptables des del punt de vista finitista les *fórmules fitades*, això és, els enunciats del tipus tipus $\forall x < t\ \varphi(x)$ o $\exists x < t\ \varphi(x)$, on t és un numeral i φ és una fórmula obtinguda per algun dels procediments abans descrits. En canvi, els enunciats quantificacionals no fitats, és a dir, els enunciats del tipus $\forall x\varphi(x)$ o $\exists x\varphi(x)$, el rang de quantificació dels quals són tots els nombres, són problemàtics (no acceptables) des del punt de vista finitista.

En general, tots els enunciats quantificacionals sobre dominis finits d'objectes són acceptables des d'un punt de vista finitista, mentre que els enunciats quantificacionals sobre dominis infinits són problemàtics. Hilbert anomenava *modes d'inferència transfinits* als mètodes de raonament com el principi de terç exclòs o les lleis de De Morgan, els quals afirmen quelcom sobre un domini infinit d'objectes i, per tant, no estarien justificats des d'un punt de vista finitista. Per exemple, el principi del terç exclòs, afirma (en la versió donada per Hilbert), que o bé tot objecte té una propietat determinada o bé hi ha un objecte que no la té (en símbols: $\forall x\varphi(x) \vee \exists x\neg\varphi(x)$) i, per tant, no és acceptable generalment (només estaria justificat quan el domini d'objectes al qual s'aplica és finit).

En qualsevol cas, els modes d'inferència transfinits com els anteriors s'han emprat constantment en anàlisi i han dut sempre a resultats correctes. Per tant, l'objectiu no ha de ser abandonar les lleis de la lògica clàssica, com havien proposat els intuïcionistes, sinó més aviats justificar-les des del punt de vista finitista. Com afirmà Hilbert en la conferència de 1922 abans esmentada, "l'ús lliure i el

ple domini del transfinit s'ha d'aconseguir en el territori del finit".[43] Ara bé, com és possible això si, com acabem de veure, Hilbert considerava aquests modes d'inferència transfinits com el punt precís en el qual la lògica clàssica anava més enllà dels límits d'allò acceptable des d'un punt de vista finitista? La resposta de Hilbert consistí essencialment a considerar els modes d'inferència transfinits com *enunciats ideals*, això és, com enunciats que no tenen significat des del punt de vista finitista, però que, no obstant això, és necessari afegir a la teoria per tal de preservar les lleis de la lògica clàssica. La idea bàsica de Hilbert era que de la mateixa manera que en anàlisi s'introdueixen els nombres imaginaris per preservar les lleis de l'àlgebra, per exemple, aquelles relatives a l'existència i nombre d'arrels d'una equació, era necessari també "*afegir les proposicions ideals a les finitistes* per preservar les lleis formalment simples de la lògica aristotèlica".[44]

Aquest *mètode dels elements ideals* solament estava subjecte a una condició, a saber, la *demostració de consistència*, car l'extensió d'un domini qualsevol amb l'addició d'elements ideals és legítima solament si no aporta cap contradicció en el domini originari més reduït. Per tant, s'havia de demostrar que en afegir les proposicions ideals a les finitistes no era possible derivar cap contradicció en el domini originari de les matemàtiques finitistes. A més, perquè aquesta demostració fos acceptable també per als intuïcionistes, era necessari que es portés a terme exclusivament a partir dels enunciats i tipus de raonament acceptables des del punt de vista finitista. Per tal d'assolir els objectius anteriors, Hilbert recuperà la vella idea, esbossada per primer cop a la conferència de Heidelberg de 1904, d'una *teoria de la demostració* (*Beweistheorie*). La idea bàsica de la *teoria de la demostració* hilbertiana consistia, en primer lloc, a formalitzar rigorosament les matemàtiques senceres, de manera que "les matemàtiques pròpiament dites es converteixin en un inventari de formules" i, en segon lloc, a demostrar la consistència del sistema formal obtingut en el pas anterior utilitzant solament els enunciats i modes de raonament acceptables des del punt de vista finitista. Però això, tal com explicarem en la secció següent, és impossible.

4.3. *La resposta de Gödel*

Hilbert feu una revisió del desenvolupament del seu programa en la conferència "Probleme der Grundlegund der Mathematik" ("Problemes en la fo-

43. Ibíd., p. 1140.
44. [16], p. 379.

namentació de les matemàtiques"), llegida en la sessió inaugural del Congrés Internacional de Matemàtics celebrat a Bolonya al setembre de 1928. Segons el parer de Hilbert, quedaven encara 4 problemes per resoldre per completar d'una vegada per sempre el seu ambiciós programa de fonamentació de les matemàtiques:[45] 1. *Demostració (finitista) de la consistència de l'anàlisi*. Segons Hilbert, Ackermann ja havia portat a terme la part principal d'aquesta prova i solament quedava per demostrar "un teorema elemental de finitud que és purament aritmètic". 2. *Demostració (finitista) de la consistència de la teoria de conjunts*. De fet, Hilbert només esmentà aquelles parts de la teoria de conjunts necessàries per al desenvolupament de les matemàtiques clàssiques del seu temps. 3. *Demostració de la completesa dels sistemes d'axiomes per a la teoria de nombres (aritmètica) i l'anàlisi*, la qual entenia de forma anàloga a la noció de Post-completesa formulada prèviament per a la lògica de primer ordre. 4. *Demostració de la completesa semàntica del sistema d'axiomes per a la lògica de primer ordre*, això és, demostració que totes les sentències universalment vàlides són demostrables.

Els problemes plantejats per Hilbert despertaren l'interès d'un jove lògic austríac, anomenat Kurt Gödel, que aleshores tenia només 22 anys. Gödel havia estudiat a la Universitat de Viena, on tingué professors tan destacats com els filòsofs H. Gomperz, M. Schlick o R. Carnap i els matemàtics Ph. Furtwängler, K. Menger i H. Hahn, el qual seria el seu *Doktorvater* i l'introduiria en el grup de filòsofs i matemàtics format al voltant de Schlick, conegut més tard com *Cercle de Viena* (*Wiener Kreis*). Gödel va participar regularment entre 1926 i 1928 en les reunions del Cercle i va ser a través seu que va conèixer el programa logicista per a la fonamentació de les matemàtiques de Russell. En 1928 l'interès de Gödel per la lògica i les qüestions de fonamentació de les matemàtiques es va veure estimulat a més per les dues conferències que va oferir Brouwer a Viena aquell any ("Mathematik, Wissenchaft und Sprache" ("Matemàtiques, ciència i llenguatge") i "Die Struktur des Kontinums" ("L'estructura del continu"), així com per la seva assistència al curs ofert per Rudolf Carnap en la Universitat de Viena en el semestre d'hivern de 1928/1929, titulat "The Philosophical Foundations of Arithmetic" ("Els fonaments filosòfics de l'aritmètica").

En qualsevol cas, l'estímul més important per a la gènesi i desenvolupament de l'obra creativa de Gödel provingué de la publicació del llibre de Hilbert i Ackermann *Grundzüge der theoretischen Logik* i de la conferencia impartida per Hilbert a Bolonya el mateix any de la conferència de Brouwer a Viena. A diferèn-

45. Vegeu [12], pp. 229-233.

cia de *Principia Mathematica*, en el llibre de Hilbert i Ackermann Gödel hi podia trobar un exposició succinta i directa sobre la lògica de primer ordre, així com sobre les propietats metalògiques de la mateixa, més d'acord amb el seu gust per la concisió i la precisió. Donat l'interès present en el cercle de Viena pels problemes de fonamentació de les matemàtiques, el més probable és que Gödel conegués el contingut de la conferència de Hilbert molt aviat. En tot cas, sabem amb seguretat que Gödel va tenir coneixement d'ella abans de 1930, atès que era citada explícitament en el seu famós article sobre la incompletesa de l'aritmètica d'aquell any: "Über formal unentscheidbare Sätze der *Principia mathematica* und verwandter Systeme" ("Sobre proposicions indecidibles formalment de *Principia Mathematica* i sistemes semblants").[46] Doncs bé, el que és realment notable és que Gödel va ser capaç de solucionar els quatre problemes plantejats per Hilbert en el transcurs dels dos anys següents a la celebració d'aquesta conferència.

Durant l'estiu de 1929, Gödel va demostrar la completesa semàntica de la lògica de primer ordre, solucionant així positivament el quart problema de Hilbert. A l'estiu de 1930, Gödel va atacar el primer problema enunciat per Hilbert en la conferència de Bolonya: la consistència de l'anàlisi. La idea de Gödel era demostrar primer la consistència (relativa) de l'anàlisi respecte de la teoria de nombres i oferir després una prova directa de la consistència (absoluta) de la teoria de nombres. Per demostrar la consistència relativa de l'anàlisi, Gödel va considerar la possibilitat de representar cada nombre real mitjançant una fórmula $\varphi(x)$ del llenguatge de l'aritmètica. Gödel es va adonar llavors que "$\varphi(x)$ és demostrable" és definible en el llenguatge de l'aritmètica i, per tant, que el concepte de demostrabilitat és definible en aritmètica. No obstant això, Gödel sabia ja des de feia algun temps que el concepte de veritat no era definible en aritmètica i que en això consistia la solució a les paradoxes semàntiques com, per exemple, la paradoxa del mentider. Per tant, el concepte de demostrabilitat no podia coincidir amb el de veritat i, en el supòsit que totes les fórmules demostrables fossin vertaderes, llavors hi havia d'haver alguna fórmula vertadera que no fos demostrable. Gödel va construir aleshores una sentència p d'un sistema formal S que diu de si mateixa que no és demostrable en S. Intuïtivament, p ha de ser indemostrable en S i, per tant, vertadera. Però si S no és molt estrany, llavors p tampoc és refutable en S, donat que és vertadera. Així doncs, Gödel va descobrir l'existència d'una sentència p de la teoria de nombres que és indecidible, amb la qual cosa va demostrar que aquesta teoria és incompleta, solucionant de forma negativa el tercer problema de Hilbert.

46. [6], pp. 144-195. L'article fou rebut per la revista *Monashefte für Mathematik und Physik* el 17 de Novembre de 1930 i publicat l'any següent.

Després d'anunciar el resultat anterior en el Segon Congrés sobre Epistemologia de les Ciències Exactes realitzat en Königsberg al setembre d'aquell mateix any, Gödel millorà i amplià el resultat anterior, convertint *p* en una elegant proposició aritmètica i observant que qualsevol proposició d'un sistema formal *S* que expressi de forma natural la consistència d'aquest sistema es pot utilitzar també com la proposició *p* indecidible en *S*. D'aquí que qualsevol demostració de la consistència de *S* no pugui ser plenament formalitzada en *S*. En particular, la proposició que expressa la consistència de la teoria formal de nombres o la teoria axiomàtica de conjunts es pot formalitzar en aquests sistemes i, per tant, no és possible trobar una demostració de la seva consistència formalitzable en els mateixos.[47] Així doncs, atès que els mètodes finitistes de Hilbert haurien de ser formalitzables en aquests sistemes, Gödel no solament havia demostrat la impossibilitat de trobar una demostració finitista de la consistència de l'anàlisi i la teoria de conjunts (problemes 1 i 2 de Hilbert), sinó fins i tot de la teoria de nombres (contràriament a la creença de Hilbert que aquesta ja havia estat trobada).

4.4. *Els resultats de Gödel i el no ignorabimus hilbertià*

Els resultats de Gödel eren realment espectaculars i anorreaven dues conviccions bàsiques de Hilbert, la seva creença ferma que en matemàtiques no hi ha problemes irresolubles i la seva confiança absoluta en què és possible demostrar la consistència de les matemàtiques. Ara bé, quan ens fixem en la influència dels resultats de Gödel en la pràctica matemàtica en general, ens trobem que si bé la majoria dels matemàtics són conscients de la incompletesa de qualsevol teoria matemàtica mínimament interessant i, per tant, de la possibilitat teòrica que algun problema en el qual estiguin treballant sigui irresoluble en la mateixa, no per això deixen de seguir treballant en aquest problema i desisteixen d'intentar resoldre'l. En altres paraules, els teoremes d'incompletesa de Gödel no han minat en absolut la confiança dels matemàtics en la resolubilitat dels problemes matemàtics en general. De fet, com va dir Hilbert en la conferència de París de 1900, "aquesta convicció en la resolubilitat de tot problema matemàtic és un poderós incentiu per al matemàtic. Sentim a dins nostre la crida perpètua: *Hi ha un problema. Busca la solució. La pots trobar mitjançant l'ús de la simple raó, perquè en matemàtiques no hi ha ignorabimus!*"[48]

---

47. Aquests resultats constitueixen el nucli de l'article de Gödel de 1931 esmentat en la nota anterior.
48. [9], vol. 3, p. 298.

És cert, per un altre costat, que els resultats de Gödel, en la mesura que afirmen que cap sistema formal que inclogui uns continguts aritmètics mínims pot demostrar la seva pròpia consistència, mostraven de forma diàfana la impossibilitat de dur a terme el programa de Hilbert. Perquè, fos quin fos el sistema en què es formalitzessin les matemàtiques acceptables des del punt de vista finitista de què parlava Hilbert, estava clar a partir del resultats de Gödel que no podria demostrar la seva pròpia consistència i, molt menys encara, la consistència de les matemàtiques senceres. Ara bé, del fet que l'aritmètica, la teoria de conjunts o l'anàlisi no puguin demostrar la seva consistència no se segueix que siguin inconsistents. A més, la preocupació pel problema de la consistència ha remès actualment de forma considerable i a penes ningú dubta avui en dia que l'aritmètica, la teoria de conjunts o l'anàlisi siguin consistents. Més encara, en el passat, totes les inconsistències resultaren de defectes molt obvis en la formulació de les teories axiomàtiques, i aquests defectes s'han eliminat. És clar que hi podria haver encara defectes amagats dels quals no en fóssim conscients, però encara no n'ha sorgit cap ni un, fins i tot després d'una quantitat ingent de recerca detallada sobre aquests sistemes.

En definitiva, tot i que és cert que els teoremes de Gödel anorreen el projecte hilbertià de demostrar la consistència de les matemàtiques i expressen certes limitacions inherents del mètode axiomàtic, aquest segueix essent avui en dia el paradigma de rigor matemàtic i una de les eines fonamentals per al desenvolupament de les diferents branques de les matemàtiques. Una prova d'això és la importància de l'ideal axiomàtic en el desenvolupament de l'àlgebra moderna a mans de Emmy Noether, Emil Artin i B. L. van der Waerden entre d'altres. O en el grup de matemàtics agrupats sota el pseudònim de Nicolas Bourbaki (del qual en formaren part en moments diferents matemàtics tan importants com Jean Dieudonné, André Weil, Claude Chevalley, Henri Cartan, Jean-Pierre Serre, Samuel Eilenberg o Alexander Grothendieck).

Referències

1. L. E. J. Brouwer. *Collected Works* (vol. 1) (A. Heyting, ed.). Amsterdam: North-Holland (1975).

2. Ph. Ehrlich (*ed*.). *Real Numbers, Generalizations of the Reals, and Theories of Continua*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers (Synthese Lybrary, 242). Introducció general de l'editor: vii-xxxii (*1994).*

3. W. B. Ewald (ed.). *From Kant to Hilbert. A Source Book in the Foundations of Mathematics*. 2 vols. Oxford: Clarendon Press (1996).

4. G. Frege. *Wissenschaftlicher Briefwechsel*. Hamburg: F. Meiner (1976).

5. G. Frei (ed.). *Der Briefwechsel David Hilbert-Felix Klein (1886-1918)*. Göttingen: Vandenhoeck&Ruprecht (1985).

6. K. Gödel. *Collected Works*, *Vol. I. Publications 1929–1936* (S. Feferman, et al., eds.). New York: Oxford University Press (1986).

7. D. Hilbert. "Prinzipien der Mathematik". Vorlesungen. Winter-Semester 1917-18. Lecture notes by Paul Bernays. Bibliothek, Mathematisches Institut, Universität Göttingen (1917/18).

8. D. Hilbert. "Grundlagen der Mathematik". Vorlesungen. Winter-Semester 1921-22. Lecture notes by Paul Bernays. Bibliothek, Mathematisches Institut, Universität Göttingen (1921/22).

9. D. Hilbert. *Gesammelte Abhandlungen*. Berlin: Springer. 3 vols. (vol 1: 1932, vol 2: 1933, vol. 3: 1935) (Reedició: 1965. New York: Chelsea).

10. D. Hilbert. *Lectures on the Foundations of Geometry*, 1891-1902. (M. Hallet i U. Majer, eds.). Berlin: Springer (2004).

11. D. Hilbert i W. Ackermann. *Grundzüge der theoretischen Logik*. Berlin: Springer (1928). (Reedició: 1938).

12. P. Mancosu. *From Brouwer to Hilbert. The Debate on the Foundations of Mathematics in the 1920s*. New York: Oxford University Press (1998).

13. C. Reid. *Hilbert*. New York: Springer (1970) (Reedició: 1996).

14. D. E. Rowe. "From Königsberg to Göttingen. A sketch of Hilbert's early career. *The Mathematical Intelligencer*, **25** (2), 44-50, New York: Springer.

15. M. Toepell. "The origin and further development of Hilbert *Grundlagen der Geometrie*". *Le Matematiche*, **LV**, Supplemento n. 1, 207-226 (2000).

16. J. Van Heijenoort (ed.). *From Frege to Gödel. A source book in Mathematical Logic, 1879-1931*. Cambridge, MA: Harvard University Press (1967).

□ □ □

EL MÓN EN UNA CRUÏLLA DE CAMINS

COMPUTERIZED MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR ECOPYROGENESIS TECHNOLOGICAL COMPLEX

YURIY P. KONDRATENKO
Intelligent Information Systems Dept., Petro Mohyla Black Sea State University, 68th Desantnykiv Str.10, 54003, Mykolaiv, Ukraine, y_kondrat2002@yahoo.com

OLEKSIY V. KOZLOV
Computerized Control Systems Dept., Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Geroiv Stalingrada Av. 9, 54025, Mykolaiv, Ukraine, oleksiy.kozlov@nuos.edu.ua

Aquest article presenta el desenvolupament de l'estructura, algoritmes, models matemàtics i la interfície home-màquina del sistema de monitorització i control computat (SMCC) de les ecopirogénesis (EPG) complex tecnològic. L'aplicació del SMCC amb l'estructura funcional proposta fa possible millorar significativament la precisió del control de les principals coordenades d'un generador de gas de dues zones (GGDZ) i la planta de pirròlisi multi-bucle (PPMB), i també la qualitat de la obtinguda en el combustible líquid (CL) i gas de síntesi (GS) de sortida, que, a la vegada, millora significativament l'eficiència i els indicadors econòmics de tot el complex EPG.

Paraules clau: Seguiment del sistemes de control, medi ambient, múltiples plantes de pyrolysis de circuit.

□ □ □

Este artículo presenta el desarrollo de la estructura, algoritmos, modelos matemáticos y la interfaz hombre-máquina del sistema de monitorización y control computarizado (SMCC) de las ecopirogénesis (EPG) complejo tecnológico. La aplicación del SMCC con la estructura funcional propuesta hace posible mejorar significativamente la precisión del control de las principales coordenadas de un generador de gas de dos zonas (GGDZ) y la planta de pirólisis multi-bucle (PPMB), y también la calidad de la obtenida en el combustible líquido (CL) y gas de síntesis (GS) de salida, que, a su vez, mejora significativamente la eficiencia y los indicadores económicos de todo el complejo EPG.

Palabras clave: seguimiento de los sistemas de control; medio ambiente; múltiples planta de pirólisis de circuito.

□ □ □

1. Introduction

Environmental pollution is one the most urgent problems of our time, caused by intensive industrialization and urbanization growth in many countries [2, 6]. Quite a perspective method for solving this problem is the usage of the ecopyrogenesis technology, which allows to fully utilize the entire volume of the organic solid wastes and low-grade coal in environmentally friendly and energy saving modes [25]. Also the usage of this technology allows to obtain at the output the liquid and gaseous fractions of alternative fuel, that can be used in internal combustion engines without further purification [17, 25].

For the EPG technology realization the specialized technological complexes are used, which are, in turn, complicated, multi-functional and multi-component control objects, that requires the development of a new class of monitoring and control systems that are not based on static information of databases, but on current data, that is generated in real time during the occurrence of the relevant technological processes [17]. Typically, such systems have a hierarchical branched structure, the components of which are industrial computers, process controllers, operator automated posts, programmers and facilities that implement industrial networks. At developing of monitoring and control systems of the EPG technological complexes the important task of compatibility of software complex with most, presented on the market, digital controllers appears. This guarantees to the user a wide scope for choosing the hardware part of the appropriate project and the ability of integration with different operating systems. The modern systems of such type are SCADA-systems [19, 20].

Conception of SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) is caused by the whole course of development of control systems and the results of complex automation of complicated industrial and technological processes [22]. Application of SCADA-technology enables to achieve a high level of automation in solving the problems of the development of control systems, data acquisition, processing, transmission, storage and display of information. Friendliness of human-machine interface (HMI/MMI) of SCADA-systems is provided by completeness and clarity of the information that appears on the screen, the availability of control “levers”, convenience of using of prompts and help system, etc., which greatly increases the efficiency of interaction of dispatcher with system and nullifies his critical errors in control processes.

Lower level of the EPG SCADA-system consists of the automatic control subsystems (ACSS), which perform regulation of the given values of the EPG complex major controlled data according to a control program in terms of various dis-

turbances operation [17]. In order to investigate efficiency of the ACSS of the EPG complex it is reasonable to use methods of mathematical and computer simulation at the stage of its design [27], that are widely applied in scientific branches such as engineering, economics, politics and management [1, 5, 14, 15, 16]. Analytical mathematical and computer modeling, if to compare with experimental and other approaches is an efficient and cheap instrument, particularly at investigating of behavior of thermal power objects and their control systems [4, 11, 9, 29].

2. Functional Structure of the EPG Technological Complex

Basic diagram of the generalized EPG technological complex is presented in the Fig. 1 [17], where the following notations are accepted: *1* – pyrolysis reactor of the multicircuit pyrolysis plant; *2* – oil station (OS) of the wastes loading hydraulic drives of the EPG technological complex; *3* – gas burner (GB) for the MPP pyrolysis reactor heating; *4* – solid polymeric wastes (SPW) loading hydraulic drive; *5* – MPP gas burner ventilation system; *6*, *7*, *8* – first, second and third cooling circuits of the MPP multicircuit circulation system (MCS), respectively; *9* – pipe for the flue gases outlet; *10* – dual-zone gas generator; *11* – DZGG gas burners; *12* – upper (reverse) gasification zone; *13* – lower (direct) gasification zone; *14* – wet wastes (WW) loading hydraulic drive; *15* – slag (S) discharging hydraulic drive; *16* – pipe, through which producer gas (PG) enters the pyrolysis reactor.

A generalized EPG complex (Fig. 1) consists of two interrelated technological nodes: DZGG and MPP – for utilization of wet and solid polymeric wastes, respectively [17, 25].

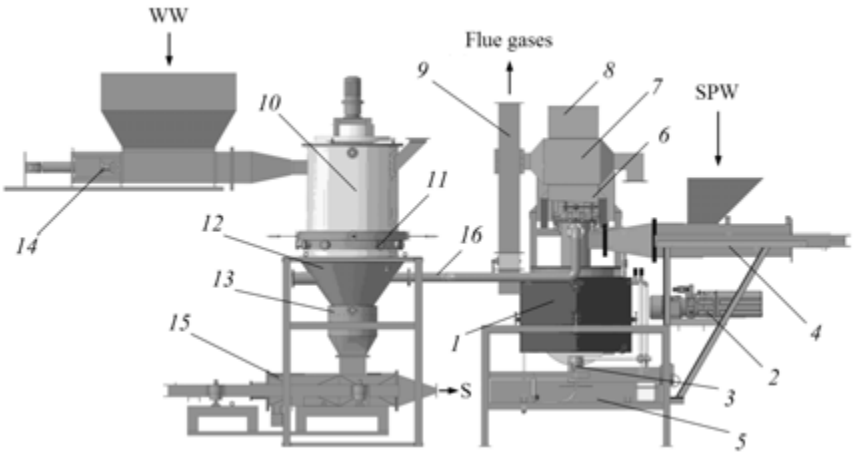


Figure 1. Basic diagram of the generalized EPG technological complex.

The appearance of the experimental EPG complex “ECOPYR-18M”, which is developed at the Admiral Makarov National University of Shipbuilding, is shown in the Fig. 2.

DZGG principle of operation is as follows: wet wastes are loaded into the gas generator casing *10* by means of the loading hydraulic drive *14*. The liquefied gas (LG), given to the gas burners *9*, burns and ignites loaded wastes. In case of partial combustion of wastes in a lack of oxygen at the upper (reverse) gasification zone *12* the gasification process occurs with forming producer gas and slag. Slag with high temperature (900-1000°C) goes to the lower (direct) gasification zone *13* where it is mixed with superheated water steam (SHWS) that is produced and given to the zone *13* by means of water steam generator (WSG) (in Fig. 1 not shown) [25]. As a result of superheated water steam getting to the hot slag the combustible water gas is formed, that gets to the upper gasification zone *12* and mixes with the producer gas. Formed by mixing gas with a temperature of about 600°C goes through the slit gas removal zone and pipe *16* to the MPP pyrolysis reactor. Waste slag, in turn, is removed from the lower (direct) gasification zone *13* via discharging hydraulic drive *15*.

The operating principle of MPP is as follows: solid polimeric wastes are loaded into the pyrolysis reactor *1* by means of the loading hydraulic drive *4*. The liquefied gas is supplied to the gas burner *3*, high temperature flue gases of which heat the reactor *1*. Uploaded solid wastes are also heated by the hot producer gas, which goes to the pyrolysis reactor *1* through the pipe *16*. When heated to 600-800°C polymeric wastes in the reactor begin to decompose according to the pyrolysis process. Steam-gas mixture (SGM) with a temperature of 500-550°C, which is formed during the decomposition in the reactor *1* and contains components of heavy fractions of hydrocarbons with producer gas generated in the process of gasification, which contains heavy tars and partially dioxins, comes to the first cooling circuit *6* with a temperature of 350°C [25].

Figure 2. Experimental EPG complex “ECOPYR-18M”.

In this case, dioxins and heavy hydrocarbons including heavy tars, condensation temperature of which is above 350°C, condensate and in the form of liquid fraction flow down to the reactor *1*, where they are repeatedly heated and decompose. The molecular mass of these components is in the range 800-1500. Lighter components, that are formed after repeated heating and have condensation temperature lower than 350°C, do not condensate in the first circuit and go to the second circuit *7* with the cooling temperature of 250°C. At the same time the heavy liquid fractions condensate and return to the reactor *1*. The molecular mass of condensed liquid at the second circuit is reduced to 500-800. The third circuit *8* gets the components with condensation temperature over 130°C and, respectively, with a molecular mass of 200-500. After the 3rd circuit *8* the SGM of light fractions is formed with the condensation temperature below 130°C and the molecular mass less than 150, that provides a full decomposition of heavy fractions of hydrocarbons formed after pyrolysis and gasification of solid wastes. Then light hydrocarbon fractions go to the output condenser (in Fig. 1 not shown) with a cooling temperature about 35°C, that provides condensation and separation of all the light liquid fractions to liquid fuel and synthesis gas. In turn, liquid fuel is collected in special fuel tank (in Fig. 1 not shown), and synthesis gas is partly or wholly used for own purposes (to stabilize the gasification process of wet wastes in the DZGG and to heat the MPP pyrolysis reactor BPU) [25].

To provide the continuous passage of EPG process and to get the liquid fuel with the required molecular mass and synthesis gas of high quality at the output it is necessary to perform the following functional tasks: control of processes of multicircuit circulation gasification and multicircuit circulation pyrolysis, monitoring of current technological parameters and automatic regulation of mechanisms that provide optimal process parameters [17].

To implement the given above functional tasks it is appropriate to use the developed by the authors computerized monitoring and control system, which has a multilevel branched structure.

3. Main Tasks and Structure of the EPG Technological Complex CMCS

Functional structure of the developed CMCS of the EPG technological complex is presented in the Fig. 3, where the following notations are accepted: IC – industrial computer; PLC – programmable logic controller; DAM-1-DAM-7 – data acquisition modules; AOM-1 – analog output module; TS-1-TS-29 – temperature sensors; LS-1-LS-4 – level sensors; FS-1, FS-2 – flow sensors; PS-

1-PS-7 – pressure sensors; GM-1-GM-4 – gas meters; HS-1 – humidity sensor; S_{CO2} – carbon dioxide sensor; GA – gas analyzer; SV-1-SV-4 – solenoid valves; ER-1 – electromagnetic relay; OS-1, OS-2 – oil stations; A – air; WC – water cooling.

The developed CMCS provides:

1) monitoring of the following parameters: MPP reactor temperature; pyrolysis gas temperature at each stage of three-circuit circulation system of the MPP; cooling water temperature at the inlet and outlet of the MPP condenser heat exchanger; pressure inside the MPP reactor; pressure in the compensatory capacity with the subversive valve; liquid fuel level in the MPP fuel tank; total volume of pyrolysis gas; total volume of liquefied gas; temperature of the oil stations operating fluid; operating pressure at the outlet of oil stations; temperature of the incoming air to the gas burners of the DZGG and MPP; temperature inside the DZGG near the gas burners; temperature in the DZGG upper (reverse) zone; temperature in the DZGG lower (direct) zone; temperature of the outlet slag; temperature of the producer gas at the DZGG outlet; cooling water temperature at the inlet and outlet of each cooling stage of the second circuit of the DZGG; cooling water temperature at the inlet and outlet of each cooling stage of the first circuit of the DZGG; water temperature in the steam generator distribution capacity; producer gas temperature at the outlet of the cooling heat exchanger of the first circuit; producer gas temperature at each stage of the second cooling circuit; water level in the steam generator distribution capacity; level of wastes in the DZGG; pressure in the steam generator distribution capacity; total volume of producer gas; humidity of incoming WW in the DZGG upper zone; amount of CO2 in the producer gas, etc.;

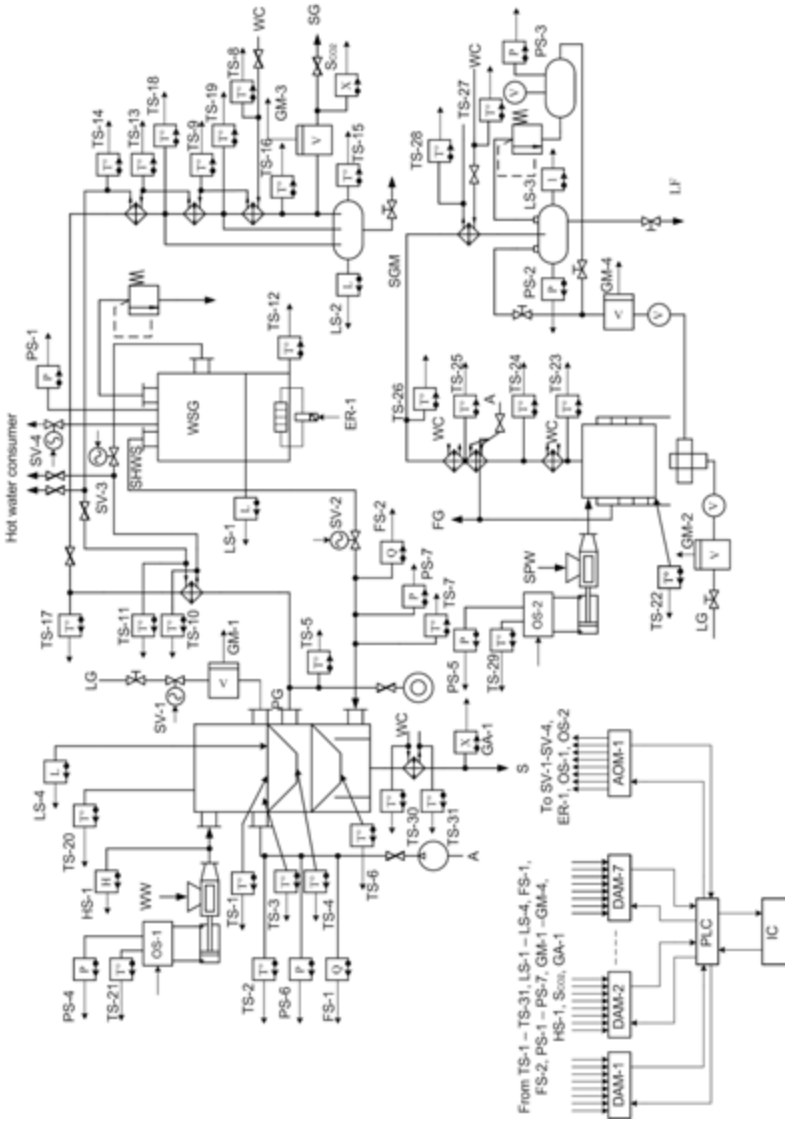


Figure 3. Functional structure of the EPG technological complex CMCS.

2) automatic control of the following parameters: MPP reactor temperature; MPP reactor load level; temperature in the DZGG upper zone; DZGG reactor load level.

Industrial computer serves as the operator station, it contains a control panel of the EPG technological process with the image of the main components and their technical parameters, that are measured by various sensors. Also, the set values of the control parameters, that are inputs of the complex ACSS, are established on the IC. PLC processes the information received from the sensors and sends it to the IC. Also, it gets the set values of the complex control parameters and performs the functions of it automatic control. Data acquisition modules receive signals from sensors and transmit it to the PLC in a convenient form for further processing. Analog output modules receive signals from the PLC and produce corresponding control signals that go directly to the actuators.

EPG complex technical parameters ACSS are implemented on the basis of PLC, data acquisition and analog output modules, sensors and actuators.

The given CMCS includes the ACSS of: MPP reactor temperature; MPP reactor load level; temperature in the DZGG upper zone; DZGG reactor load level.

Let us consider structure and mathematical model of the MPP reactor temperature ACSS in detail.

4. Functional Structure of the MPP Reactor Temperature ACSS

The functional diagram of the automatic control subsystem of the MPP reactor heating temperature of the EPG complex is presented in the Fig. 4 [17].

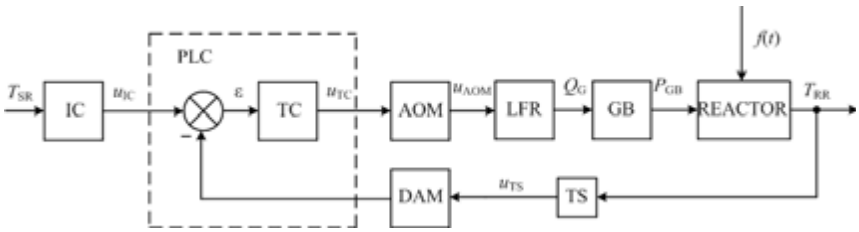


Figure 4. Functional diagram of the automatic control subsystem of the MPP reactor heating temperature.

The set value of the reactor heating temperature T_{SR} is determined on the industrial computer IC. The signal from the industrial computer u_{IC} which corresponds to the set value of the reactor heating temperature T_{SR} is supplied to the PLC.

The PLC includes: a summator for comparing signals u_{IC} and u_{TS} which are transferred from the IC and the temperature sensor TS (the summator forms the value of the temperature control error $\varepsilon = u_{IC} - u_{TS}$); a temperature controller TC which forms the control signal u_{TC} according to the error ε and transmits it to the AOM. The analog output module converts the digital signal from the PLC u_{TC} into the analog control signal u_{AOM} that goes to the linear flow regulator LFR.

The linear flow regulator is a gas control valve with a DC servo drive, which has linear characteristics of the gas flow depending on the input voltage. The gas flow rate value Q_G, that corresponds to LFR input DC voltage signal (from 0 to 10 V), goes to the gas burner GB.

The gas burner power P_{GB} is used to heat the reactor, with is also influenced by the disturbances $f(t)$. Data acquisition module convert analog signals u_{TS} from the temperature sensor into the digital signal which is transmitted to the PLC. If the real value of reactor heating temperature T_{RR} deviates from the set value T_{SR}, the temperature controller produces the control signal u_{TC}, according to the control law, that change the gas flow rate and corresponding gas burner power, that provides the corresponding heating of the reactor. Certainly, the mathematical model of the reactor, as an object of the temperature control, has a significant influence upon the process of the regulators synthesis.

Let us consider the synthesis procedure of the mathematical model of the MPP reactor temperature ACSS in detail.

5. Transfer Functions of the ACSS Elements and Major Equations of the MPP Reactor Heating

Quantity of heat, being released by GB while gaseous fuel burning, and its power are calculated according to the formulas (1) and (2)

$$Q_{GB} = VQ_1^s; \tag{1}$$

$$P_{GB} = \frac{dQ_{GB}}{dt} = \frac{dV}{dt}Q_1^s = BQ_1^s, \tag{2}$$

where V – gaseous fuel volume, Q_1^s – lower specific heat of fuel combustion, B – volume consumption of gaseous fuel [21]. As a speed of fuel ignition has a finite value, GB shall have a transfer function of the first-order inertial link

$$W_{GB}(p) = \frac{k_{AGB}}{T_{AGB}p + 1}, \tag{3}$$

where k_{GB} – gain of the gas burner, which is stipulated by the lower specific heat of the gas combustion Q_1^s, which is used as fuel (in this case $k_{GB} = Q_1^s$); T_{GB} – time constant of gas burner, which is stipulated by the speed of the gas ignition.

Linear flow regulator of gas has the following transfer function

$$W_{LFR}(p) = \frac{k_{LFR}}{T_{LFR}^2 p^2 + 2\zeta T_{LFR} p + 1}, \tag{4}$$

where k_{LFR}, T_{LFR}, ζ – transfer coefficient, time constant and damping coefficient of the linear flow regulator, which is stipulated by the parameters of the servodrive and gas valve, which belong to LFR. By its turn, $k_{LFR} = k_S k_{GV}$; $k_S = \frac{\alpha_S}{u_{SD}}$; $k_{GV} = \frac{Q_G}{\alpha_S}$, where k_S and k_{GV} – transfer coefficients of servodrive and gas valve, relatively; α_S – servodrive rotation angle.

The MPP reactor is a hollow metal cylinder, fully or partially filled with polymeric wastes which are inhomogeneously distributed in the working area. A simplified geometric model of the MPP reactor, as an object of the heating temperature control [18], is shown in the Fig. 5, where the following signs are accepted: x – longitudinal cylindrical axis; x_1 – thickness of the lower flat wall of the reactor; x_2 – thickness of the wastes layer, loaded into the reactor; S – reactor's height; r – internal reactor radius; R – external reactor radius. Reactor heating is performed with the help of flue gases, which are generated as a result of the gaseous fuel combustion.

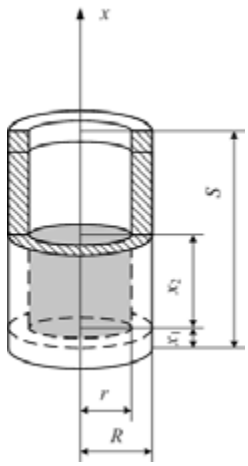


Figure 5. Simplified Geometric Model of the MPP Reactor.

Principle of the MPP reactor heating using a gas burner is introduced by the scheme [18], shown in the Fig. 6, where the following is defined: *1* – gas burner, assigned for the reactor heating; *2* – side cylindrical wall of the reactor; *3* – closure of the reactor heating system; *4* – top closure of the reactor; *5* – place for loading of polymeric wastes into the reactor; *6* – pipe for flue gas discharge; *7* – closure partition for generation of a spiral way for the furnace gases motion; *8* – lower flat wall of the reactor.

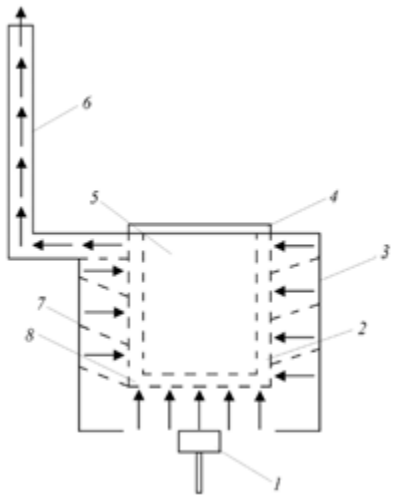


Figure 6. MPP Reactor Heating System.

Thermal flow P, which goes for the reactor heating, is calculated

$$P = P_{GB} - \sum P_l = P_{GB} - \left(P_{fg} + P_{ifl} + P_s\right) = P_{GB} - \left(B_{fg} c_{fg} T_{fg} + B_{icf} Q^s_{\sim l} + P_s\right), \quad (5)$$

where $\sum P_l$ – total losses of the heat power, which usually consists of losses, taken by the waste flue gases P_{fg}, losses because of the chemical incomplete combustion of fuel P_{icf} and heat power losses P_s, which is sent for heating of the reactor heating system, its closure, pipe for flue gases discharge etc; B_{fg}, c_{fg}, T_{fg} – consumption, specific heat capacity and temperature of discharge flue gases relatively; B_{icf} – consumption of the unburnt gaseous fuel [21].

Heat exchange of the reactor and flue gases, which flow through the heating system (Fig. 6), is performed mainly at the expense of convection. Heat quantity Q transferred by the convection heat emission is calculated according to the formula (6), which is defined by the Newton-Rikhman law [12]

$$Q = \alpha\left(T_g - T_s\right)Ft, \quad (6)$$

where α – heat emission coefficient; T_g – temperature of flue gases, which heat the reactor; T_s – temperature of the reactor surface, being heated; F – area of the reactor surface, being heated; t – time of heating.

Values of the thermal flow, which is transferred to the reactor surface from flue gases by means of convection, are calculated according to the formula (7)

$$P = \frac{dQ}{dt} = \alpha\left(T_g - T_s\right)F. \quad (7)$$

Heat emission coefficient α is calculated [21] on the basis of the Nusselt criterion (dimensionless coefficient of heat emission)

$$Nu = \frac{\alpha l}{\lambda}, \quad (8)$$

where

$$Nu = f(\mathrm{Gr}, \mathrm{Re}, \mathrm{Pr}); \quad (9)$$

$$\mathrm{Gr} = \frac{g\beta l^3 \Delta T}{\nu^3}; \quad (10)$$

$$\beta = \frac{1}{T}; \quad (11)$$

$$\mathrm{Re} = \frac{ul}{\nu}; \quad (12)$$

$$\mathrm{Pr} = \frac{\nu}{a}; \quad (13)$$

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}. \quad (14)$$

The following is mentioned in the functional dependencies (8)-(14): l – linear dimension of the surface, being heated; λ – coefficient of flue gases' thermal conductivity; Gr – Grasgof criterion; Re – Reinolds criterion; Pr – Prandtl criterion; g – gravity acceleration; β – coefficient of volume expansion of flue gases; ΔT – temperature drop; ν – kinematic viscosity coefficient; T – temperature, K; u – speed of flue gases motion; a – thermal conductivity coefficient; c – specific heat of flue gases; ρ – density of flue gases.

In terms of free convection speed role (Re criterion) is almost not essential and in such a case equation (9) is transformed into equation (15)

$$Nu = f(\mathrm{Gr}, \mathrm{Pr}) = c\,\mathrm{Re}^m\,\mathrm{Pr}^n, \tag{15}$$

where c, m and n – constant coefficients, defined by an experimental method.

As far as flue gases flow between the reactor wall and closure in the reactor heating system (Fig. 6), it is worth considering convection heat exchange in closed space. The process concerning convection heat emission in closed space is considered as a heat transfer by heat conductivity, introducing a term of equivalent coefficient of heat conductivity λ_e, which is calculated by an experimental method [21]. Influence of the convection heat exchange and aerodynamics of the medium motion is included by the convection coefficient ε_k

$$\varepsilon_k = \frac{\lambda_e}{\lambda}. \tag{16}$$

The coefficient (16) is a function of multiplication (GrPr) of Gr and Pr criterion. If GrPr < 1000, then $\varepsilon_k = 1$. If GrPr > 1000 ε_k is calculated on the basis of the ratio (17)

$$\varepsilon_k = 0{,}18(\mathrm{Re}\cdot\mathrm{Pr})^{0{,}25}. \tag{17}$$

It is possible to calculate equivalent coefficient of heat conductivity λ_e with the help of the functional dependencies (16) and (17). So, value of the thermal flow is calculated according to the equation (18)

$$P = \frac{\lambda_e}{\delta}\Delta TF, \tag{18}$$

where δ – thickness of the layer, which takes part in the heat exchange; ΔT – temperature difference.

Process of the MPP reactor heating may be presented as a process of heavy object heating [12]. Heat transfer is fulfilled with the help of the thermal conductivity in solid objects. Thermal flow while energy transfer by means of thermal conductivity through flat and cylindrical walls respectively [6] is calculated according to the formulas (19) and (20)

$$P_{\text{fw}} = \frac{\lambda}{S}\left(T_1 - T_2\right)F_{\text{fw}}\,; \tag{19}$$

$$P_{\text{cw}} = \frac{2\pi\lambda\left(T_1 - T_2\right)}{\ln\frac{r_1}{r_2}}F_{\text{cw}}\,, \tag{20}$$

where S – flat wall thickness; r_2 and r_1 – external and internal radii of the cylindrical wall; T_1 and T_2 – temperature values on external and internal surfaces of walls; F_{fw} and F_{cw} – area of flat and cylindrical wall respectively.

As far as the temperature in different reactor's points shall have essentially different values, formation of an accurate mathematical model of the reactor, as a temperature control object, may be implemented by means of its introduction in the form of an object with distributed parameters [28]. Therefore further formalization of the control object is performed on the basis of the equations with partial derivatives for heat distribution in solid objects. Analytical dependency of change of the temperature and quantity of heat transferred in time for any object point may be obtained on the basis of the solution of the major differential equation of thermal conductivity Fourier- Kirchhoff [7], which has a view of (21) and (22) in the Cartesian and cylindrical coordinate systems:

$$\frac{dT}{dt} = a\left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right) = a\nabla^2 T\,; \tag{21}$$

$$\frac{dT}{dt} = a\left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 T}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right), \tag{22}$$

where x, y, z, r, φ, – spatial values of rectangular and cylindrical coordinate systems; ∇^2 – differential Laplace operator.

In order to obtain a single-valued solution of the thermal conductivity equation it is necessary to solve it together with the boundary conditions equations [10], which consist of: a) initial conditions; b) surface or boundary conditions.

Boundary conditions may be given in the following ways:

1) surface conditions of the first kind, when temperature distribution on the object surface is given as a time function $T_s = f_1(t)$;

2) surface conditions of the second kind, when thermal flow is given $P = f_2(t)$;

3) surface conditions of the third kind, when the law of temperature change of ambient $T_s = f_3(t)$ and law of heat exchange between the object and ambient are given;

4) surface conditions of the fourth kind describe the heat exchange conditions with ambient according to thermal conductivity.

Solutions concerning the equation of thermal conductivity for plates and cylinders [13] in terms of the second kind conditions, i.e. in terms of the given thermal flow, which is accepted as a constant value (P_x = const; $T_{t=0} = 0$) are the following

$$T = \frac{PS}{2\lambda F_{\text{fw}}}\left[\frac{2at}{S^2} + \left(\frac{x}{S}\right)^2 - \frac{1}{3} + \sum_{l=1}^{\infty}\frac{4(-1)^{l+1}}{\varepsilon_l^2}\cos\varepsilon_l\frac{x}{S}\exp\left(-\varepsilon_l^2\frac{at}{S^2}\right)\right]; \quad (23)$$

$$T = \frac{PR}{2\lambda F_{\text{cw}}}\left[\frac{4at}{R^2} + \left(\frac{r}{R}\right)^2 - \frac{1}{2}\right], \quad (24)$$

where S – plate thickness; x – variable coordinate according to the plate thickness (on the external plate surface $x = S$, on internal – $x = 0$); ε_l – correcting coefficient, $\varepsilon_l = \pi l$ (l = 1, 2, 3, …); l – normal number sequence; F_{fw} and F_{cw} – area of plates and cylinder respectively; R – cylinder radius; r – current radius of the point, for which the temperature is defined (on the external cylinder surface $r = R$, on the longitudinal axis $r = 0$).

Approach to formation of the mathematical models on the basis of the above mentioned equations (23), (24) provides high adequacy of the such class of models, however it is necessary to take into consideration geometric shape of the reactor and thermal flows direction, which heat it, for synthesis of the mathematical model.

In order to solve the issue it is proposed to introduce a geometric shape of the reactor as a complex of simple geometric shapes, partial solutions exist for them in terms of the given boundary conditions [18]. While calculation of the temperature mode of the MPP reactor with the help of the approach it is necessary to assume:

1) reactor heating is performed by the thermal flow of flue gases from below and sides, herewith thermal flow shall be evenly distributed in the surface, being heated, i.e. the value of the specific thermal flow is equal in every heating point;

2) MPP reactor may be relatively divided into 5 major elements (Fig. 7): *1* – lower flat wall, *2* – side cylindrical wall, *3* – solid cylinder, made out of wastes, loaded into the reactor, *4* – void between wastes and top closure, *5* – top flat closure;

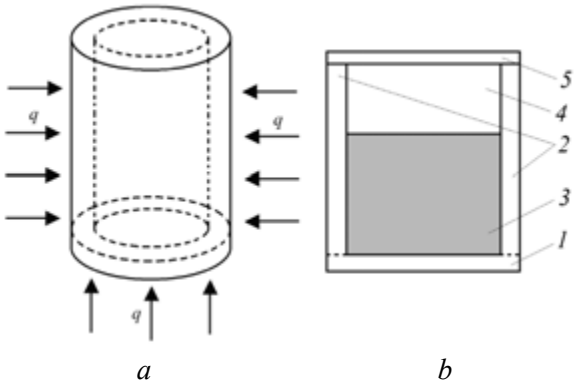


Figure 7. MPP reactor model: *a* – distribution of the heat flow on the heated surface; *b* – components.

3) heating process of the lower reactor wall is considered as a heating process of plate with *S* thickness and area, bounded by a circle of *R* radius;

4) heating process of the side reactor wall is considered as a heating process of a cylindrical wall with external and internal radii *R, r* relatively;

5) heating process of wastes is considered as a process of synchronous heating of a plate and a solid cylinder from lower and side reactor walls;

6) heat exchange between wastes and top closure of the reactor occurs mainly with the help of convection in closed space;

7) heating process of the top reactor closure is considered as a heating of plates from wastes and a cross section of the side reactor wall;

8) calculation of the heating process of wastes is performed for a point, situated in the longitudinal axis of the cylinder, i.e. for the point with the coordinate of $r = 0$.

The mathematical model of the MPP reactor where the input value is the delivered power of GB, and the output signals are the temperature of specific points heating, consists of the following equations:

$$P_{1x} = P_{1\text{in}x} - P_{1\text{out}x} = \frac{\lambda_1 F_1}{S_1}\left(T_{11} - T_{12}\right); \tag{25}$$

$$P_{2r} = P_{2\text{in}r} - P_{2\text{out}r} = \frac{2\pi\lambda_2 F_2\left(T_{21} - T_{22}\right)}{\ln\left(R_2 / r_2\right)}; \tag{26}$$

$$P_{3x} = P_{3\text{in}x} - P_{3\text{out}x} = \frac{\lambda_3 F_{3x}}{S_3}\left(T_{12} - T_{32}\right); \tag{27}$$

$$P_{3r} = P_{3\text{in}r} = \frac{2\pi\lambda_3 F_{3r}\left(T_{22} - T_{32}\right)}{\ln\left(R_3 / r_3\right)}; \tag{28}$$

$$P_{4x} = \frac{\lambda_{\text{e}}}{\delta_{\text{v}}}\left(T_{32} - T_{51}\right)F_4; \tag{29}$$

$$P_{5x} = P_{5\text{in}x} - P_{5\text{out}x} = \frac{\lambda_5 F_5}{S_5}\left(T_{51} - T_{52}\right); \tag{30}$$

$$T_{11} = \frac{P_{1x} S_1}{2\lambda_1 F_1}\left[\frac{2a_1 t}{S_1^2} + \frac{2}{3} + \sum_{l=1}^{\infty}\frac{4(-1)^{l+1}}{\varepsilon_l^2}\cos\varepsilon_l \exp\left(-\varepsilon_l^2 \frac{a_1 t}{S_1^2}\right)\right]; \tag{31}$$

$$T_{12} = \frac{P_{1x} S_1}{2\lambda_1 F_1}\left[\frac{2a_1 t}{S_1^2} - \frac{1}{3}\right]; \tag{32}$$

$$T_{21} = \frac{P_{2r} R_2}{2\lambda_2 F_2}\left[\frac{4a_2 t}{R_2^2} + \frac{1}{2}\right]; \tag{33}$$

$$T_{22} = \frac{P_{2r} R_2}{2\lambda_2 F_2}\left[\frac{4a_2 t}{R_2^2} + \left(\frac{r_2}{R_2}\right)^2 - \frac{1}{2}\right]; \tag{34}$$

$$T_{32} = \frac{P_{3x} S_3}{2\lambda_3 F_{3x}}\left[\frac{2a_3 t}{S_3^2} - \frac{1}{3}\right] + \frac{P_{3r} R_3}{2\lambda_3 F_{3r}}\left[\frac{4a_3 t}{R_3^2} + \frac{1}{2}\right]; \tag{35}$$

$$T_{51} = \frac{P_{5x} S_5}{2\lambda_5 F_5}\left[\frac{2a_5 t}{S_5^2} + \frac{2}{3} + \sum_{l=1}^{\infty}\frac{4(-1)^{l+1}}{\varepsilon_l^2}\cos\varepsilon_l \exp\left(-\varepsilon_l^2 \frac{a_5 t}{S_5^2}\right)\right]; \tag{36}$$

$$T_{52} = \frac{P_{5x} S_5}{2\lambda_5 F_5}\left[\frac{2a_5 t}{S_5^2} - \frac{1}{3}\right], \tag{37}$$

where P_{1x}, P_{2r}, P_{3x}, P_{3r}, P_{4x}, P_{5x} are the values of specific heat flows which are provided for heating of the correspondent model parts; P_{in} and P_{out} are the values of the delivered and diverted specific heat flows to different model components; F_1, F_2, F_{3x}, F_{3r}, F_4, F_5 are the values of the area of the corresponding model components; δ_v is the thickness of the void between wastes and upper closure; T_{11}, T_{12}, T_{21}, T_{22}, T_{32}, T_{51}, T_{52} are current values of the temperature of the outer and inner surfaces of the corresponding model components; P_{5outx} is the value of the specific heat flow which is diverted from the upper closure of the reactor to the environment due to the convention and can be calculated also using formulas (6); $P_{1inx} = P_{2inr} = P$; $P_{3inx} = P_{1outx}$; $P_{3inr} = P_{2outr}$; $P_{5inx} = P_{4x} = P_{3outx}$.

The equations (3), (4), (5), (18), (25)-(37) compose a mathematical model of the MPP reactor heating temperature control system. The structural scheme of this model is represented in the Fig. 8 (for the open-loop control system).

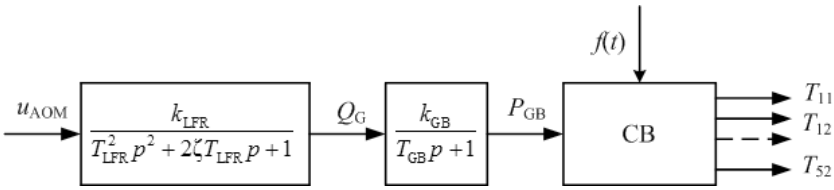


Figure 8. Structural scheme of the mathematical model of the MPP reactor heating temperature control system (open loop).

The computing block (CB) includes the complex of equations (5), (18), (25)-(37). With the help of this mathematical model the computer modeling of the MPP reactor heating temperature control system of the experimental EPG complex "ECOPYR-18M".

The working volume of the EPG complex MPP reactor is 14 liters, the power capacity of the gas burner is 20 kW. The GB parameters: $k_{GB} = 85,6 \cdot 10^6$; $T_{GB} = 0,01$ s. The LFR parameters: $k_{LFR} = 3,07 \cdot 10^{-5}$; $T_{LFR} = 5$ s; $\zeta = 0,5$.

Modeling was held under the conditions of the complete loading of the reactor with raw materials, constant parameters of the temperature conductivity and heat conductivity of waste α_3 and λ_3, the environment temperature $T = 0°$ C and lack of outer and inner influence.

The modeling results of the computational points of the basic MPP reactor components (Fig. 7, *b*) are represented in the Table. 1, where: T_{Rs} is the temperature of the computational points heating in the steady mode; t_s is the time of reaching the steady mode by the temperature processes; t_d is the delay time.

Table 1. Results of the computer modeling of the MPP reactor heating temperature control system.

Computational Point	T_{Rs}, ° C	t_s, c	t_d, c
Outer side of bottom closure	867	2010	1,4
Inner side of bottom closure	867	2032	3,2
Outer side of side closure	862	2018	1,2
Inner side of side closure	862	2036	3
Point at wastes surface	535	2500	45
Outer side of upper closure	520	2520	48

The graphs of transient processes of heating of the reactor bottom closure (Position 1 in Fig. 7, *b*) and the points at the wastes surface (Position 3 in Fig. 7, *b*) are represented in Fig. 9.

Considering the graphs of the transient processes of the MPP reactor heating (Fig. 9) we can say that the characteristics of the transient processes of the reactor's bottom closure heating and the point at the wastes surface (near the upper closure) significantly vary between each other which proves the viability of considering the MPP reactor as the control object with the distributed parameters during its modeling.

The transitional processes of heating both computational points of the MPP reactor have aperiodic nature, the difference of their temperature in the steady mode is 332 ° C.

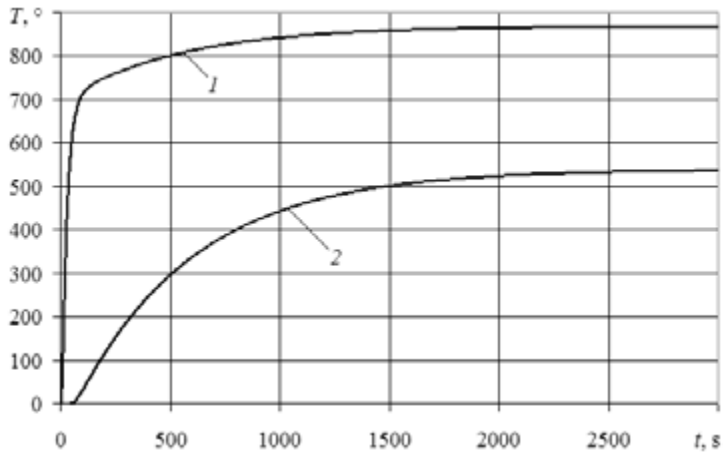


Figure 9. Graphs of the transient processes of the MPP reactor heating: *1* – reactor bottom closure; *2* – point at wastes surface (near upper closure).

6. Adequacy Increase of the Mathematical Model of the MPP Reactor Heating Temperature ACSS

During modeling of the MPP reactor heating the reactor loading level value L_R is very important. In case of different loading level values L_R the characteristics of the reactor heating transient processes will significantly differ from each other. In this case $L_R = S_3$; $\delta_v = S_R - L_R$, and formulas (29) and (35) will have the following form

$$P_{4x} = \frac{\lambda_e}{S_R - L_R}\left(T_{32} - T_{51}\right)F_4\,; \tag{38}$$

$$T_{32} = \frac{P_{3x}L_R}{2\lambda_3 F_{3x}}\left[\frac{2a_3 t}{L_R^2} - \frac{1}{3}\right] + \frac{P_{3r}R_3}{2\lambda_3 F_{3r}}\left[\frac{4a_3 t}{R_3^2} + \frac{1}{2}\right], \tag{39}$$

where S_R is the reactor height.

The results of the modeling of the transient heating processes of the point at the wastes surface at different loading levels L_R of the MPP reactor are represented in the Table 2.

The graphs of the transient processes of the wastes surface point heating at different values of the loading level L_R are represented in the Fig. 10.

During the calculation of the transient heating processes of the point at wastes surface of the MPP reactor the following values of the loading level were used: $L_{R1} = L_{Rmax} = 0{,}5$ m; $L_{R2} = 0{,}4$ m; $L_{R3} = 0{,}3$ m; $L_{R4} = 0{,}2$ m.

Table 2. Results of the computer modeling of the transient heating processes of the point at the wastes surface at different loading levels L_R of the MPP reactor.

L_R, m	T_{Rs}, ° C	t_s, s	t_d, s
0,5	535	2500	45
0,4	575	2120	28,8
0,3	619	1620	16,2
0,2	670	1330	72

As we can see in the graphs of the transient heating processes of the point at the wastes surface the time of reaching the steady mode and the delay time significantly depend upon the value of the L_R loading level of the MPP reactor.

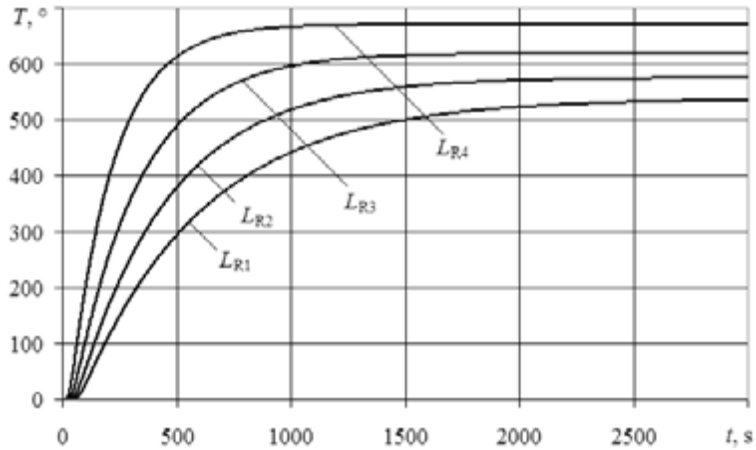


Figure 10. The graphs of the transient processes of the wastes surface point heating at different values of the loading level L_R.

For further adequacy increase of the mathematical model of the MPP reactor heating temperature control system it is necessary to consider the aggregation state of the polymeric wastes supplied to the reactor, that is it's melting and boiling upon reaching the corresponding temperatures.

Melting and evaporation processes significantly influence the character of the transient processes of the different MPP reactor points. This is explained due to the additional expense of the heat power P_m and P_e. Thus, considering the change of the aggregation state of wastes during the heating equation (5) will have the following form

$$P = P_{AGB} - \sum P_l - P_m - P_e, \tag{40}$$

where power P_m and P_e have non-zero values during melting or evaporation correspondently. As the MPP reactor has the contact with environment through the multicircuit circulatory system and the output condenser, all the physical processes in it take place under atmospheric pressure; particularly the processes of melting and polymeric wastes evaporation will start after reaching the melting and boiling temperatures. Power P_m and P_e are calculated according to formulas (41) and (42) correspondently [26]

$$P_{\mathrm{m}} = \mu_{\mathrm{w}} \frac{dm}{dt} = \mu_{\mathrm{w}} \rho_{\mathrm{w}} F_{3x} \frac{dL_{\mathrm{R}}}{dt}\ ; \qquad (41)$$

$$P_{\mathrm{e}} = \nu_{\mathrm{w}} \frac{dm}{dt} = \nu_{\mathrm{w}} \rho_{\mathrm{w}} F_{3x} \frac{dL_{\mathrm{R}}}{dt}\ , \qquad (42)$$

where μ_w, ν_w та ρ_w are the values of specific melting heat, specific evaporation heat and density of polymeric wastes correspondently; *m* is the value of the polymeric wastes mass.

Thus the mathematical model of the MPP reactor heating temperature control system considering the changes of the aggregation state of polymeric wastes consists of the equations (3), (4), (18), (25)-(28), (30)-(34), (36)-(42).

The graphs of the transient processes of heating the reactor bottom closure and the wastes surface point (near upper closure) are represented in Fig. 11.

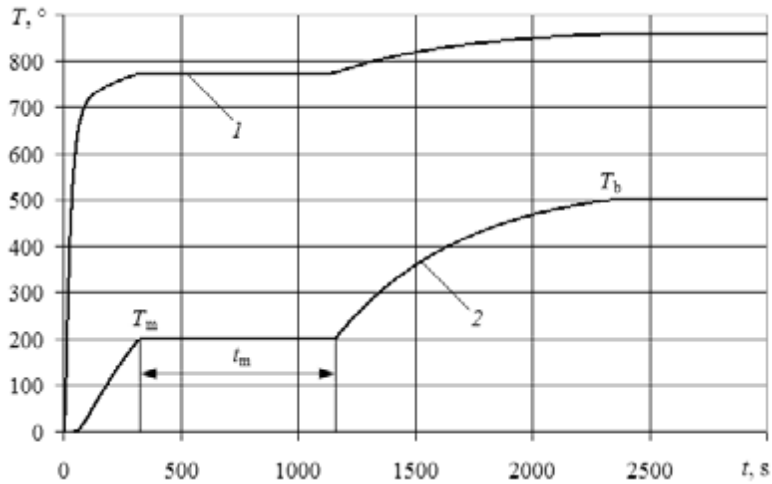


Figure 11. Graphs of the transient processes of MPP reactor heating considering polymeric wastes melting and boiling: *1* – reactor bottom closure; *2* – point at wastes surface (near upper closure).

During computer modeling of the above-mentioned mathematical model wastes melting and boiling temperatures are: T_m = 200°C; T_b = 500°C.

Considering the graph (Fig. 10) of the transient heating process of the point at the wastes surface (near upper closure) when minding the polymeric wastes

aggregation state change during heating it is obvious that during the melting process (within time t_m) the temperature of this point does not increase (T = const = 200°C) regardless the volume of the delivered energy, because all the excess energy is spent on the destruction of the crystal structure and transformation of the polymeric wastes solid body into liquid. In its turn, after reaching the temperature of boiling (T = 500°C) the process of intensive evaporation starts and the wastes surface temperature (near upper closure) also does not change. Currently the MPP starts operating in the steady mode.

The results of modeling of the transient processes of the MPP reactor heating temperature control system considering melting and boiling of polymeric wastes at different values of the loading level L_R are represented in the Table 3, where: 1 – outer side of the bottom closure; 2 – inner side of the bottom closure; 3 – outer side of the side closure; 4 – inner side of the bottom closure; 5 – point at the wastes surface; 6 – outer side of the upper closure.

Table 3. Results of the computer modeling of the transient heating processes of the point at the wastes surface at different loading levels L_R of the MPP reactor.

Point No.	Transitional Process Characteristics											
	T_{Rs}, ° C				t, s				t_d, s			
	Loading Level L_R, m											
	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2
1	857	875	920	1024	2356	1437	840	456	1,4	1,4	1,4	1,4
2	857	875	920	1024	2378	1459	862	478	3,2	3,2	3,2	3,2
3	849	870	914	1018	2364	1445	870	464	1,2	1,2	1,2	1,2
4	849	870	914	1018	2382	1463	888	482	3	3	3	3
5	500	500	500	500	2320	1410	820	450	45	28	16	7,2
6	480	478	475	470	2350	1455	890	515	48	60	87	120

From the Table 3 it is obvious that the time of reaching the steady mode by the temperature processes of different calculated points does not differ significantly. It is explained by the fact that the temperature of the reactor closures heating keeps changing till the initiation of wastes boiling.

The graphs of the transitional heating processes of the point at the wastes surface considering melting and boiling at different values of the loading level L_R are represented in the Fig. 12.

When the loading level of the reactor decreases, the difference of the heating temperatures between the sides of the closure and the point at the wastes surface significantly increases. Also the delay time of heating the upper reactor closure increases due to increase of the thickness of the void between wastes and upper closure. But the time t_s and the temperature T_R of heating of the upper reactor closure in the steady mode during decrease of the loading level does not significantly differ from the temperature of the point at wastes surface which is explained due to the increase of the coefficient of the heat emission of the α convection during boiling and intensive wastes evaporation.

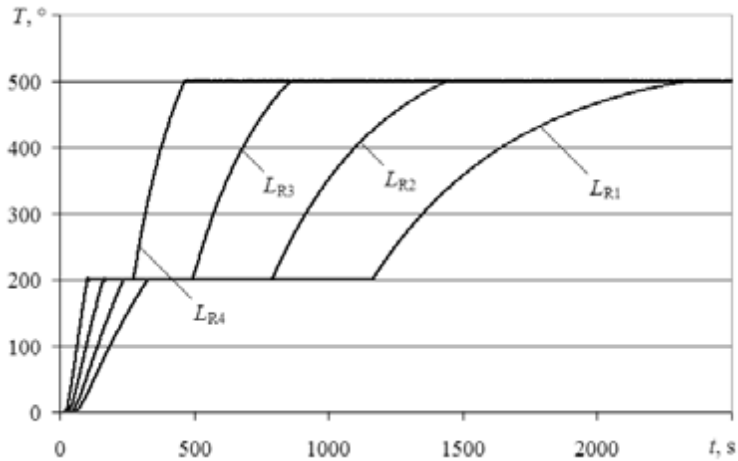


Figure 12. Graphs of the transitional heating processes of the point at the wastes surface with considering melting and boiling of polymeric wastes at the different loading levels L_R.

7. Computer Simulation of the MPP Reactor Heating Temperature Control System under the Conditions of Disturbances

In real operating conditions various disturbances influence the MPP reactor heating temperature ACSS. The main effects are the increase of heating power during the pyrolysis gas emission and its decrease during the additional wastes loading to the reactor.

During heating of the polymeric wastes in the reactor within the process of its decomposition (according to the pyrolysis process) the pyrolysis gas emits.

The characteristics of the pyrolysis gas are similar to those of the natural one, so it can be used as fuel for the reactor heating when up-to-date MPPs are

equipped with the pyrolysis gas burners. The pyrolysis gas which is emitted in the reactor passes through OC and then burns at the pyrolysis gas burner. The process of the pyrolysis gas emission can refer to random processes because its intensity depends on various factors, particularly on the type of the polymeric wastes and its chemical properties. This process starts during wastes melting, then its intensity grows, reaching maximum at the moment when boiling starts. The graphs of the transient heating processes of the reactor bottom closure and the point at the wastes surface (near the upper closure) during the disturbance in the form of the power increase due to the pyrolysis gas emission are represented in the Fig. 13.

From the Fig. 13 it is obvious that at the expense of the additional power obtained from the pyrolysis gas burning the temperature difference between the bottom reactor closure and the point at the wastes surface increases, in this case it is 416 ° C. Also during the influence of the disturbance the time of the melting process and reaching the steady mode t_s decrease correspondently.

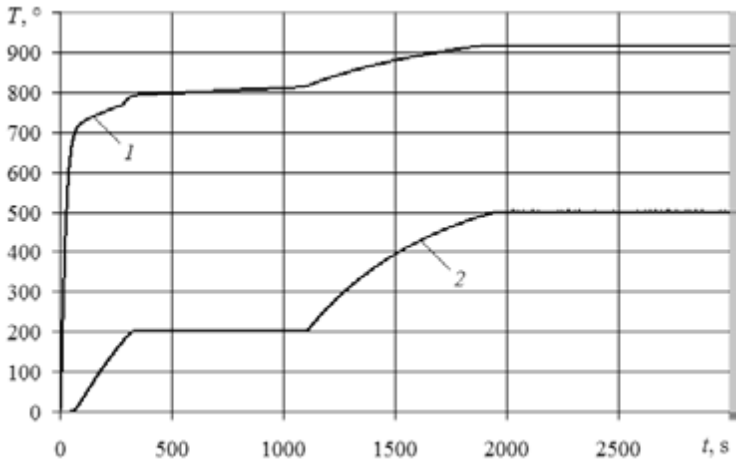


Figure 13. Graphs of the transient processes of the reactor heating under the conditions of the disturbance (pyrolysis gas emission): *1* – reactor bottom closure; *2* – point at the wastes surface (near upper closure).

At the moment of the additional wastes loading the disturbance arises in the process of the MPP operation (during the wastes boiling and chemical decomposition according to the pyrolysis process in the reactor) in the form of the heating power decrease of the step nature. It is explained through the fact that a new portion of the loaded wastes has the environment temperature and requires significant amount of the heat energy for its heating, melting and further heating till boiling.

The graphs of the transient heating processes of the reactor bottom closure and the point at the wastes surface (near the upper closure) during disturbance in the form of power decrease due to the additional wastes loading are represented in the Fig. 14.

From the Fig. 14 it is obvious that at the expense of the step power decrease during the additional wastes loading the wastes temperature significantly decreases, the boiling process stops, which leads to loosing the MPP steady operation mode. In turn, the heating temperature of the reactor bottom closure changes insignificantly.

The analysis of the properties and characteristics of the given above MPP reactor temperature ACSS mathematical model shows the feasibility of its controller synthesis on the basis of fuzzy sets theory and fuzzy logic [14, 23, 30], that are successfully implemented in such fields as: technological processes control, transport control, medical diagnostics, technical diagnostics, financial management, stock exchanges prediction, pattern recognition [1, 8, 15, 16].

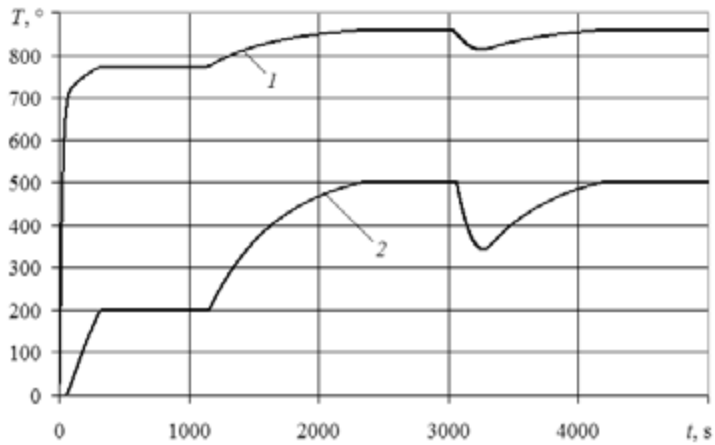


Figure 14. Graphs of the transient processes of the reactor heating under the conditions of disturbance during the additional wastes loading: *1* – reactor bottom closure; *2* – point at the wastes surface (near the upper closure).

To implement the EPG technological complex CMCS and included ACSS it is expedient to use certain software and hardware, more detailed description of which is presented below.

8. Software and Hardware Facilities for CMCS Implementation in the EPG Technological Complex

The hardware facilities for the EPG technological complex CMCS implementation are data acquisition modules, analog output modules and PLC. Data acquisition modules receive analog signals from different sensors and convert them into the digital data that is sent to CMCS by the RS485 interface. PLC WP-8131 [10] of the ICP DAS company performs the automatic control of the EPG process variables and their transfer to the operator interface of IC. Analog output module, in turn, implements the conversion of digital signals from the PLC to analog ones that directly go to the actuators of the complex parameters ACSS.

To receive signals from sensors of different types in this monitoring and control system 3 types of the ICP DAS company data acquisition modules are used: I-7018P 8 inputs modules – for data acquisition from thermocouples; I7017S 8 inputs modules – for data acquisition from sensors with current output (0...20mA) and I-7051 16 inputs modules – for data acquisition from sensors with discrete output [10]. To implement the conversion of digital signals from the PLC to analog ones that directly go to the actuators of the complex parameters ACSS the I-7024 4 inputs module for analog output of the ICP DAS company is used.

The appearance of the control unit of the experimental EPG complex "ECOPYR-18M" CMCS, which is developed on the basis of the above modules is shown in the Fig. 15.

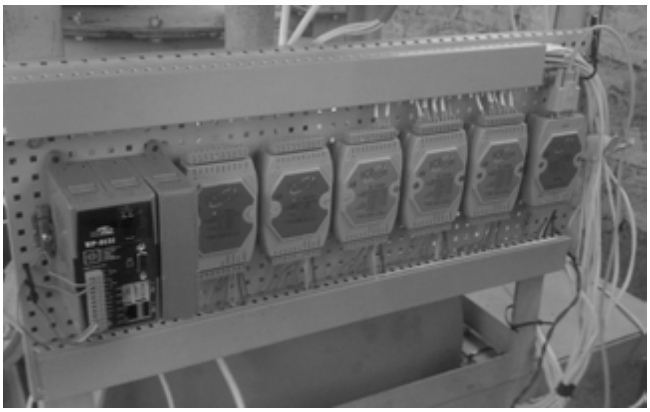


Figure 15. Control unit of the experimental EPG complex "ECOPYR-18M" CMCS.

To measure the main EPG complex technical parameters different sensors are used:

- temperature sensors – thermocouples of two types of the "TERA" company: L-type – for temperature measurement in range –40…600°C and K-type – for temperature measurement in range –40…1050°C;
- level sensors – float level sensors of the "OVEN" company – for measurement of water and liquid fuel level and radar level sensors of the "Rosemount" company – for measurement of loading level of wastes in MPP pyrolysis reactor and DZGG;
- pressure sensors – of the "Dwyer Instruments" company of 673-2-type, etc.

As the software facilities of the experimental EPG complex "ECOPYR-18M" CMCS it is advisable to use the TRACE MODE 6 program for the process automatic control development [3], which belongs to the class of integrated systems that provide maximum comfort to designers and users.

TRACE MODE is designed to solve the problems associated with the automation of industrial plants, energy objects, buildings, transport facilities, power systems and so on. This SCADA-system is designed in an easy to understand manner and has a friendly interface. It uses five different programming languages (Structured Text - ST, Sequential Function Chart - SFC, Function Block Diagram - FBD, Instruction List - IL, Ladder Diagram - LD), which are simple to digest and can be used for the synthesis of PLC control programs, that allows to move away from the use of not always perfect programs that are supplied with the controllers [24].

All the above features make TRACE MODE the universal system for automation of objects of different complexity.

Let us consider the developed on the basis of SCADA TRACE MODE 6 human-machine interface of the EPG technological complex in detail.

9. Human-Machine Interface of the CMCS based on SCADA TRACE MODE 6 for EPG Technological Complex

Implemented using the tools, that are provided by the basic version of the TRACE MODE 6 SCADA-system [20, 22], multi-level interface of the CMCS provides a visual representation of the performance indicators of the EPG technological complex on the IC.

Real time monitor screen (Fig. 16) of the MPP monitoring and control panel allows to implement the observation of the following operating parameters: temperature of the different points of the reactor, MCS and operating fluid of the oil stations; pressure in the output condenser, storage tanks and others. Color indication of the exceeding of level permissible values of liquid fuel in the storage tanks facilitates the work of the human-operator, automatically informing about the possibility of an emergency.

Real time monitor screen (Fig. 15) of the MPP monitoring and control panel allows to implement the observation of the following operating parameters: temperature of the different points of the reactor, MCS and operating fluid of the oil stations; pressure in the output condenser, storage tanks and others. Color indication of the exceeding of level permissible values of liquid fuel in the storage tanks facilitates the work of the human-operator, automatically informing about the possibility of an emergency.

In turn, real time monitor screen (Fig. 17) of the DZGG monitoring and control panel allows to implement the observation of the following operating parameters: temperature of the different points of the gas generator and multicircuit heat exchanger, gas consumption of the producer gas, pressure value inside the cooling system, temperature and pressure values of water steam in the steam generator, etc.

The functions of setting of the appropriate values of temperature and load level of the MPP and DZGG reactors are also available for the human-operator.

This values will be stabilized by the appropriate ACSS of the CMCS.

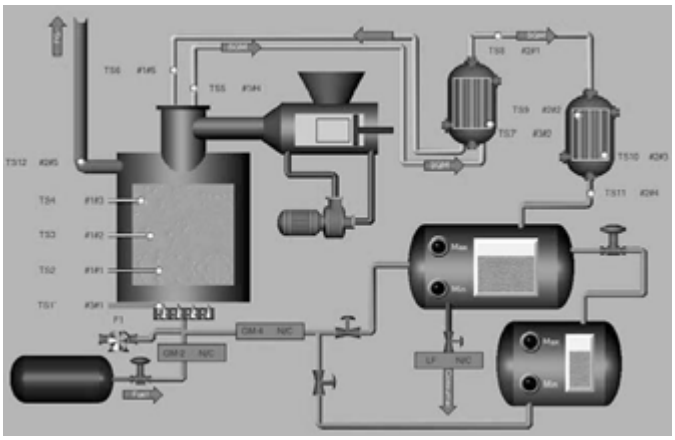


Figure 16. Real time monitor screen of the MPP monitoring and control panel.

The function of the archiving of the collected data in the database allows to implement the detailed analysis of the EPG technological complex operating after the exploitation in order to increase its efficiency.

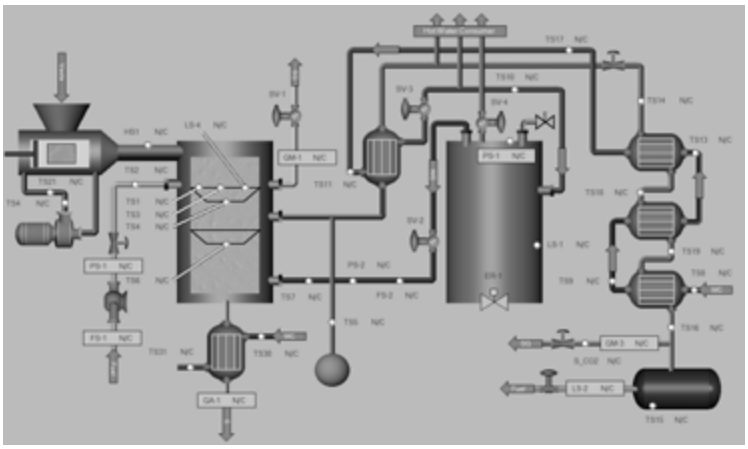


Figure 17. Real time monitor screen of the DZGG monitoring and control panel.

10. Conclusions

The development of the computerized monitoring and control system of the ecopyrogenesis technological complex on the basis of SCADA-technology is presented in this paper.

Application of the developed CMCS with proposed functional structure allows to significantly improve the accuracy of control of the main technological parameters of DZGG and MPP and the quality of the obtained at the output liquid fuel and synthesis gas, which in turn significantly improves the efficiency and economic performance of the whole ecopyrogenesis complex. The use of SCADA-technologies at the development of the CMCS gives the opportunity to achieve a high level of automation of the acquisition, processing, transmission, storage and display of the basic system information.

Structure and main components of EPG technological complex CMCS are selected in order to provide the high flexibility and the possibility of further improving of the functional capabilities of the system. Based on SCADA TRACE MODE 6 human-machine interface provides a display of information for the human-operator in a convenient form.

The presented mathematical model of the MPP reactor heating temperature control system allows to study it behavior in the steady and transient modes under the condition of different disturbances and to carry out the synthesis procedure of the different types of it controllers.

References

1. S. Ammar and R. Wright. Characteristics and features of a performance evaluation model using a multilevel fuzzy rule-based system. *International Journal of Technology, Policy and Management* **3**, 301-321 (2003).

2. R.V. Anthony, B. Bilitewski, M. Beckmann and L. Christian. Recycling, Thermal Treatment and Recovery. Municipal Solid Waste Management. Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, 44-127 (2003).

3. S.G. Badlo. TRACE MODE in metallurgy. *Mir avtomatizatsii*, Kiev, Ukraine, 68-70 (2007) (In Russian)

4. B.S. Chaikin, G.E. Mar'yanchik, E.M. Panov, P.T. Shaposhnikov, V.A. Vladimirov, I.S. Volovik and B.A. Makarevich. State-of-the-art plants for drying and high-temperature heating of ladles. *International Journal of Refractories and Industrial Ceramics* **47**, 283-287 (2006).

5. L. Cricelli, M. Grimaldi and N.L. Ghiron. Modelling the competition of an HNO versus an MVNO in the mobile telecommunications industry. *International Journal of Technology, Policy and Management* **9**, 277-295 (2009).

6. R. Dvořák, T. Pařízek, L. Bébar and P. Stehlík. Incineration and gasification technologies completed with up-to-date off-gas cleaning system for meeting environmental limits. *International Journal of Clean Technologies and Environmental Policy* **11**, 95-105 (2009).

7. I.M. Fedotkin, I.J. Burlyay and M.O. Ryumshyn. Mathematical Modeling of Processes: Reactors, Recycling and Boundary Layer Theories. Technology, Kiev (2003) (in Russian).

8. J. Gil-Aluja, A. M. Gil-Lafuente, A. Klimova. The Optimization of the Economic Segmentation by Means of Fuzzy Algorithms. *Journal of Computational Optimization in Economics and Finance* **1**, Iss. 3, 169-186 (2008).

9. E.A. Golovenko, E.V. Kuznetsov and E.S. Kinev. Uniform heating control and reduction current unbalance in polyphase induction heaters. *3rd International Forum on Strategic Technologies: Proceedings of IFOST-2008*. IFOST, Novosibirsk, Russia, 417-420 (2008).

10. A.V. Grafkin. Principles of the software control of modules ICP DAS I-7000 in the industrial automation. Samara, Russia, 133 (2010) (In Russian).

11. Z.X. Han, C.H. Yan and Z. Zhang. Study on robust control system of boiler steam temperature and analysis on its stability. *Journal of Zhongguo Dianji Gongcheng Xuebao / Proceedings of the Chinese Society of Electrical Engineering* **30**, 101-109 (2010).

12. M.S. Islamov. Design and Exploitation of Industrial Furnaces. Chemistry, Leningrad (1986) (in Russian).

13. E.I. Kazantsev. Industrial Furnaces: Reference Guide for Calculation and Design. Metallurgiya, Moscow (1975) (in Russian).

14. Y.P. Kondratenko, T.A. Altameem and E.Y.M. Al Zubi. The optimisation of digital controllers for fuzzy systems design. *Advances in Modelling and Analysis, AMSE Periodicals, Series A* **47**, 19-29 (2010).

15. Y.P. Kondratenko, L.P. Klymenko and E.Y.M. Al Zubi. Structural Optimisation of Fuzzy Controllers Base of Intelligent Rules. *Lectures on Modelling and Simulation, AMSE Periodicals* **11**, Barcelona, Spain, 99-108 (2010).

16. Y.P. Kondratenko, L.P. Klymenko, V.Y. Kondratenko and D.M. Pidopryhora. Modelling and optimisation of tanker's cargo process in real fuzzy conditions. *Lectures on Modeling and Simulation. AMSE Periodicals, Series A* **9**, Palma de Majorca, Balearic Islands, Spain, 122-133 (2008).

17. Y.P. Kondratenko and O.V. Kozlov. Analysis of Complex of Tasks and Controlled Coordinates of Technological Process of Ecopyrogenesis. *Journal of Technical News* **33**, 13-16 (2011) (in Ukrainian).

18. Y.P. Kondratenko and O.V. Kozlov. Mathematic Modeling of Reactor's Temperature Mode of Multiloop Pyrolysis Plant. *Modeling and Simulation in Engineering, Economics and Management: Lecture Notes in Business Information Processing*, MS 2012, New Rochelle, NY, USA, Springer, 178-187 (2012).

19. N. Kutsevich. SCADA-systems or agony of choice. *Facilities and systems of computer automation*, Moscow, Russia, url: http://www.asutp.ru/?p=600055 (1999) (in Russian).

20. N. Kutsevich. Software and control systems and windows-based technology. Moscow, Russia, url: http://www.asutp.ru/?p=600366 (1999) (in Russian).

21. B.S. Mastryukov. Heat Engineering Calculations of Industrial Furnaces, Metallurgy, Moscow (1975) (in Russian).

22. M.I. Pertsovskii. Systems for industrial and laboratory automation: methods and tools for design. Moscow, Russia, url: http://www.mka.ru/?p=40002 (2000) (in Russian).

23. A. Piegat. Fuzzy Modelling and Control. Physica-Verlag (2001).

24. D. Pidoprigora. TRACE MODE goes to network. *Mir avtomatizatsii*, Kiev, Ukraine, 22-24 (2007) (In Russian).

25. S.S. Ryzhkov, and L.M. Markina. Experimental Researches of Organic Waste Recycling Method of Multiloop Circulating Pyrolysis. *Journal of Collected Works of NUS* **5**, 100-106 (2007) (in Ukrainian).

26. I.V. Saveliev. Course of General Physics, Volume 1. Mechanics, oscillations and waves, molecular physics. Science, Moscow (1973) (in Russian).

27. V.G. Sharuda. Practical work on automatic control theory. NSU, Donetsk (2002) (in Ukrainian).

28. A.V. Usov, A.N. Dubrov and D.V. Dmitrishin. Simulation of Systems with Distributed Parameters. Astroprint, Odessa (2002) (in Russian).

29. H. Wang, X. Huang, R. Hong, and C. Fang. Establishment and analysis of mathematic model for ice detector. *8th International Conference on Electronic Measurement and Instruments*, ICEMI, Xian, China, 4-714 - 4-717 (2007).

30. L.A. Zadeh. Fuzzy sets. *Information and Control* **8**, 338-353 (1965).

□ □ □

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LES PROBLÈMES DE L'EUROPE DE L'AVENIR

MICHAEL METZELTIN

The European Union is a new type of association of nation-states with the aim of stronger economic and political integration. The European nation-states themselves have been programmed first and foremost by elites in the course of the last two centuries. For this purpose, these elites have tried to develop a number of factors: sense of togetherness, the idea of a common territory, a common history, a common language and literature, common institutions and symbols, independency of other states. Task of the people in power of the European Union is to develop these factors also on the supranational level of the Union while keeping the balance between harmonization and respect of diversity. A citizen-friendly constitution could play a key role.

KEYWORDS: European Union, Lisbon Treaty, European identity, common European heritage eurolecte, linguistic diversity, national state, state formation.

□ □ □

La Unió Europea és una federació d'estats-nació que va cap a un camí cada cop més integrador. Els estats nació en ells mateixos s'han programat, sobretot, per les elits en el decurs dels dos últims segles. Per a això, aquestes elits han tractat de desenvolupar una sèrie de factors: sentiment d'unió, la idea d'un territori comú, una història comuna, una llengua i una literatura comuna, les institucions i els símbols comuns, la independència d'altres estats. La tasca dels líders polítics de la Unió Europea es el factor que ha jugat un paper en la formació dels estats nacionals, també a nivell supranacional de la Unió per a desenvolupar un equilibri entre l'estandardització i la preservació de la diversitat. Una constitució més propera al ciutadà podria tenir un paper clau.

PARAULES CLAUS: Unió Europea, Tractat de Lisboa, identitat europea, patrimoni comú europeu, eurolecte, diversitat lingüística, l'estat nacional, la formació de l'estat.

□ □ □

La Unión Europea es una nueva federación de Estados-nación en el camino hacia una integración cada vez mayor. Los estados nación en sí mismos se han programado durante los dos últimos siglos, sobre todo por las élites que han estado tratando de desarrollar una serie

de factores específicos: un sentido de pertenencia, las ideas de un territorio común, una historia común, una lengua y la literatura común, las instituciones y los símbolos comunes, la independencia de otros estados. La tarea de los líderes políticos de la Unión Europea es un factor que ha jugado un papel en la formación de los estados nacionales, también a nivel supranacional de la Unión para desarrollar un equilibrio entre la estandarización y la preservación de la diversidad. Una constitución más cercana al ciudadano podría tener un papel clave.

Palabras clave: Unión Europea, Tratado de Lisboa, identidad europea, patrimonio común europeo, eurolecto, diversidad lingüística, el estado nacional, la formación del estado.

□ □ □

1. Les vecteurs historiques de l'Europe actuelle

Du point de vue civilisatoire, l'Europe actuelle est le résultat de plusieurs vecteurs idéologiques:

- le développement de la philosophie grecque (platonisme et aristotélisme)
- le développement du droit romain (le droit comme science juridique relativement autonome à l'égard de la religion et de la politique)
- le développement du christianisme (monothéisme, patriarcat, mission)
- le développement de la chevalerie et de l'amour courtois (vertus et code de conduite)
- le développement de l'expérimentalisme et du rationalisme (l'expérience et la raison comme bases de la connaisance)
- le développement des droits de l'homme (droit naturel par opposition au droit positif)
- le développement des États nationaux (citoyenneté, constitutionnalisme)

Les résultats de tous ces développements constituent l'héritage commun de l'Europe, qu'on peut envisager comme une somme de valeurs, comme le fait l'article 2 du Traité sur l'Union européenne du Traité de Lisbonne (version de 2010): „L'Union est fondée sur les valeurs de respect de la dignité humaine, de liberté, de démocratie, d'égalité, de l'État de droit, ainsi que de respect des droits de l'homme, y compris des droits des personnes appartenant à des minorités. Ces valeurs sont communes aux États membres dans une société caractérisée par le pluralisme, la non-discrimination, la tolérance, la justice, la solidarité et l'égalité entre les femmes et les hommes."

Si l'on recueille les différentes propositions que l'on trouve dans les médias pour définir l'identité européenne, on pourrait formuler l'héritage commun européen de la manière suivante:

L'héritage commun réside fondamentalement dans les formes spéciales dans lesquelles les peuples européens ont développé la civilisation et la culture. Si l'on prend en considération le devenir historique de l'Europe, elle termine là où l'esprit dialectique et démocratique (de base grecque), l'esprit juridique d'État de droit (de base romaine), l'esprit de fraternité (de base chrétienne) et l'esprit de liberté et d'égalité (de base lumiériste) et la séparation de l'État et de l'Église (Cavour, Briand) n'ont pas abouti, là où une certaine manière de développer les arts (les grands courants esthétiques) et les sciences (l'esprit scientifique de base expérimentale; R. Bacon, F. Bacon) n'a pas réussi.

Cette définition est reste qualitative comme la liste des valeurs susmentionnée et historiciste.

2. L'Europe politique

Aprés la Deuxième Guerre mondiale, pour éviter de nouvelles conflagrations, de grandes personnalités comme Robert Schuman, Jean Monnet, Paul Henri Spaak, Konrad Adenauer et Alcide De Gasperi („les Pères de l'Europe") travaillèrent à la création de „communautés" visant à une intégration politique et économique de l'Europe. Ainsi furent-elles créées la „Communauté européenne du charbon et de l'acier" (CECA, 1951) et la „Communauté économique européenne (CEE, 1957). Le développement de ces communautés a conduit au Traité de Maastricht avec l'institution de l'Union européenne (1992-1993) et à l'actuel Traité de Lisbonne. Le statut textologique de ce Traité est sui generis. Il s'agit en réalité d'un hypertexte composé de trois textes (Traité sur l'Union européenne, Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, Charte des droits fondamenteux de l'Union européenne) qui présentent des aspects soit d'une union douanière, soit d'une confédération d'États, soit d'un État fédéral. Le champ d'action de l'Union est décrit dans l'article 3 du Traité sur l'Union européenne:

1. L'Union a pour but de promouvoir la paix, ses valeurs et le bien-être de ses peuples.

2. L'Union offre à ses citoyens un espace de liberté, de sécurité et de justice sans frontières intérieures, au sein duquel est assurée la libre circulation des personnes, en liaison avec des mesures appropriées en matière de contrôle des

frontières extérieures, d'asile, d'immigration ainsi que de prévention de la criminalité et de lutte contre ce phénomène.

3. L'Union établit un marché intérieur. Elle oeuvre pour le développement durable de l'Europe fondé sur une croissance économique équilibrée et sur la stabilité des prix, une économie sociale de marché hautement compétitive, qui tend au plein emploi et au progrès social, et un niveau élevé de protection et d'amélioration de la qualité de l'environnement. Elle promeut le progrès scientifique et technique.

Elle combat l'exclusion sociale et les discriminations, et promeut la justice et la protection sociales, l'égalité entre les femmes et les hommes, la solidarité entre les générations et la protection des droits de l'enfant.

Elle promeut la cohésion économique, sociale et territoriale, et la solidarité entre les États membres.

Elle respecte la richesse de sa diversité culturelle et linguistique, et veille à la sauvegarde et au développement du patrimoine culturel européen.

4. L'Union établit une union économique et monétaire dont la monnaie est l'euro."

Le champ d'action prévu, avec ses domaines politiques, économiques, sociaux et culturels, est très vaste et assez vague.

3. Les vecteurs d'une formation étatique

Si nous observons la formation des États européens et américains à partir du XIXe siècle, nous pouvons proposer comme hypothèse que la création d'un État moderne se réalise plus ou moins chronologiquement moyennant différents processus sémiotiques et mythifiants, qu'on peut ordonner selon la "trame" narrative suivante:

- Prise de conscience
- Territorialisation
- Historialisation
- Standardisation et historialisation d'une (ou de plusieurs) langue(s) nationale(s)
- Création d'une littérature nationale
- Institutionnalisation
- Médiatisation
- Globalisation

Ces processus se développent d'une façon très discursive à travers différents genres textuels et d'autres produits sémiotiques. Leur expérience commune et répétée crée une identité „nationale" qui donne un sentiment d'appartenance à la „nation" et de sécurité collective. Dans le cas des États nationaux ces processus prennent les formes suivantes:

• *Prise de conscience*

Un groupe prend conscience – par son élite - de lui-même comme peuple/nation en se catégorisant et en catégorisant d'autres groupes comme peuples/nations (autoperception, hétéroperception, stéréotypisation) et s'affirme à l'intérieur et à l'extérieur du groupe pour réaliser ses intérêts (développement d'une volonté politique commune). Un des traits catégorisants les plus évidents est la désignation (comment le groupe se désigne-t-il ou est-il désigné?). Le développement de la perception identificatrice se produit souvent par des guerres (les Français contre les Anglais (Tapisserie de Bayeux), les Castillans contre les Maures, les Italiens contre les Autrichiens, les Roumains contre les Turcs, etc.) et sémiotiquement par la récitation et la transmission de chansons de gestes.

• *Territorialisation*

L'élite, consciente de ses possibilités, invente et définit pour le groupe un territoire, choisissant un nom, établissant des frontières soi-disant naturelles ou historiques et célébrant la fertilité et les beautés du pays (stéréotypisation du paysage). À l'invention du territoire appartiennent aussi ses représentations cartographiques, l'établissement de lieux emblématiques (la Basilique de Saint-Denis en France, le sanctuaire de Covandonga dans les Asturies, le monastère de Putna en Moldavie, etc.) et la déclaration de l'unité et l'indivisibilité du territorire national (cf. Constitution de 1791, II,1: "Le Royaume et un et indivisible"). Cette déclaration est d'autant plus importante que les frontières remontent souvent à des guerres et ne sont pas automatiquement stables.

• *Historialisation*

Par sélection et combinaison consciente des faits historiques, les historiens, les peintres et les ethnologues du groupe inventent et construisent une histoire "nationale", parce qu'on considère qu'un peuple sans histoire ne peut pas représenter une nation. On insiste sur le fait que le groupe constitue une nation

autonome ou indépendante, unitaire et organisée, qui a lutté pour sa liberté (Giuseppe Mazzini, 1848: „Viva l'Italia una, libera, indipendente"), qui s'est réveillée (qu'on pense au Risorgimento italien) et qui a une longue histoire. Par conséquent on écrit et on compose des textes historiographiques (Michelet), des opéras (Verdi), des romans historiques (Sienkiewicz) et on peint des tableaux (Hayez) qui présentent des épisodes et des personnages considérés majeurs pour la formation et la continuité de la nation. De cette façon on crée et on propage une histoire "mythique" de la nation.

• *Standardisation et historialisation d'une (ou de plusieurs) langue(s) nationale(s)*

Par le choix d'une langue ou d'une variété linguistique parlée dans l'État *in fieri* et par sa réglementation et homogénéisation (à travers des manuels d'orthographe, de grammaire, de poétique et de rhétorique et à travers des dictionnaires) les "linguistes" (v. gr. Vaugelas, La Mesnadière, La Mothe Le Vayer, Richelet) du groupe créent une langue nationale, après on en fait l'histoire (Albin de Chevallet, M. Pellissier, Brunot). En général, on souligne l'unité de cette langue au détriment d'autres variétés, on rehausse son ancienneté et sa vigueur, on crée des institutions qui veillent sur elle (Académie française, Real Academia Española), on l'officialise.

• *Création d'une littérature nationale*

Par la création continuelle de textes dans la langue nationale, originaux ou traduits, par valorisation et dévalorisation continuelles des textes ainsi produits, les hommes de lettres inventent une littérature nationale avec un répertoire d'auteurs et de textes considérés représentatifs pour l'image de la nation. Surgissent ainsi les histoires de la littérature (L. Petit de Julleville, *Histoire de la Langue et de la Littérature française des Origines à 1900*, 1896; Gustave Lanson, *Histoire de la littérature française*, 1894; Francesco de Sanctis, *Storia della letteratura italiana*, 1870-1872) et les anthologies, les recueils de morceaux choisis, en vers ou en prose (déjà Richelet, *Les plus belles lettres des meilleurs auteurs français*, 1689; Charles Plœtz, *Manuel de littérature française*, 1866).

• *Institutionnalisation*

Le groupe ayant une certaine perception de lui-même et des autres, s'étant donné des frontières, un paysage et une culture (histoire, langue, littérature) communes, peut s'institutionnaliser comme État uni:

- en créant ses institutions fondamentales (Parlement et Chef d'État);
- en affirmant son indépendance absolue;
- en votant une loi fondamentale (une Constitution);
- en établissant une capitale;
- en se donnant des insignes (désignation officielle de l'État, drapeau national, armoiries, hymne, devises, bâtiments officiels);
- en nationalisant les institutions d'intérêt public (école, transport, défense).

Dans les discours, on rehausse le fait qu'on a une patrie commune à laquelle on est loyal et qu'il faut défendre. Ainsi surgissent des odes à la patrie et des poèmes qui chantent la vaillance des ses propres soldats.

• *Médiatisation*

La nation-état concrétise, propage et réactualise la culture nationale commune plus ou moins stéréotypée par:

- l'instruction publique;
- les livres scolaires;
- le service militaire obligatoire;
- les mass media;
- l'organisation de fêtes nationales;
- la formation d'équipes nationales;
- l'érection de monuments commémoratifs.

Grâce à ces activités, s'établit un horizon d'interprétation de l'histoire et de la culture commun aux citoyens et aux citoyennes de l'État national.

• *Globalisation*

L'État national s'affirme en se globalisant, c'est-à-dire en s'intégrant dans la communauté internationale par:

- la reconnaissance comme État indépendant;
- la participation à des entreprises internationales (Expositions universelles, Organismes internationaux);
- la fondation de hautes institutions scientifiques (Universités, Instituts de recherche, Académies des Sciences);
- la confection de grandes encyclopédies nationales qui, d'un côté, recueillent tout le savoir sur un pays, d'autre part l'intègrent dans le savoir humain général;

- la présentation des performances artistiques du pays à l'étranger (à travers des expositions, des traductions, etc.).

4. Quel développement pour les vecteurs de formation étatique européens?

Même si l'association des États est sui generis, l'Union européenne est une formation étatique, dont l'évolution identitaire suit probablement les mêmes processus que nous avons vus pour la formation des États nationaux. La construction européenne n'étant pas achevée, les citoyens et les représentants des pays dans les organes de l'Union doivent se demander quels développements proposer pour continuer la configuration des vecteurs de formation étatique. Voici quelques questions qu'on pourrait se poser à propos des différents vecteurs:

Prise de conscience

La prise de conscience d'un groupe surgit fondamentalement par opposition à l'Autre. Mais qui est l'Autre des citoyens de l'Union?: les ressortissants des autres États nationaux européens et non-européens? les non-participants au développement de la civilisation européenne? Comment désigner les citoyens de l'Union? Les Suisses sont sûrement des Européens sans être citoyens de l'Union, par conséquent ceux-ci ne peuvent pas s'approprier le gentilé (ethnonyme) „Européens".

Territorialisation

L'Article 49 du Traité sur l'Union européenne prévoit la possibilité suivante:
„Tout État européen qui respecte les valeurs visées à l'article 2 et s'engage à les promouvoir peut demander à devenir membre de l'Union."

Les citoyens d'un État peuvent très bien satisfaire aux valeurs visées à l'article 2 et les promouvoir indépendamment de leur géographie. Mais un État a toujours un territoire situé quelque part et a des frontières. Les responsables politiques du Traité de Lisbonne et des traités antérieurs ont toujours évité de délimiter la geógraphie du terme „européen". Historiquement, l'Europe se trouve entre l'Atlantique, la Méditerranée et l'Oural (ou le Dniestr, le Don et la Volga). Est-ce que l'Union devrait inclure tous les États compris dans ces accidents naturels? Malgré tout, les frontières sont toujours conventionnelles. Les responsables de l'Union doivent avoir le courage d'établir la liste fermée d'États membres (actuels et potentiels). Pour ce faire, ils doivent entre autres prendre

en considération que la cohésion d'un ensemble n'est donnée que si ses parties sont harmonisées. Deux facteurs s'y opposent: s'il y a trop de parties de façon que l'osmose entre toutes les parties n'est plus assurée, et si les parties sont trop différentes, ce qui provoque des repoussements. Les juristes ont reconnu ces problèmes depuis longtemps. Le professeur roumain Constantin Dissescu faisait remarquer déjà à la fin du XIXe siècle dans ses cours que, s'il est vrai que toute communauté exige une certaine grandeur, il est vrai aussi qu'à partir d'une certaine grandeur elle se rompt:

„In ce priveşte întinderea unui Stat şi cât pământ trebue pentru ca o organizaţie socială să capete numele de Stat autorii nu sunt de acord. Se poate zice însă că există un maximum şi un minimum de întindere peste care dacă trecem, organismul Statului suferă sau se distruge. O asociaţiune prea mare pe un teritoriu prea vast, spune Rossi, produce haos şi confuziune şi autorităţile constituite dela centru nu mai sunt în stare să păstreze coheziunea Statului. Aşa spre pildă, Statul roman prea ajunsese la o întindere vastă în cât a trebuit să se descompună." (Constantin Dissescu, *Dreptul constituţional*, Bucureşti, 1915, §409)

Historialisation

Quels sont les faits intégrants qui caractérisent l'histoire européenne? La constitution de l'empire carolingien? Les guerres de religion? Les guerres napoléoniennes? La Première et la Deuxième Guerre mondiale? La constitution des Communautés européennes? À l'égard de qui l'Union européenne serait-elle autonome, indépendante? Quelles seraient les grandes figures de l'Union européenne? Les Pères fondateurs de l'Union européenne (Konrad Adenauer, Joseph Bech, Johann Willem Beyen, Alcide De Gasperi, Jean Monnet, Robert Schuman, Paul-Henri Spaak), mais aussi Charlemagne?

Standardisation d'une (ou de plusieurs) langue(s) nationale(s)

Les responsables de la création de France constitutionnelle ont cru nécessaire que tous les citoyens partagent un instrument de communication commun pour pouvoir agir en commun. Cette idée, compréhensible d'un certain point de vue, favorise une langue au détriment d'autres langues. Le même problème se pose aujourd'hui dans l'Union européenne. Est-ce qu'il faut établir un eurolecte commun de base anglaise? Est-ce qu'il est anthropologiquement avantageux d'établir une langue dominante?

Les langues ont trois fonctions principales:

- Elles sont un instrument de communication.
- Elles sont un instrument de cognition.
- Elles sont un instrument d'identité.

Les différentes langues comme facteur d'identité renforcent l'identité des communautés nationales, régionales et locales contre une identité européenne trop amorphe et statique. La diversité linguistique synchronique avec les code switching nécessaires qui en résultent stimulent la créativité cognitive. Sous ces perspectives, affirmer que l'Union „respecte la richesse de sa diversité culturelle et linguistique, et veille à la sauvegarde et au développement du patrimoine culturel européen." (Traité sur l'Union européenne, Article 3) devrait signifier plus concrètement que les citoyennes et les citoyens de l'Union pratiquent activement leur identité singulière ou plurielle et en même temps régulièrement le code switching. Le désavantage principal qu'il faut reconnaître est une certaine difficulté à communiquer rapidement au niveau global de l'Union, mais cette communication rapide en eurospeak reste tendanciellement superficielle et ambiguë. Un autre désavantage est une certaine lutte de groupes linguistiques qui se considèrent majoritaires ou minoritaires, plus répandus ou moins répandus, d'importance internationale, nationale, régionale, locale. Mais cette lutte n'est qu'une manifestation d'une société qui, comme dit l'article 2, est „caractérisée par le pluralisme, la non-discrimination, la tolérance, la justice, la solidarité et l'égalité entre les femmes et les hommes". Une solution de justice est la reconnaissance de l'importance relative de chaque groupe. Reste que l'administration – au sens large du terme –, pour des raisons d'efficacité, tend toujours vers l'uniformisation, contre l'exagération de laquelle la diversité linguistique est probablement le meilleur garant. De ce point de vue, la grande diversité linguistique européenne est peut-être notre patrimoine culturel commun le plus important.

Création d'une littérature européenne

Quels sont les textes qui ont configuré les grands courants de pensée et de style en Europe? L'établissement, le choix et l'explication de ces textes est la tâche des professeurs universitaires des Facultés des Lettres. Un exemple a été donné en 2006 par Gertrud Lehnert de l'Université de Potsdam avec son livre *Europäische Literatur* (Dumont).

Institutionnalisation, médiatisation et globalisation

Si l'on consulte le Traité de Lisbonne et ses antécédents et les articles dans les encyclopédies, on peut constater que les Communautés européennes et l'Union européenne se concentrent sur la création de leurs institutions (avec leurs insignes) et sur le fontionnement de ces institutions. Ce qui manque est une vraie loi fondamentale (au lieu d'un hypertexte) et une vraie capitale (mais on peut imaginer une capitale polycentrique). Les transports communs et la défense commune sont entamés. Le canal de télévision *euronews* transmet les nouvelles dans une perspective "européenne". Mais qu'est-ce que c'est qu'une perspective européenne?

Et jusqu'à quel point la formation scolaire devrait être „européenne unioniste"? Doit-on être loyal à l'État national ou à l'Union européenne? Et à l'égard de qui l'Union européenne serait-elle indépendante? (les États Unis d'Amérique, le Japon, le BRIC?). L'article 3 (5) du Traité sur l'Union européenne indique en tout cas clairement que l'Union européenne veut être un acteur mondial (global player):„Dans ses relations avec le reste du monde, l'Union affirme et promeut ses valeurs et ses intérêts et contribue à la protection de ses citoyens. Elle contribue à la paix, à la sécurité, au développement durable de la planète, à la solidarité et au respect mutuel entre les peuples, au commerce libre et équitable, à l'élimination de la pauvreté et à la protection des droits de l'homme, en particulier ceux de l'enfant, ainsi qu'au strict respect et au développement du droit international, notamment au respect des principes de la charte des Nations unies."

□ □ □

ARTICLES

EUROPA: LA REALIDAD DE SUS RAICES

XABIER AÑOVEROS TRIAS DE BES

Europa's origins we must find them in the ancient philosophy and the christianity, for it this one is not only one of his roots, but also his own essence. But what Europe cannot be understood if it is not admitting as his base the christianity, since it is the only element unifier of a set of countries with historical very different tours. The Catholic Church has contributed to Europe the basic common heritage of fundamental rights that today her structure, and likewise the cultural european foundations are in the christian medieval monasteries that supported and expanded the knowledge and where the seed of which there was born the organization of the education and the existence of the universities. Nevertheless, to admit today Europa's christian origins there supposer neither the loss of the laicism of the different countries, nor the wished separation Church State, but simply admitting that the roots of our continent have a christian origin.

KEYWORDS: Christian roots, origins of Europe, European Constitution, Founders of the European Union, work of monasticism, expansion of culture, human rights, Islamism

□ □ □

Els orígens d'Europa hem de trobar-los en l'antiga filosofia i en el cristianisme, ja que aquest no és només una de les seves arrels, sinó també la seva pròpia essència. Per aquest motiu Europa no es pot comprendre si no s'admet com la seva base el cristianisme, ja que és l'únic element unificador d'un conjunt de països amb recorreguts històrics molt diferents. L'Església Catòlica ha aportat a Europa el patrimoni comú bàsic dels drets fonamentals que en l'actualitat són la seva estructura, i així mateix els fonaments culturals europeus es troben en els monestirs medievals cristians que li van donar suport i va ampliar el coneixement, i van ser la llavor de la qual va néixer l'organització del l'educació i de l'existència de les universitats. No obstant això, admetre avui els orígens cristians d'Europa no suposa ni la pèrdua de la laïcitat dels diferents països, ni la desitjada separació de l'Església Estat, sinó simplement reconèixer que les arrels del nostre continent tenen un origen cristià.

PARAULES clau: Arrels cristianes, orígens d'Europa, Constitució Europea, Fundadors de la Unió Europea, tasca del monacat, expansió de la cultura, drets humans, islamisme, Tractat de Lisboa.

□ □ □

I.- Preámbulo
II.- Antecedentes históricos
III.- Los fundadores de la Unión Europea
IV.- La aportación del cristianismo a la cultura occidental
a) 1ª fuente: La configuración de la vida social
b) 2ª fuente: La vinculación al Absoluto, a la Trascendencia
c) 3ª fuente: La tensión hacia la Trascendencia en la arquitectura, el arte, la música y la literatura
d) 4ª fuente: El cultivo de la vida universitaria, la enseñanza y el pensamiento
e) 5ª fuente: Colaboración constructiva en la política expansiva de Europa
f) 6ª fuente: La reivindicación y defensa de los derechos humanos
g) 7ª fuente: La apertura de un campo de libertad investigadora
V.- Las opiniones
VI.- Situación actual
a) La Europa laica
b) El peligro del islamismo
c) La pretensión de los cristianos

I.- Prámbulo.

Cuando se comenzó, primeramente a hablar y después a pergeñar, la Constitución europea, uno de los primeros interrogantes que se plantearon fue el constatar cuales eran las raíces de nuestro viejo continente, cual su esencia y cuales sus fundamentos en los que se basaba su historia. Todas los caminos e indicaciones, fuera quien fuera el que hacía el planteamiento acababan, quisieran o no, y aunque a muchos no les agradase el resultado, en el cristianismo.

Afirmar la identidad cristiana de Europa no supone nostalgia de planteamientos confesionales o teocráticos, sino simplemente señalar cuales son nuestros orígenes. Los valores cristianos tienen el potencial de construir Europa desde las Islas Azores a Siberia y desde Noruega a Gibraltar o Ceuta y Melilla, y estirando un poco más hasta las propias Canarias. La Unión Europea es una experiencia única de unidad en la diversidad[1], una diversidad de climas, paisajes, lenguas, costumbres y formas políticas.

1. PÉREZ-LATRE, Francisco Javier. "Constitución Europea y cristianismo" Alfa y Omega (ABC) 4 de septiembre de 2003

Xabier Zubiri decía que Europa se construyó sobre la base de cuatro fundamentos: la filosofía griega, el derecho romano, la religión cristiana y la ciencia moderna. No es preciso acumular argumentos: no hay Europa sin el aliento espiritual y cultural que proporciona el cristianismo. Europa está impregnada desde su raíz por una religión común que es el cristianismo.

El catedrático Sánchez Cámara[2] es más restrictivo en el número de las fuentes, ya que manifiesta que quienes atienden a lo más visible de la historia, a lo superficial, tienden a pensar que la clave de la difusión del cristianismo residió en su nacimiento en el seno universalista del Imperio Romano, pero que realmente la base de Europa está en una síntesis entre la filosofía griega y la religión cristiana. Así pues nuestra civilización sería el resultado de la unión de Atenas y Jerusalén, dicho sin demérito para el derecho romano y la ciencia moderna. Por su parte el poeta francés Paul Valery cuando le preguntaron en cierta ocasión qué era Europa, respondió con tres palabras: "*Atenas, Roma y Jerusalén*", que representan la cuna de tres civilizaciones que son a su vez las raíces culturales de Europa. De Atenas y de toda la antigüedad griega nos ha venido el clamor a la libertad política, la democracia y la filosofía. De Roma tenemos la creación del Derecho y la organización del Estado, ya que Europa se funda en el valor de la Ley por encima de todos, ricos y pobres, esclavos y gobernantes. Y Jerusalén nos ha legado el judaísmo y el cristianismo, que aportan una idea de Dios nueva, y por tanto del hombre y del mundo.

Si los orígenes, pues, de Europa los debemos hallar en la filosofía y el cristianismo, éste no constituye solamente una de las raíces espirituales de Europa, sino también parte de su propia esencia. Todo lo que nuestra civilización es y ha hecho en la historia es sencillamente ininteligible sin el cristianismo. Allí donde no anidó la semilla del cristianismo germina con dificultad, próxima a la imposibilidad, la propia democracia.

A la vista está que uno de los debates más apasionantes, durante las negociaciones del texto que pretendía el desarrollo de una Constitución de la Unión Europea, giró en torno a la introducción explícita del término "raíces cristianas" en dicho cuerpo legal, que para muchos fue un tema fundamental, no sólo para el futuro del ciudadano de Europa, sino también para el modo de entender qué concepto de ciudadanía europea se iba a utilizar.

---

2. SÁNCHEZ CÁMARA, Ignacio. "Si no es cristiana no es Europa" ABC 9 de diciembre de 2004

Se escribió mucho sobre el tema, que suscitó grandes controversias, intentando desgranar qué era lo que significaba Europa para sus ciudadanos y qué papel tenían que desempeñar las creencias religiosas cuando nos definimos como ciudadanos europeos.

Y aquí es donde se partía la opinión de la gente y los redactores, si había que pensar en el pasado, reconociendo nuestras raíces, o por el contrario pensar más en el futuro, si queríamos vivir juntos con objetivos comunes.

Se presentó entonces un curioso primer proyecto de Preámbulo, en el que se hacía referencia a nuestras raíces provinentes de Grecia y Roma, para evocar inmediatamente un vago "impulso espiritual" conducente a las Luces, las cuales, como es sabido, llevaron a la Revolución Francesa, que después de proclamar las libertades, se asentó en el terror.

Visto el texto que se proponía, surge de inmediato la pregunta ¿Qué motivos tenían los que ostentaban el poder e influían en la redacción del texto constitucional, para no querer que en su Preámbulo se hiciese referencia a las raíces cristianas de Europa?

¿Qué justificación tenía el vacío histórico de mil quinientos años, calificado de "impulso espiritual", que la primera redacción situaba entre la Antigüedad y las Luces?, vacío que precisamente llenó la cristiandad.

En su Preámbulo provisional, la referencia al patrimonio religioso común se ventilaba en el siguiente párrafo: "*Inspirándose en las herencias culturales, religiosas y humanistas de Europa, que, alimentadas inicialmente por las civilizaciones griega y romana, marcadas por el impulso espiritual que la ha venido alertando y sigue presente en su patrimonio, y más tarde por las corrientes filosóficas de la Ilustración, han implantado en la vida de la sociedad su visión del valor patrimonial de la persona y de sus derechos inviolables e inalienables, así como del respeto del derecho".*

El patrimonio cultural común al que se alude, da un imponente e incomprensible salto, de la herencia greco-romana hasta la Ilustración, y entre medio queda un vago "*impulso espiritual*" en que se suponía quedarían incluidas la libertad religiosa decretada por Constantino, la expansión monástica, el Sacro Imperio, la Cristiandad, las cruzadas, la tarea misionera de América y Asia, la Reforma protestante y el barroco, por citar sólo algunos imperdonables olvidos. El cristianismo, parece

que no debía de haber significado mucho en la historia de Europa, aunque no era difícil rastrear su profunda influencia incluso en los propios principios de la Revolución Francesa. No se trataba de hacer un balance positivo, sino, al menos de reconocer la historia común, ineludible tarea cuando se hacen proyectos de futuro.

Finalmente la introducción explícita del término "*raíces cristianas*" no tuvo lugar en el texto que fue aprobado para ser sometido a la valoración de los estados miembros y los ciudadanos. La discusión se zanjó, como antes hemos indicado, con una alusión en el preámbulo de la norma a la herencia cultural, religiosa y humanista de Europa. Pese a que este debate parecía definitivamente superado, el papa Benedicto XVI decidió recuperarlo con diversas declaraciones en varios actos oficiales. Dicho texto, no fue aprobado y, tras duras y arduas negociaciones, e importantes cambios en el mismo, empezando por la propia denominación como "*Constitución de la Unión Europea*", se convirtió en lo que hoy conocemos como el Tratado de Lisboa, firmado el 13 de diciembre de 2007 en el que se hace una pálida referencia a los orígenes de Europa con la siguiente frase: "*la herencia cultural, religiosa y humanista"*

Los partidarios de la inclusión de la referencia al cristianismo en el Tratado, alegaron siempre, para no herir susceptibilidades, que no era su intención obtener privilegios para las iglesias cristianas, sino que se reconociera exclusivamente un hecho histórico y sociológico.

No cabe duda que la forma más definida que el espíritu europeo ha encontrado para expresarse es el cristianismo y cristiana es nuestra historia, como lo es nuestra cultura, como nuestro modo de ver el mundo, independientemente de la fe religiosa que uno puede seguir o no.

Es imposible ser europeo sin ser culturalmente cristiano. Y más aun se podría decir católico, dado que el catolicismo tiene en sí una tradición espiritual, pasada por el tamiz de la Edad Media, radicalmente europea en sus formas y en su esencia, mientras que los protestantismos volvieron su vista al Antiguo Testamento (no cristiano) y allí no encontraron las raíces de la fe europea, sino de otra fe y de otra civilización.

La cuestión respecto de las raíces cristianas de Europa y su necesaria y fallida mención en la Constitución europea, es que todo sistema de derecho ha de basarse en algunos valores, en bienes éticos seguidos conjuntamente. Y se tiene que aceptar que el cristianismo no es totalmente ajeno a los valores o bienes éticos que compartimos los europeos. En particular no es ajeno al principio del inmenso respeto que merece cada persona.

La idea de que lo religioso debe desaparecer radicalmente del ámbito de lo público y quedar relegado exclusivamente al ámbito de lo privado es un mito falso. Si las ideas políticas, artísticas, sociológicas, filosóficas, científicas, jurídicas etc. de una persona, pueden entrar a jugar en la arena de lo público, ¿porqué las convicciones religiosas han de ser las únicas que no tengan acceso a él? Detrás de esta negativa no está una sana laicidad, sino la pretensión de una religiosidad vergonzante, de que el creyente deba casi excusarse por serlo.[3]

Toda religión supone una interpretación última del mundo, de la sociedad y de si mismo. Y esa interpretación tiene derecho a ofertarse en el terreno de lo público.

La Europa que nos han querido vender, que no convence más que a los que la idearon en los últimos tiempos, está muy alejada de su historia y de la idea de aquellos que durante años buscaron la manera actualizada de recuperarla con todas sus esencias. Los valores sobre los que se ha querido construir la nueva Europa la hacen olvidar sus orígenes y quien renuncia a la razón de su nacimiento pierde su propia esencia. Es más, no es el primer intento de proyectos contrarios a su espíritu original. El nazismo y el comunismo han mostrado siempre a las claras cuales son los efectos de edificar sobre el idealismo totalitario sin base en lo real.

La historia nos enseña que lo único que identifica a todas las naciones que constituyen el continente, consideradas individualmente y al conjunto de todas ellas, es el cristianismo. Ni Grecia ni Roma llegaron a configurar el mapa europeo con un elemento unificador que impregnara a toda la población de los territorios que constituyen Europa. La diversidad de las distintas espiritualidades y culturas sólo encontró en la predicación, entre otros de los monjes benedictinos, una idea integradora: hubo una unidad espiritual y cultural de Europa gracias al cristianismo.

El desinterés que antes mencionábamos, puede estar manifestando que nuestra gente no termina de reconocerse en los parámetros que han confeccionado los mandamases de las naciones europeas. Querer unir sólo en función de los intereses económicos y de la creación artificial de una falsa ética inventada,

---

3. SOLER , Carlos. "*Sobre las raíces cristianas de Europa*" La Razón 26 de septiembre de 2003

es querer edificar sobre barro. La realidad es que, los pocos o muchos cristianos de la derecha o de la izquierda de los partidos mayoritarios, no hicieron absolutamente nada en pro de recuperar algún aspecto de los valores cristianos o, simplemente de Derecho Natural en la legislación emanada del Parlamento europeo. En otras palabras, fueron muchas las oportunidades que se les dieron en varias décadas, sin fruto alguno.

Si tratamos de exponer las raíces culturales de Europa, la cosa no ofrece dudas, o se omite toda referencia a ellas o hay que incluir la herencia cristiana. No se trata de una cuestión de opinión, sino un hecho irrefutable. Puede gustar o no, complacer o irritar, pero, lo dijese o no el tan traído y llevado proyecto de Preámbulo de la Constitución Europea, la realidad es como es, y no como unos cuantos pretenden que sea.

La esencia y la herencia de nuestra religión se encuentra en todas partes. Por ejemplo no se entiende la profundidad de Bach o del canto gregoriano, la inspiración de Fra Angélico o de Berruguete sino es desde la fe, ya que lo cristiano no es el pretexto del arte, uno más, sino su esencia y finalidad. Nada de esto significa que la mención del cristianismo o la enseñanza de la religión cristiana entrañen la confesionalidad de la Unión Europea y de cualquiera de sus estados miembros. Se trata solamente de entender nuestra propia realidad espiritual. A los que quieren echar en cara la pregunta de qué hacemos con los errores de la Iglesia a través de la historia, les podemos contestar que no pasa nada, porque nadie, por ejemplo, puede pretender renunciar a la herencia jurídica romana por sus errores y aberraciones, ni a la herencia ilustrada y democrática por el terror y la guillotina. No es asumible, por tanto, que se haya de alterar la actitud en el caso del cristianismo. La inmensa mayoría de los actuales europeos y los progresistas entre ellos, aunque les pese o lo ignoren, somos culturalmente cristianos, porque no les interesa saber que la mayoría de los principios a los que se adhieren no existirían de no haberlos precedido el cristianismo.[4]

Mirar a la Europa cristiana en sus inicios nos invita primariamente a contemplar como el cristianismo se fue abriendo camino, desde sus mismos orígenes en medio del Imparto Romano, en confrontación con el medio ambiente y con la herencia cultural de la sociedad de los primeros siglos cristianos. El desarrollo a lo que posteriormente dio lugar este itinerario, es decir, a la sociedad denominada Europa cristiana, es a todas luces impensable sin los primeros

4. SÁNCHEZ CÁMARA, Ignacio. “Cristianismo y Europa” ABC 5 de mayo de 2004

pasos del cristianismo. O de otro modo: los comienzos de Europa son comprensibles a la luz de los esfuerzos realizados por la Iglesia naciente.[5]

II.- Antecedentes Históricos.

Cuando San Pablo escribió desde Corinto a los cristianos de Roma, comunidad que no había sido fundada por él, era el apóstol Pedro, que residía ya en esa ciudad, la cabeza del cristianismo y en ella fue crucificado y posteriormente sepultado, probablemente el año 64, en la colina del Vaticano, En el 67 San Pablo, que estaba en Roma, es decapitado en las orillas del Tíber. Roma será desde entonces la sede de los sucesores de San Pedro, a quien Jesús había dado el encargo de "confirmar en la fe a sus hermanos"[6]

Unos tres años después surge la nueva ciudad imperial fundada por Constantino, Bizancio o Constantinopla, que se considera vinculada con el apóstol Andrés, hermano de Pedro. Esta ciudad no tiene vestigios de un pasado pagano: había nacido cristiana y pronto albergó en su recinto famosas iglesias e insignes monasterios.

De Roma y de Constantinopla surgirán después caudalosas corrientes evangelizadoras que fecundarán los países europeos.

La fe cristiana será transmitida a los pueblos de variada procedencia establecidos en Europa, constantemente renovada con la aportación de nuevos elementos étnicos y culturales[7]. El cristianismo ha venido a ser, pues, como el alma de la civilización europea, en la que se han integrado unos fundamentos y unas aportaciones de tanta significación como los ya comentados

Difícilmente se podría explicar el desarrollo que dio lugar a Europa sin las causas que lo generan y que hunden sus raíces en los siglos anteriores a la Alta Edad Media. Las causas de la "realidad Europa" están implícitas en los plurales avatares y modos de ser de la Iglesia de los primeros siglos. Descifrados, con sus elementos positivos y también negativos, los orígenes del cristianismo, encontraremos, con sus luces y sus sombras, cómo se fue formando la sociedad europea cristiana, porque sea cual sea la posición que

---

5. ROMERO POSE, Eugenio "Raíces cristianas de Europa" San Pablo. Madrid 2006. Pág. 14
6. Lucas 22, 32
7. PONS, Guillermo. "Europa, tierra de santos. Descubrir sus raíces cristianas. Ed. Ciudad Nueva. Madrid 2004 Págs. 5-6

adoptemos, no se puede olvidar que Europa es una forma concreta construida desde el cristianismo.[8]

Repasando la historia de Europa, se comprueba que no hay mucho margen a la ambigüedad. El cristianismo es el único elemento unificador de un conjunto de países con recorridos históricos tan diferentes. Ni siquiera cabe, como ya hemos indicado, que el Imperio Romano o la Grecia Clásica sean patrimonio común de Europa, ya que sólo son comunes a los países del sur. Otras naciones como Irlanda, Alemania, Dinamarca, Austria, Suecia, Noruega, o los nuevos países del Este, muy poco tienen que ver con esas raíces mediterráneas. Estamos ante el hecho objetivo de que el cristianismo ha sido el elemento histórico unificador de países tan diversos. Incluso países como Polonia, Hungría o Suecia, le deben a su conversión al cristianismo, allá por el año mil, su incorporación a la civilización europea, a la que hasta entonces habían permanecido ajenos[9]. A partir del siglo IV, se entiende por Europa, la Europa cristiana que en seiscientos años alcanzaría a cubrir todo el continente. Esa es la Europa que tiene su continuación en la Edad Media y en la Moderna hasta hoy, por muy secularizados que estén actualmente los pueblos y los estados.

El historiador inglés Jhon Morris[10] al anunciar las herencias que han dado vida y significación al continente, dice que en los últimos años del reinado de Augusto ocurrió un acontecimiento del que puede afirmarse que no ha habido ningún otro de tanta repercusión en la existencia de la humanidad: el nacimiento en Palestina de una persona de raza judía que ha pasado la historia con el nombre de Jesús, ya que sus discípulos iban a cambiar el mundo, porque, es innegable, que sus enseñanzas han tenido mayor influencia que la de ninguna otra persona de cualquier época. Sus seguidores en menos de diez generaciones, es decir unos trescientos años, cristianizarán en griego y en latín al mundo entonces conocido.

El encuentro-distanciamiento con la tradición judía y helénica fue el primer gran reto que se encontró el cristianismo. En tanto en cuanto se distancia del nacionalismo judío y es lugar de encuentro, es decir, es apuesta por la universalidad, el cristianismo ofrece un horizonte nuevo. La Europa cristiana comienza con el descubrimiento del horizonte nuevo que ofrece la catolicidad.[11]

---

8. ROMERO POSE, Ob. Cit.. Pág. 15
9. VENTURA DIAZ, Antonio. "Raíces cristianas de Europa" Conferencia. Aula de Cultura Caja de Extremadura. Abril 2013.
10. MORRIS ROBERTS, Jhon. "Historia de Europa" Oxford. 1996
11. ROMERO POSE. Ob. Cit. Pág. 16

En sus orígenes Europa se nos presenta como un nuevo intento evangelizador en el que también sobresale la confrontación y el diálogo, al querer ser una nueva plasmación de una aportación cristiana a la sociedad.[12]

Desde el siglo V el cristianismo se propagó por tierras y pueblos no romanizados (los celtas irlandeses, los vascos, los godos, los francos y otros pueblos germanos invasores), gracias a la acción misionera de los monjes y a la obra política de los reyes.

Los pocos testimonios que han llegado hasta nosotros de los primeros siglos cristianos muestran cómo el cristianismo propone un modo distinto de habitar el mundo, una nueva ciudadanía, que mucho más allá de lo que propugnan judíos y paganos. Europa descubrió, ofreció y enseñó un nuevo modo de estar en la tierra, con un estilo de conducta que se alejaba de una interpretación de la ley según formas judías y de las perviviencias ético-sociales paganas.[13]

Hacia el año mil o poco después, el cristianismo había llegado por el lado latino a Escandinavia y por el centro del continente hasta Polonia, y por el lado bizantino, con la escritura cirílica y la vieja lengua eslava, se asentó en Bulgaria, en lo que hoy es Ucrania y en la Rusia de Kiev.

El acontecimiento que marcó el nacimiento de Europa fue sin duda la coronación de Carlomagno como emperador por el Papa León III, la noche de Navidad del año 800. El territorio sobre el que mandaba recibió el nombre de "Imperio de Cristo", para pasar a llamarse al poco tiempo "Europa". Es decir el término "Europa" nació como una denominación política y, desde ahí pasó a designar un territorio geográfico. Los monjes benedictinos fueron los que se encargaron de extender este ideal de Carlomagno de "europeidad cristiana" en los siglos IX, X y XI.

Fue el cristianismo el que integró la cultura clásica grecorromana con el mundo germánico y eslavo. Del cristianismo surgieron las universidades, centros de cultivo del saber, como Oxford, París, Bolonia, Coimbra, Salamanca... La propia modernidad europea tomó del cristianismo los principios de libertad,

---

12. SUÁREZ BILBAO, Fernando. "Influencia del judaísmo en la formación de Europa". El Olivo. Madrid 2005. Pág. 275
13. ROMERO POSE. Ob. Cit. Pág. 117

igualdad y fraternidad que con el tiempo se plasmaron en la democracia y los derechos humanos.

Las órdenes monásticas se ubicaron en los altos de las montañas, por lo que quedaban alejadas del pueblo. Cuando en el siglo XIII aparecen las órdenes religiosas, que se establecen, no en las montañas sino en las ciudades, es cuando realmente se acercan al pueblo y se mezclan con sus habitantes.

Europa, qué duda cabe, es cristiana desde hace mil años y el cristianismo es la base de nuestra cultura, de nuestras leyes, de nuestro arte, de nuestros pueblos, de nuestras instituciones.

En la Edad Media y todavía a principios del siglo XVI, antes de la rebelión de Lutero, se llamaba *"Cristiandad*" a todo el territorio que ocupaban los distintos reinos cristianos: lo que de hecho es Europa. Hasta mucho después de que portugueses y españoles ensancharan el mundo llevando el cristianismo a otros continentes, se llamaba al continente europeo "*Cristiandad*" primero y "Occidente" después y mezclando ambas denominaciones también se le conocía como "Occidente cristiano". Sólo cuando el cristianismo se propagó a todo el mundo a través de los mares y de la voluntad inquebrantable de los reyes portugueses y españoles, hubo de recomponerse la terminología y para mayor precisión se comenzó a denominar Europa a nuestro continente, por la necesidad de diferenciarlo de las nuevas tierras evangelizadas. La mismísima Enciclopedia Francesa recordaba que Europa era el faro del mundo debido a su cultura, su historia, su arte y, sobre todo, a su religión.

En suma que las raíces de Europa dan el verdadero sentido del concepto de "Europa histórica".

Esta unidad espiritual y cultural de Europa se romperá con el desarrollo del Renacimiento, en el que surgirían los estados-nación. Será entonces cuando las lenguas vernáculas sustituyen al latín y se crean también las fronteras, con las consiguientes guerras entre naciones. La trágica división de Europa en protestantes y católicos, complicó todavía más las cosas. Europa se desangra en una infinidad de guerras, hasta que la paz de Westfalia en 1648 terminó por marcar el fin definitivo de una posible Europa unida, pero las raíces ya estaban echadas.[14]

---

14. VENTURA DIAZ, Antonio. "Raíces cristianas de Europa" Conferencia. Aula de Cultura Caja de Extre-

Dando un salto en el tiempo la firma del acta de rendición incondicional en mayo de 1945, significó el final de la Guerra en el continente europeo y el inicio de una nueva etapa en la que, a diferencia del período de entreguerras, la economía prevaleció sobre la política. Tras la firma del Tratado de Yalta el 4 de febrero de 1945 y el de Postdam el 14 de julio del mismo año, nacía una nueva etapa que se tornaría irreversible tras la celebración por parte de Alemania y Francia de una Unión Aduanera llamada a FRANCITAL.

En 1951, antes de comenzar las difíciles negociaciones que dieron lugar al Tratado de París, el inicio de la Comunidad Europea, Konrad Adenauer (Canciller del gobierno alemán), Robert Schuman (Ministro de Exteriores francés) y Alcide de Gásperi (presidente del Consejo de Ministros de Italia) se reunieron en un monasterio benedictino a las orillas del Rhin, para meditar juntos. Eran hombres de una profunda fe cristiana, católicos practicantes, y al mismo tiempo políticos con un gran sentido de la responsabilidad histórica. Europa, recién salida entonces de una gran guerra, se recuperó de manos del humanismo de inspiración cristiana, del que esos tres hombres, los llamados "padres de Europa" eran testigos ejemplares.

La firma del Tratado de Roma, creador tanto de la Comunidad Económica Europea (CEE) como de la Comunidad Económica de la Energía Atómica (EURATOM), ha sido un hito en la historia de la Europa unida, que conocemos hoy. Una Europa en paz desde entonces, salvo los acontecimientos sangrientos de los Balcanes durante la década de los noventa, surgidos tras la desintegración de la antigua Yugoslavia del mariscal Tito.

El citado Tratado de Roma, junto al Tratado de París de 1952, iniciador de la Comunidad Económica del Carbón y del Acero (CECA), constituyen los llamados Tratados fundacionales de la actual Unión Europea (UE). La firma de estos Tratados no fue posible sin las aportaciones y el esfuerzo de cuatro grandes hombres que han configurado la historia de la Europa moderna: el franco-alemán Robert Schuman, el alemán Konrad Adenauer, el italiano Alcide de Gásperi y el francés Jean Monnet. Se les considera padres de la actual Europa, los tres primeros profundamente católicos y el cuarto laico.

Robert Schuman – quien en un momento de su vida llegó a plantearse el sacerdocio, pero pudo más su vocación política y de servicio, que nacía de

madura. Abril 2013.

sus profundas convicciones religiosas- se distinguió por la búsqueda constante de la paz, entre los principales contendientes europeos de la Segunda Guerra Mundial: Francia y Alemania. Fue, sin duda uno de los motores de su existencia el deseo de paz entre los citados países, debido que por avatares de su vida, se consideraba francés y alemán al mismo tiempo.

Así, el 9 de mayo de 1950, cinco años después de finalizada la contienda mundial, junto a Jean Monnet leyeron ante una veintena de periodistas la llamada "*Declaración Schuman*" en la que se afirmaba que *"Europa no se hará de una vez ni en una obra de conjunto: se hará gracias a realizaciones concretas, que creen en primer lugar una solidaridad de hecho. La agrupación de las naciones europeas exige que la oposición secular entre Francia y Alemania quede superada, por lo que la acción emprendida debe afectar en primer lugar a Francia y Alemania"*. Nació así el concepto de solidaridad económica y política dentro de la futura Europa unida, que se haría viable mediante la puesta en marcha de fondos estructurales que beneficiaron a los socios comunitarios más desfavorecidos.

La "*Declaración Schuman*" es consecuencia directa del llamado "*Discurso europeo de Zurich*" realizado en la Universidad de la citada ciudad suiza el 19 de septiembre de 1946 por el primer ministro británico Winston Churchill en el que defendía la formación de los Estados Unidos de Europa. Es por ello que el 9 de mayo de cada año se celebra el Día de Europa, tal y como se estableció por el Consejo Europeo de Jefes de Estado y de Gobierno reunido en Milán en 1985. Sin embargo, las diferencias y la visión, entre el discurso de Churchill y las ideas de Schuman son importantes. Así, mientras que el político británico enfoca todos sus esfuerzos en una visión política de Europa, Schuman además de este enfoque, incluye valores tales como la responsabilidad y la solidaridad. [15]

En suma el progreso en el reconocimiento de la dignidad de toda persona, la libertad, la justicia, o la solidaridad han tenido sus raíces en el mensaje cristiano, percibiendo que la búsqueda de la verdad, tan propia del cristianismo, ha sido el motor de arranque para la investigación científica y el desarrollo técnico. Asimismo poner de manifiesto que la aportación cristiana a la transmisión de la cultura y a la difusión de la educación general para todos, ha sido factor determinate para el progreso de Europa. Se trata, sin duda, de hechos sociales e históricos objetivos y comprobables[16].

---

15. ROYO MEJÍA, Alberto. "Los padres de la actual Unión Europea fueron profundamente cristianos". En Temas de Historia de la Iglesia. 2009. Pág. 2
16. VENTURA DIAZ, Ob. Cit.

III.- Los fundadores o "padres" de la Unión Europea

ROBERT SCHUMAN. Nació en Luxemburgo el 29 de junio de 1886, hijo de padre francés y madre luxemburguesa. Su educación familiar estuvo enmarcada por la profunda práctica del catolicismo. En 1904 finalizó sus estudios secundarios en Metz y comenzó su andadura universitaria en Munich, Bonn, Estrasburgo y Berlín, universidad en la que se graduó en año 1911 de derecho civil. Fue entonces cuando abandonó la idea de entrar en el seminario para seguir la carrera sacerdotal. En la universidad formó parte de la corporación Unitas, integrada principalmente por seminaristas y estudiantes de teología.

Durante la Guerra franco-prusiana sirvió en el ejército francés y acabada ésta adoptó la nacionalidad alemana.

Finalizada su carrera comenzó a trabajar como abogado en Metz, en la región de la Lorena, entonces perteneciente al imperio alemán.

Fue movilizado por el ejército alemán durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918). Al terminar dicha guerra e incorporarse Lorena a la República Francesa, empezó a participar activamente en política como diputado (1919) defendiendo ideas centristas de tipo demócrata-cristiano.

Durante la ocupación alemana de Francia (1940-1944) en el curso de la Segunda Guerra Mundial se retiró de la vida pública y fue deportado por no prestarse a colaborar con el Tercer Reich. Volvió a la vida política y fue nombrado diputado en 1945 y posteriormente se le designó como ministro de Hacienda (1946-479, de Asuntos Exteriores (1948-52) e incluso primer ministro en dos ocasiones. Estableció estrechas relaciones con los líderes democristianos de Alemania (Adenauer) e Italia (De Gásperi), con los que impulsó la idea de una integración europea que garantizara al continente la paz, la prosperidad y la influencia perdida en la esfera internacional.

Durante su vida y dado el sólido contenido cristiano del proyecto unificador europeo sufrió muy fuertes y duros ataques de los que tachaban el proyecto como de la creación de una "*Europa vaticana*".A lo que Schuman respondió en una conferencia impartida en Sainte Odile el 15 de noviembre de 1954, que lo de la Europa vaticana era un mito y que la Europa que contemplaban sus fundadores era profana, tanto por las ideas que estaban en su base, como por los hombres que la llevaban a cabo. Mantuvo también que no tomaban de la Santa Sede ni su inspiración ni consigna y que no obstante, si era cierto que los

cristianos de hecho habían jugado un papel importante, preponderante a veces, en la creación de las instituciones europeas, pero que nunca habían reivindicado una especie de monopolio ni habían ido con segundas intenciones, clericales o teocráticas, que serian, por otra parte, perfectamente utópicas.

Los últimos años de su vida los dedicó a la redacción de su único libro *Por Europa*.

Falleció en su residencia de Metz el 4 de septiembre de 1963.

La iglesia católica, a instancias del obispo de Metz, monseñor Pierre Raffin, abrió el proceso de beatificación de Robert Schuman en 1991. En 2004 finalizó el proceso diocesano y el expediente se envió al Vaticano donde la Comisión para las Causas de los Santos la tiene en estudio.

Una experiencia personal condicionó la vida y el pensamiento del joven Schuman: vivir entre fronteras. Siempre consideró a éstas más como una artificial limitación de la libertad impuesta por un nacionalismo exacerbado que como un medio de defensa de la seguridad de un Estado. Como hijo de lorenés y luxemburguesa, cuya familia huyó de Lorena cuando se anexionó ésta al Reich alemán, y buen conocedor de las lenguas que se hablaban a los dos lados de la frontera, (el francés y el alemán), como persona de cabeza alemana y corazón francés, como soldado que fue, movilizado por el ejército alemán, en la Guerra europea que devolvió a Francia Alsacia y Lorena, como fugitivo del terror nazi, del que consiguió evadirse tras ser arrestado por la Gestapo, no pudo menos que emplear, como así hizo, toda su fuerza vital, que en ocasiones era arrolladora, para lograr la paz y la solidaridad de una Europa asolada por dos guerras, que era necesario reconstruir desde sus cenizas.

ALCIDE DE GASPERI. Nació el 3 de abril de 1881 en Pieve Tesino en la región de Trento, que a la sazón formaba parte del Imperio austrohúngaro. Su padre que era el jefe de los gendarmes locales, tenía un sentimiento de lealtad secular a la casa real de los Habsburgo.

Cursó sus primeras letras y los estudios de primaria y secundaria en su ciudad natal y su carrera universitaria en Viena que acabó en 1905.

Estuvo afiliado desde muy joven en el Partido Popular del Trentino, inspirado por la doctrina social de la Iglesia, y representó a la minoría italiana en el Parlamento austriaco desde 1911 hasta el fin de la Primera Guerra Mundial en 1918.

Cuando se incorporó el Trentino a Italia en el Tratado de Saint Germain en 1919, ingresó en el Partido Popular Italiano, del que sería Secretario General en 1924 y fue diputado en el parlamento Italiano desde 1921 hasta su destitución por Mussolini en 1925. Denunció la dictadura fascista y por ello fue encarcelado en 1927. Liberado dos años después ocupó la plaza de bibliotecario del Vaticano, hasta la desaparición del régimen fascista al final de la Segunda Guerra mundial en 1945.

En esa época refundó el centro derecha italiano creando un nuevo partido de inspiración católica para frenar la ascensión de los comunistas: la Democracia Cristiana.

Presidió un gobierno de una gran coalición en el período de 1945 a 1948, pero a partir de su victoria electoral en ese año, la hegemonía democristiana le permitió gobernar con el solo apoyo de republicanos y socialdemócratas hasta 1953.

Siguió una política conservadora, marcada por la plena integración en el bloque occidental, con la aceptación del Plan Marshall, la entrada en la OTAN y en la CECA.

Falleció en Borgo Valsugana en la región de Trento el 19 de agosto de 1954.

Fue realmente uno de los políticos más destacados de la Democracia Cristiana de Italia. Su profunda espiritualidad reflejada en una vida cristiana ejemplar fue tal, que Giulio Andreoti, claramente impresionado y turbado por el hecho, el día de su fallecimiento dijo: "*Ha muerto como un santo... Ha sido un buen cristiano y un gran hombre".* Por todo ello actualmente la Iglesia, está considerando también, el proceso de su beatificación.

La principal contribución de De Gaspari, primer presidente de la Asamblea parlamentaria de la CECA en el proceso de construcción europea, vino dada por su estrecha colaboración con Robert Schuman para llevar hacia adelante todo el proyecto, que ambos lo concebían como un reto en el que el cristianismo constituía la base de la sociedad y la cultura europeas. La matriz de la civilización contemporánea estaba, según sus respectivas opiniones, sin lugar a dudas en el cristianismo.

KONRAD ADENAUER. Nació en Colonia de 15 de enero de 1876. Tras haber estudiado la carrera de Derecho en Friburgo, ejerció como abogado en su ciudad natal, época en la que entró en la política ingresando en el católico

Partido de Centro Alemán.. En 1917 llegó a ser alcalde de Colonia, cargo que ocupaba cuando se produjo la revolución alemana de 1919, que contribuyó a sofocar.

Presidió la cámara alta del parlamento prusiano durante la República de Weimar, entre 1920 y 1933. Al llegar al poder los nazis, fue destituido de sus cargos e incluso detenido en 1934. Las persecuciones subieron de tono en 1944, año en que fue encarcelado por la Gestapo y posteriormente internado en el Campo de concentración de Buchenwald.

El acabar la Segunda Guerra Mundial, tenía ya 69 años pero su verdadera vida política no había comenzado aun. Su reputación de hombre conservador, demócrata, francófilo, buen gestor y sobre todo libre de sospechas de colaboración con el nazismo, le dieron un perfil adecuado para volver a ocupar cargos políticos de importancia. Regresó inicialmente a la alcaldía de Colonia, de la que dimitió en 1945 por discrepancias con las fuerzas de ocupación británicas.

Participó en la fundación de la Unión Demócrata-cristiana (CDU) y contando con el apoyo de la jerarquía católica, ascendió rápidamente, convirtiéndose en presidente del partido en la zona de ocupación británica.

En 1948 fue elegido presidente del Consejo Parlamentario, órgano encargado de diseñar las instituciones básicas para crear un estado alemán occidental uniendo las zonas de ocupación de Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia, en vista de la dificultad de entendimiento con la Unión Soviética para la reunificación del país. En 1949 accedió a la presidencia de la CDU de Alemania Occidental y ese año ganó las primeras elecciones generales de la República Federal Alemana. En consecuencia fue elegido Canciller.

Reelegido en 1953, 1957 y 1961 presidió el gobierno alemán durante catorce años, por lo que es considerado “padre” de la democracia alemana.

Entre los logros de su mandato destacan la reconstrucción del país en la postguerra, la consolidación de una democracia estable y la reintegración de Alemania en el concierto internacional. En 1954 consiguió acabar con el estatuto de país ocupado y restablecer la plena soberanía de Alemania.

Bajo sus gobiernos se produjo el llamado “milagro alemán”.

Denostado por su carácter autoritario y con más de ochenta años conectaba mal con la opinión abierta y liberal de las generaciones jóvenes. Tras haber

renunciado a optar al puesto de presidente de la República, dimitió como canciller a favor de, su mano deecha, Erhard en 1963.

Falleció en Rhöndorf el 19 de abril de 1967 a los noventa y un años de edad.

Una de las características de Adenauer era que sabía aunar conocimientos económicos y jurídicos con habilidades políticas, sobre todo en el ámbito de las negociaciones internacionales. Pensaba en términos europeos más que en sentimientos meramente alemanes. Concebía la idea de Europa como la de una fortaleza económica en la que cuanto mayor fuese, mejor sería para todos. Creía en la mera supervivencia de una civilización europea caracterizada por nacer de si misma tras su casi completa destrucción después de dos guerras mundiales. Como elemento cohesionador de todo el continente. Y para lograr el fin último de la paz, afirmaba categóricamente que "*es ridículo ocuparse de la civilización europea sin reconocer la centralidad del cristianismo".*

Ha pasado a la historia como uno de los grandes políticos del siglo XX, un gran estadista y un europeísta convencido.

JEAN MONNET. Nació en Cognac el 9 de noviembre de 1888, en el seno de una acomodada familia propietaria de unas importante bodegas. Inició su carrera empresarial dentro de la empresa familiar, con el encargo paterno de abrir mercados internacionales. Pero desde muy joven compaginó sus labores empresariales con su afición por la política. Su dedicación al comercio internacional contribuyó a ampliar su visión del mundo y a asentar los cimientos de un futuro dedicado al proyecto de la Europa unida.

Fue un defensor convencido de las políticas de integración, y por ello abogó por la unión económica de Europa como herramienta para impulsar el desarrollo del continente.

Fue secretario general adjunto de la Sociedad de Naciones de 1919 a 1923, durante el período de entreguerras y dirigió importantes negocios en Estados Unidos y otros países. Al comenzar la Segunda Guerra Mundial fue nombrado presidente del comité Franco-Británico de coordinación económica. Tras la derrota de Francia por la Alemania nazi, en 1940, concibió un plan para la fusión política entre Francia y Gran Bretaña, que recibió el apoyo de Churchill, pero no encontró eco entre los exiliados de la "Francia libre".

Trabajó para los aliados en misiones diplomáticas y financieras y formó parte del Comité de Liberación Nacional francés que presidía De Gaulle. Monnet sin embargo nunca fue gaullista y se sintió especialmente distante del nacionalismo del general.

Terminada la Guerra, dirigió la elaboración de un plan de equipamiento y reconstrucción económica (el plan Monnet) que apoyándose en el Plan Marshall, permitió a Francia modernizar sus estructuras productivas y relanzar el crecimiento en poco tiempo. Pero consciente de las limitaciones de los estados nacionales tradicionales, se aplicó desde entonces a luchar por el ideal europeísta.

Participó en la elaboración del Plan Schuman en 1950, por el que Francia y Alemania pusieron sus sectores carbonífero y siderúrgico bajo una autoridad supranacional conjunta. De una manera discreta pero efectiva puso en marcha diversas iniciativas destinadas a promover y consolidar la integración política y económica de Europa. Tras la Segunda Guerra Mundial, redactó la propuesta formal para la constitución de la Comunidad Económica del Carbón y del Acero (CECA), en la que ocupó el cargo de Alta Autoridad a la creación del organismo en 1951.

Posteriormente colaboró en la puesta en marcha de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM) y de la CEE.

Para defender sus ideales paneuropeistas, en 1955 creó el Comité de Acción para los Estados Unidos de Europa, para apoyar su modelo federalista, organización que tuvo una gran influencia en la escena comunitaria.

Con todas estas aportaciones se dieron los primeros pasos que permitirían que a final del siglo XX la Unión Europea agrupase a quince Estados miembros, y en la actualidad a veintiocho que comparten un Parlamento, un Banco Central y un Gobierno con determinadas funciones y facultades.

A diferencia de Schuman, De Gaspari y Adenauer, caracterizados por una visión cristocéntrica del proceso de construcción europeo, Monnet siguió una perspectiva antropocéntrica, en donde el ser humano ocupaba al mismo tiempo el objetivo y el centro de sus intereses para unirlos entre sí y lograr de esta manera la paz en el continente.

Así como sus tres compañeros de la fundación europea, en los que sus comportamientos de acción venían dados a través de valores cristianos, en Monnet la fuente de su acción cotidiana lo era por el humanismo y el valor supremo de la libertad.

Por la gran influencia de su personalidad en la consolidación de una Europa unida en los aspectos económico y político, es considerado junto a Schuman, De Gaspari y Adenauer como uno de los principales padres de la Unión Europea.

IV.- La aportación del cristianismo a la Cultura Occidental[17].

Para aclarar si el cristianismo ha jugado un papel decisivo en la configuración de Europa, es preciso analizar a fondo las raíces de la cultura europea.

Lo verdaderamente decisivo son las raíces culturales, o mejor dicho, las fuentes de la cultura, las convicciones que marcan la vía a seguir, fecundan las más relevantes realizaciones sociales de todo orden y dan sentido a la historia de los pueblos. El cristianismo no sólo es raíz de nuestra cultura, sino fuente de toda vida cultural auténtica que queramos llevar en el futuro.

La Iglesia católica ha aportado a Europa el básico patrimonio común de derechos fundamentales que hoy la estructuran. Los modernos derechos del hombre no comienzan, como mucha gente cree con la Revolución Francesa, sino que hunden sus raíces en aquella mezcla de hebraísmo y cristianismo que configura el rostro económico y social de Europa, porque la modernidad europea misma que ha dado al mundo el ideal democrático y los derechos humanos, los tomó, como ya antes hemos indicado, de la herencia cristiana.[18]

Una sociedad que no tiene memoria y tradición, difícilmente puede ser creativa. ¿Cómo se entienden las ciudades europeas con sus catedrales, conventos, iglesias y museos, sin el cristianismo? ¿Qué decir del arte, la literatura o la historia del continente?. Las generaciones futuras difícilmente podrían comprender a Europa sin conocer el cristianismo y su impresionante legado cultural. No se trata de imponer nada, dado que las sociedades europeas son sociedades pluralistas, en

17. LÓPEZ QUINTÁS, Alfonso. Utilizamos como base de este apartado el texto del catedrático y académico López Quintás por considerarlo original y acertado en su exposición y análisis. "Aportación decisiva del cristianismo a la cultura occidental".Págs 2-14
18. NAVARRO VALLS, Rafael. "Europa y el cristianismo" Comunicación en el Pleno de la Academia de Jurisprudencia y Legislación.. Anales (de dicha Academia) nº 35, Madrid 2005. Pág. 406

las que la libertad religiosa está garantizada. Pero, en todo caso, deben ser sociedades cultas, que conocen y reconocen su pasado y su presente.[19]

Sin duda, las aportaciones del cristianismo a la cultura occidental han sido grandiosas a lo largo de sus casi mil años de existencia. Sin embargo, sólo podemos captar su extraordinaria importancia cuando tratamos de imaginar lo que hubiere sido un mundo sin cristianismo u observamos los resultados obtenidos por otras culturas.

Ni la cultura clásica, ni la Escolástica, ni las universidades, ni el pensamiento científico habrían aparecido como no aparecieron en otras latitudes culturales, sin la esencial base del cristianismo. Además, sin el regreso a los valores bíblicos recuperados por la Reforma, se hubieran perpetuado fenómenos como la esclavitud o la arbitrariedad del poder político. La universidad, institución básica para el desarrollo cultural de los pueblos y de las personas, es un invento europeo, nacido de la mano de la Iglesia. El siglo XIII es el siglo de las universidades.

El influjo cristiano sobre nuestra cultura es simplemente abrumador. Sus pruebas están en torno a nosotros: en la arquitectura, en la literatura, en la música o en la poesía.[20]

Realmente el cristianismo no puede identificarse con ninguna cultura concreta pero es evidente que ha tomado forma en todas las culturas humanas. No obstante, no existe duda de que gran parte de la llamada "cultura occidental" ha forjado sus valores de mano del cristianismo.

Son innumerables las aportaciones vivas de la cultura cristiana de Europa, y entre ellas algunas tan importantes y trascendentes como el calendario, las fiestas (Navidad y Semana Santa), el descanso semanal de los domingos, las fiestas patronales, las rutas o caminos de peregrinaje (Roma y Santiago) que tanto han supuesto para el acercamiento de la cultura y su transmisión en toda Europa, así como la influencia ideológica y moral de la Iglesia.

Las raíces de la cultura europea y su consecuencia común ética, están inexorablemente unidas a la religión y a la Iglesia cristianas de la que trae causa. Se puede inferir que la influencia de las raíces cristianas, y por consiguiente de sus valores y virtudes, tiene su reflejo, entre otros, en el conjunto articulado

19. PÉREZ-LATRE. Ob. Cit.
20. NAVARRO VALLS. Ob. Cit. Pág. 409

referente a la Carta de los Derechos Fundamentales y al vínculo de adhesión al Convenio Europeo de los Derechos Humanos. Ello es una consecuencia lógica y obvia de que la identidad europea es incomprensible sin el cristianismo, ya que de esta religión dimana la dignidad de la persona, el sentimiento de justicia y libertad y el respeto a la vida[21]

Analicemos cuales son las fuentes de la cultura europea cristiana:

1ª fuente: La configuración de la vida social.

El cristianismo nace en Israel, dentro de un pueblo de mentalidad oriental, pero crece en Roma, debido a la orientación que dio San Pablo a su labor apostólica. Allí recibieron los cristianos la mejor herencia griega y latina. Esa herencia es asumida y asimilada sobre todo en los monasterios, que desempañaron un papel de refugio de la cultura durante los siglos "bárbaros".

En un momento de grave desconcierto y desorden social, las comunidades monacales de San Benito, atrajeron hacia la civilización cristiana a multitud de países, desde el litoral mediterráneo hasta el norte europeo, desde España hasta Siria y Turquía, Su gran obra fue unificar a los pueblos mediante la creación de un gran espacio cultural, integrado por la fe cristiana, el canto religioso, la lengua latina y el mejor pensamiento griego y romano. En suma la cultura fue fomentada con el fin de propagar el Evangelio.

Los monasterios enseñaron a los pueblos el arte de la agricultura y fertilizaron comarcas enteras; organizaron la enseñanza de las artes liberales; transmitieron las letras antiguas, mediante un ordenado sistema de copias. El selecto espíritu de los monjes supo convertir lo que fue un trabajo de esclavos para los romanos, en una labor ascética de gran elevación espiritual, que todavía hoy nos asombra.

Con todo ello, no sólo realizaron un trabajo cultural admirable, sino que también enseñaron a las gentes a configurar la vida conforme a criterios de buen orden y eficacia, capaces de estructurar sólidamente la vida social.

Con toda razón Pablo VI nombró, el 24 de octubre de 1964, a San Benito

21. ROCA RAMOS, José. "A vueltas sobre la omisión de las raíces cristianas de Europa en el texto (non nato) del Tratado de la Constitución Europea" Missèr. Nº 71 Ciutat de Palma, octubre 2006. Pág. 16

"Patrón de Europa", al consagrar el nuevo templo de Montecasino, destruido en la Segunda Guerra Mundial.

2ª fuente: La vinculación al Absoluto, a la Trascendencia

Desde que San Pablo dio el salto de Asia a Europa, en su primer viaje a Grecia, la fe cristiana abrió a los europeos horizontes nuevos que decidieron su orientación cultural y espiritual. Por ejemplo, les inspiró un concepto claro, preciso y vivo, de la trascendencia, o, más exactamente del Ser Supremo que trasciende todo lo creado y no presenta un carácter abstracto y difuso sino concreto, incluso personal.

Este concepto de trascendencia dio lugar a un nuevo canon en estética y en ética, y determinó el sentido profundo de la vida religiosa. La idea de trascendencia unida a la de infinitud, enriqueció la experiencia estética con el concepto de lo sublime, ajeno al mundo griego, atenido al canon de la proporción y la mesura.

De una forma o de otra, este nuevo horizonte abierto al hombre determinó la marcha de todas las vertientes culturales, entendiendo la cultura como el fruto de la relación creativa del ser humano con la realidad circundante.

El cristianismo asumió la herencia platónica, que tiende a buscar la raíz y la fuente de lo que constituye el sentido de nuestra vida: las ideas, vistas con toda radicalidad. Acertadamente indica el filósofo alemán Peter Wust que "*la vuelta a Platón es siempre una garantía de auténtico progreso intelectual*". Esa teoría de las "ideas" alcanza una definitiva solidez al vincularse a la idea cristiana del Ser Absoluto, Creador de toda la realidad. Esa vinculación fue realizada brillantemente por San Agustín y por Santo Tomás de Aquino.

3ª fuente: La tensión hacia la Trascendencia en las artes.

El arte europeo no se entiende sin el influjo del cristianismo, no sólo en cuanto a sus temas sino, sobre todo, en cuanto a su espíritu.

Arquitectura.- Es sintomático lo que ocurrió en el albor mismo de la arquitectura sacra, cuando los cristianos de Roma asumieron como base de la construcción de sus iglesias, no el Panteón romano, de planta circular y espíritu estático, sino los salones nobles de las llamadas *basílicas*, y los transformaron de modo que prevaleciera la directriz horizontal, que orienta la vista de los asistentes hacia el altar del sacrificio.

Las columnas pasaron a tener una función diferente. A primera vista parece que éstas tienen la función de sostener las cargas del techo, pero no es así. Los cristianos encomendaron la función sustentante a los muros y dedicaron a las columnas un papel de apoyo subsidiario y predominantemente decorativo y rítmico. Al obtener del emperador Constantino la libertad de cultos el año 213, y verse en la urgencia de construir sus templos para celebrar las reuniones propias de una comunidad religiosa libre, alteraron las condiciones de las antes citadas salas nobles romanas, denominadas basílicas, a fin de darles el carácter dinámico que corresponde a la condición de peregrino, propia de quienes creen en la vida celeste. Cegaron las dos puertas laterales, suprimieron uno de los ábsides, el trasero y abrieron en su lugar la puerta principal de entrada y colocaron el altar en el ábside de la parte delantera opuesta.

Desde la puerta hasta el altar se generó una directriz horizontal que dirige la mirada de los fieles hacia el lugar principal de la nave destinado al sacrificio.

Este giro dado a las construcciones romanas decidió en buena medida la orientación de la arquitectura sacra de todos los países occidentales. A partir del estilo paleocristiano, recordemos las espléndidas realizaciones bizantinas, el misterioso románico, llamado "arte del camino" (el Camino de Santiago que dinamizó a Europa durante siglos), el luminoso gótico[22] y el espectacular barroco.

Artes plásticas.- Las artes plásticas fueron cultivadas con esmero por la Iglesia desde las pinturas simbólicas de las catacumbas hasta la capilla papal de Juan Pablo II en el Vaticano.

La labor mecenística de la Iglesia a lo largo de la historia del arte occidental jugó un papel decisivo en el desarrollo de la pintura y la escultura.

Qué duda cabe que no todo el arte generado en Europa es cristiano, sin embargo nadie puede desmentir que gran parte de lo que ha llegado hasta nosotros está inspirado en la fe cristiana que dio origen a los pueblos de Europa.

Empezando por las pinturas y esculturas románicas y siguiendo por el arte renacentista y el siglo de oro y acabando por el arte actual, no hay duda que lo

22. El abad Suger creó en Saint Denis (extramuros de París) el estilo gótico, al sumir la metafísica griega de la luz e integrala en la tensión trascendente de l espíritu cristiano.

religioso ha marcado una huella imborrable en la cultura mundial de las artes plásticas.

La Anunciación de Fra Angélico, la *Pietá* de Miguel Ángel o la *Santa Cena* de Leonardo, *Santa María in Fiore* de Florencia o el *Pórtico de la Gloria* de Santiago de Compostela. el Greco, Zurbarán, Rafael, Ribera, Murillo, Velázquez etc. y en el arte contemporáneo, la *Sagrada Familia* de Gaudí, *el Cristo* de Dalí, los cristos de Rouault, las vírgenes de Marianne Stokes y William Adolphe. Bouguerau, las escenas de Pietro Ammigoni, Kiko Argüello, Montserrat Gudiol, Ignacio Valdés etc..

Por otra parte, la colaboración de los religiosos y las diócesis en la conservación y restauración de las grandes obras artísticas así como de los grandes templos y conventos, es impagable.

La música.- La música occidental nace con el canto gregoriano y se nutre de su estética durante buena parte de su historia. El canto gregoriano asume la técnica musical griega de los ocho modos y la pone al servicio de una mentalidad trascendente, heredada de la sinagoga hebrea y cultivada fervorosamente en el monacato cristiano. En el siglo IX llega a su máximo logro y a partir del siglo XI se hace más popular y parece perder su quintaesencia, pero es entonces cuando su inmensa vitalidad da lugar a dos estilos nuevos; el trovadoresco y el polifónico.

La polifonía se descubrió en medios eclesiásticos mediante la experiencia lúdica de cantar simultáneamente una misma melodía en alturas distintas. A lo largo del siglo XV, la técnica polifónica de composición logró, en los Países Bajos, una perfección sorprendente, pero se alejó un tanto de las exigencias del culto religioso. Un español Cristóbal de Morales, vinculó genialmente, a comienzos del siglo XVI, la exuberancia de la técnica polifónica flamenca y la sobriedad española. Con ello preparó la perfección clásica de la Escuela Romana del siglo XVI, cuyas cimas (Giovanni Perluigi de Palestrina y Tomás de Vitoria, dos personalidades íntimamente ligadas a la vida eclesial) asombraron a Europa con sus geniales composiciones.

La invención de la armonía y la polifonía se cuentan entre los hallazgos artísticos más prodigiosos de la historia de la música y ambos están ligados al mundo religioso.

Una vez logrado su máximo esplendor, la polifonía clásica colaboró decisivamente en la configuración del estilo barroco. Las imponentes creaciones de Schütz, Bustehude, Bach, Haendel y Teleman desbordan los límites de la polifonía romana, pero deben su profunda expresividad a la savia religiosa que ella les trasmitió.

Al llegar a su plenitud el estilo barroco no se desvaneció ante corrientes estéticas de más fácil comprensión. Fue uno de los elementos culturales que permitió a Haydin, Vivaldi, Mozart o Beethoven, dar forma a la extraordinaria música religiosa que fueron capaces de crear.

El desarrollo del estilo clásico europeo dio lugar al estilo romántico. Por ejemplo los temas básicos de las leyendas que inspiraron las obras más notables de Wagner presentan una neta inspiración cristiana. Recuérdense las óperas *El holandés Errante. Tannhäuser, Parsifal*...

Todavía en nuestros días, a pesar del creciente proceso secularizador, las obras más significativas de muchos compositores son de carácter religioso. Piénsese por ejemplo en los *Requiem* de Fauré y Written, el *Stabat mater* de Dvorak, la *Sinfonía de los salmos* de Strawinski, La *Natividad del Señor* de Messiaen, etc.

Literatura.- Las grandes creaciones literarias europeas nacieron en un clima abierto activamente al horizonte sobrenatural. No podemos entender a fondo esas cimas que son, entre otras muchas, *La Divina Comedia* de Dante, *El Burlador de Sevilla* de Tirso de Molina, *El Quijote* de Cervantes, *La Celestina* de Rojas o el *Fausto* de Goethe, sin la orientación de las gentes hacia un mundo superior y trascendente.

El teatro comenzó en las iglesias y fue llevado a la cumbre por diversos eclesiásticos, como Lope de Vega, Tirso de Molina, Calderón de la Barca, columna vertebral de nuestro Siglo de Oro. Al mercedario Fray Gabriel Téllez (Tirso de Molina) se debe uno de los tres tipos teatrales que alcanzaron renombre universal en toda la historia de la literatura, Don Juan, en el *Burlador de Sevilla*

4ª fuente: El cultivo de la vida universitaria, de la enseñanza y del pensamiento

Es sabido que las primeras escuelas y universidades nacieron al amparo de la Iglesia, dentro de los recintos catedralicios.

La prestigiosa y respetada Universidad de "*La* Sapienzia" fue constituida por el papa Bonifacio VIII. A inicios de año 1200 la Iglesia fundaba escuelas de altos estudios, ateneos y universidades, proponiendo el estudio profundo y la confrontación de las ciencias.

La fecundidad de esta siembra cultural resalta en hechos como los siguientes:

- Diversos pensadores (Guillermo de Canterbury, Alberto Magno, Tomás de Aquino, los pensadores de las escuelas de Chartres, Guillermo de Ockam, Nicolás de Cusa...) pusieron las bases de una filosofía bien articulada, y transmitieron a Occidente el tesoro del pensamiento árabe y judío: Avicena, Averroes, Maimónides etc. Sin esa titánica labor no se puede entender a Descartes, el llamado *Padre de la filosofía moderna*.

- Descartes piensa en vinculación estrecha a la trascendencia religiosa. Basta leer la tercera de sus *Meditaciones de prima philosophia*, en la que pide al lector que se mantenga durante meses en presencia de su Divina Majestad. Descartes no es ni racionalista ni idealista, sino profundamente realista, pero con un realismo abierto a la trascendencia religiosa.

- Kant y Fichte otorgan a la filosofía una envergadura y una solidez insospechadas, merced a su apertura a la trascendencia.

- Jaspers funda todo su pensamiento "inobjetivo" en la necesidad de estar abiertos a la Trascendencia, concepto que, aun secularizado, recibe su savia de las fuentes cristianas.

Por lo que toca a España, hemos de recordar algunos datos significativos:

- El gran Siglo de Oro español fue, en buena parte, consecuencia del esplendor de las universidades eclesiásticas de Alcalá y Salamanca. Cuando, por falta de subvención económica, decayeron tales centros, sobrevino el declive cultural hispano.

- Pensadores como el jesuita Francisco Suárez y el dominico Juan de Santo Tomás influyeron en filósofos centroeuropeos como Leibniz, que determinaron en buena medida la marcha de la cultura europea.

- Esta cultura estuvo polarizada, en momentos cruciales, en torno a diversas universidades eclesiásticas como las de París y Bolonia.

- La difusión entusiasta de la cultura por parte de la Iglesia respondió siempre a su voluntad de respetar y fomentar la personalidad de las gentes, y facilitarles los conocimientos intelectuales que se traducen en poder de iniciativa, reservado -como algo sagrado- en otras culturas a la casta de los magos, los hechiceros y los chamanes, los monjes sin embargo con una paciencia infinita, en sus *scriptorius* nos transmitieron todo el saber de la Antigüedad, que hubiera quedado olvidado y en gran parte destruido con el paso del tiempo.

El monacato fue el soporte esencial no sólo para la transmisión de la cultura, sino que transportaron los valores básicos de la civilización antigua y la cristiana, que empezaba a ser apoyo fundamental de Europa.

Ellos nos transmitieron además del soporte cultural del pasado, la profunda espiritualidad, que habían aprendido en sus claustros con su célebre "*ora et labora*". Utilizaron el latín como lengua común y hasta que nacieron las lenguas vernáculas, fue el gran aglutinador de todo el pensamiento europeo, ya que la mayor parte de los libros están escritos en ese idioma, que fue por antonomasia el idioma de la cultura, de la universidad y de la Iglesia.

Desde los monasterios la Iglesia desarrolló en Europa el sistema para la educación del pueblo y luego, para estimularlo en la crítica y la formación libre e integral, la Iglesia creó y favoreció el sistema de las universidades, un verdadero regalo de la civilización occidental al resto del mundo.

La exaltación de la razón humana y sus capacidades, el compromiso con un debate racional y riguroso, el impulso de la investigación intelectual y el intercambio académico, proporcionaron el marco necesario para la extraordinaria revolución científica que habría de producirse en la civilización universal.

Los monjes fueron, pues, los encargados de llevar a todos los rincones de Europa el mensaje evangélico durante siglos y fueron los que, con un tesón admirable guardaron e impulsaron la cultura, el saber y el pensamiento.

El desarrollo del concepto del Derecho Internacional, asociado en ocasiones a los antiguos estoicos, se atribuye a menudo a los pensadores y teóricos del Derecho de los siglos XVII y XVIII. No obstante, lo cierto es que este concepto jurídico surgió, mucho antes, en el siglo XVI, en las universidades españolas, Fue el Padre Francisco de Vitoria, un profesor y sacerdote católico, quien merece el titulo de Padre del Derecho Internacional. Ante el maltrato que los españoles infringían a los indígenas del Nuevo Mundo, Vitoria, junto a otros filósofos y teólogos católi-

cos, empezó a especular sobre los derechos humanos y las correctas relaciones que debían existir entre los pueblos. Estos pensadores católicos originaron la idea del Derecho Internacional tal como la conocemos y lo concebimos hoy.

También se ha atribuido la creación de la ciencia económica moderna a Adam Smith y a otros célebres economistas del siglo XVIII, pero investigaciones más recientes y profundas subrayan, sin embargo, la importancia del pensamiento económico de los últimos escolásticos, en particular los teólogos católicos españoles de los siglos XV y XVI. Algunos investigadores, como el gran economista Joseph Schumpeter[23], han llegado a calificar a estos pensadores católicos de fundadores de la moderna ciencia económica.

La expansión de la cultura y la educación a amplios sectores de la sociedad no fue, como erróneamente se ha dicho, un logro de la Revolución Francesa ni de la Ilustración. Mucho antes, en los siglos XVI y XVII, surgieron institutos religiosos especialmente consagrados a la enseñanza, tanto elemental o primaria como universitaria, religiosa y profana. Es decir que la enseñanza para todos, un principio hoy impensable fuera de cualquier país, fue una iniciativa de la Iglesia.

En esa época nacen la Congregación del Oratorio (1613), los escolapios de San José de Calasanz (º1622), las Escuelas Cristianas de San Juan Bautista de la Salle (1686), , los agustinos[24], maristas[25], los salesianos de San Juan Bosco (1876) y por encima de todas ellas, la Compañía de Jesús, fundada por San Ignacio de Loyola en 1540.

La formación matemática de Descartes era extraordinaria y constituyó la plataforma adecuada desde la que realizar sus relevantes aportaciones a esta disciplina. En su formación tuvo especial relevancia el libro de Álgebra elaborado por el padre jesuita Cristóforo Clavio, profesor del Colegio Romano (futura Universidad Gregoriana). Esta institución académica fue concebida por San Ignacio como el modelo de todos los demás colegios y por ello acudieron a él, como profesores y maestros, los religiosos más eximios de la Compañía.

El prestigio que alcanzó el Colegio Romano, es debido a profesores como el citado Clavio y otros muy destacados como el Padre Christóforo Scheiner que descu-

23. Joseph Alois Schumpeter (1883-1950, economista austro-estadounidense. Ministro de finanzas de Austria y profesor de Harvar
24. Agustinos de la Asunción. Fundados por el P. Emmanuel d'Alzon en 1845
25. fundados por Marcelino de Champangat en 1816

brió las manchas solares unos meses antes que Galileo, o el Padre Atanasius Kircher, cuyo afán investigador le empujó a deslizarse por el interior del cráter del Vesubio y se le considera el creador de la moderna Geología, o el Padre Rudjer Joseph Boscovich, físico, astrónomo, matemático, filósofo y poeta, cuyo trabajo influyó en personajes de la talla de Laplace, Gauss, Euler y Jacobi y es considerado el precursor de la teoría atómica e incluso esbozó algunas ideas de la teoría de la relatividad.

En cuanto a la enseñanza femenina, aunque en una época posterior, ya que la mayoría de sus institutos y órdenes se constituyeron en el siglo XIX, fueron pioneras, las monjas, que fundaron órdenes dedicadas exclusivamente a la enseñanza y formación de las niñas: Esclavas[26], Teresianas[27], Sagrado Corazón[28], Jesús y María[29], Loreto[30], Ursulinas[31] etc.

El cristianismo ha sido, pues, la fuerza que ha movilizado el nacimiento y crecimiento de un pensamiento que se ha transformado en la columna vertebral de distintos pueblos y de muchos millones de personas. El pensamiento cristiano ha sembrado estabilidad en Europa y ha sensibilizado a los hombres y a las naciones.

Mientras ese pensamiento se ha mantenido firme y compacto, ha existido un hábito de entendimiento entre los hombres y entre los pueblos.

La historia del pensamiento europeo se puede identificar con la forma de concebir el mundo de las ideas y los sentimientos de un cristianismo que remonta su crecimiento a los albores de la civilización occidental. Y ha contribuido a ofrecer el desarrollo del pensamiento europeo una arboladura propia y definida.[32].

Es decir, el cristianismo asimiló la filosofía y la ciencia de los griegos y los principios y los conceptos romanos de la persona, la igualdad y universalidad del género humano y la organización política de la sociedad, el derecho y el poder. Todos esos contenidos y doctrinas los recibió la modernidad por la "Intermedia-

---

26. Adoratrices Esclavas del Santísimo Sacramento, fundadas por la Madre Micaela Desmaisières en 1845
27. Fundadas por San Enrique de Ossó en 1876
28. Fundadas por San Benito Menni en 1881
29. Fundadas por la Madre Claudina Thèvenet en 1818
30. Instituto de la Bienaventurada Virgen María. Fundado por Mary Ward en 1609
31. Religiosas Ursulinas de la Unión Romana. Fundadas por Ángela de Mérici en 1471 y refundadas y reunificadas en Roma por León XIII en1900
32. MARÍN CAMPOS, Manuel. "Europa y el cristianismo" 2008

ción cristiana". Hasta el siglo XX, el de los totalitarismos nazi y comunista, todo (lo bueno y lo malo, las guerras y las paces) ha quedado entre cristianos, ortodoxos y heterodoxos, de una u otra confesión o iglesia, como ya venía ocurriendo desde la Edad Media; Dante y Bonifacio, Ignacio de Loyola y Lutero, Trento y Calvino, Descartes y Kant, Galileo y Newton, Maquiavelo y Erasmo.

5ª fuente: Colaboración constructiva en la política expansiva de Europa.

Si prescindimos de prejuicios, no tendremos dificultad en reconocer que la labor realizada por la Iglesia católica, muy en concreto por los religiosos, en las campañas de expansión territorial de los estados europeos raya en el heroísmo. Limitémonos, por razón de espacio, a la tarea realizada por los misioneros españoles en el proceso de la conquista y colonización de América.

La labor cultural de los misioneros fue determinante en diversos aspectos:

- Colaboraron decisivamente a convertir la conquista, rápidamente, en una verdadera colonización. Los misioneros no sólo llevaron el Evangelio a América, sino el canto, la arquitectura, las letras, el riguroso saber universitario, el cultivo de la agricultura etc.

- Hay que recordar la espléndida labor realizada por los misioneros jesuitas en las famosas y modélicas Reducciones de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil para advertir que el trabajo realizado por la Iglesia en el Nuevo Mundo fue de proporciones gigantescas.

- Los religiosos de la Escuela de Salamanca, bajo la dirección del P. Francisco de Vitoria, realizaron una esforzada y original labor de revisión de la conquista desde el punto de vista moral y jurídico. Su planteamiento fue tan sólido que el Estado español ordenó detener esa victoriosa campaña y la sometió al dictamen de la Santa Sede. Ese trabajo puso las bases del Derecho de gentes. Es uno de los pocos casos, sino el único, en toda la historia en que, por razones morales, un Estado revisa una conquista y la detiene, sometiéndose al dictamen de una prestigiosa instancia ajena como podía ser el Vaticano.

Tanto la decisión arriesgada de los componentes de la llamada Escuela de Salamanca como la sinceridad de los gobernantes sólo se explican por el hecho de que su conducta se apoyaba en una vinculación incondicional a la verdad y la justicia.

Más allá de las luces y las sombras que implica toda campaña de expansión, la investigación actual nos lleva a vislumbrar una poderosa libertad interior en quienes impulsaron la revisión crítica de tal empresa y en quienes la asumieron con una sorprendente flexibilidad de espíritu.

Fray Bartolomé de las Casas defendió la postura que España debía permanecer en América y las razones de dicha permanencia ya las había expuesto en 1542: "*Puede España ocupar las Indias durante el tiempo que sea necesario para promover y defender los derechos humanos. Pero cuando estén seguros y la tierra esté llana y no haya peligro de que aquellos pueblos degeneren en su antigua barbarie, España tiene que retirarse y volver aquellos pueblos a su primera y propia libertad, porque ya no necesitarán de tutor*"[33].

Es evidente que la idea del Padre de las Casas no fue seguida por las autoridades españolas, que como es sabido, continuaron en América hasta que los movimientos nacionalistas locales empezaron a fructificar con las correspondientes independencias de los distintos territorios que se convirtieron en nuevas naciones.

6ª fuente: La reivindicación y defensa de los derechos humanos.

- Desde el principio, la Iglesia cristiana colaboró de forma eficiente a la abolición de prácticas inhumanas como la esclavitud.

La capacidad de perdonar implica un gran poder creativo, el poder de abrir al otro un horizonte de posibilidades de regeneración sobre las ruinas de la vida anterior.

Tras la conmoción social y política creada por la Revolución Francesa y por la industrialización con sus nacientes formas de pobreza y marginación, surgieron nuevas instituciones religiosas que se multiplicaron en pueblos y ciudades. Los fundadores y fundadoras de dichas instituciones concebían la vida religiosa como un servicio directo a las necesidades de los seres humanos, a través de su presencia y acción caritativa en medio de la sociedad. Se dedicaron especialmente a la infancia, a los ancianos, los dos grupos sociales secularmente más expuestos y débiles, así como a los enfermos, los dementes y a los abandonados a su suerte, en un ambiente poco propicio a la solidaridad.

---

33. LAS CASAS, Bartolomé. "Memorial de los remedios" 1542

Tanto en Francia como en Italia se fundaron más de cuatrocientas congregaciones religiosas y unas ciento cincuenta en España. Más de mil nuevas congregaciones femeninas se constituyeron en Europa, ocupando espacios de asistencia social y sanitaria, de los en aquellos momentos no se hacía cargo el estado, en la mayor parte de los pueblos y ciudades del Occidente europeo.

Esta actuación creativa y sobretodo generosa y altruista fue una respuesta eficaz a los males causados por la falta de leyes sociales de protección al débil, en un inicio del capitalismo ávido de beneficios.[34]

- En nuestros días, los atávicos conflictos entre franceses y alemanes nos parecen una pesadilla del pasado. Pero esa prodigiosa transformación no fue debida al paso del tiempo sino a la realización decidida de la utopía cristiana, que es una utopía verdadera, es decir, una meta muy difícil de lograr pero realizable con el debido esfuerzo.

Los primeros alemanes que acudieron a Vink, el pueblo belga cuyos varones fueron pasados a cuchillo por las SS, fueron comunidades cristianas, que tuvieron el arrojo de pedir perdón y establecer lazos personales. Estos actos sólo se pueden llevar a cabo si se cuenta con la fuerza superior que nos otorga el cristianismo bien entendido.

- Una transformación afín la exigió el Evangelio respecto a la función que ejerce la mujer en la vida humana. La doctrina cristiana de la igualdad de todos los seres humanos, hermanados por la unión de un mismo padre, contribuyó decisivamente a dignificar la figura de la mujer. Basta confrontar el trato que recibe la mujer en los países no cristianos y en los cristianos, por secularizados que estén, para descubrir la preocupación básica del cristianismo por los derechos humanos.

- Esa consagración a la defensa de la dignidad humana inspiró uno de los movimientos espirituales más lúcidos y bien articulados de reivindicación de los derechos humanos que ha habido nunca: La doctrina social de la iglesia, debida sobre todo a los papas León XIII, Pío XI, Juan XXIII, Paulo VI, Juan Pablo II y Francisco.

---

34. LABOA. Juan María. "Por sus frutos los conoceréis. Historia de la caridad en la Iglesia". Ed. San Pablo 2013

7ª fuente: La apertura de un campo de libertad investigadora.

La gran ciencia cultivada por Europa con éxito espectacular se hizo posible radicalmente, gracias a la idea que nos trasmitió el cristianismo de que el mundo fue creado por un Dios personal trascendente. El mundo finito está muy vinculado a su Creador, pero es distinto de Él, y se rige por leyes propias, que ha recibido a una, con su existencia.

El hombre tiene el encargo del Creador de poblar el mundo y dominarlo, en el sentido positivo de investigar las leyes que lo rigen y convertirlo en un lugar de habitación y encuentro.

El conocimiento de las leyes del Universo viene posibilitado, en principio, por la creencia de que el mundo fue creado como un todo bien ordenado, sometido a leyes, y por ello expresable en lenguaje matemático. Lo indica el gran científico y humanista Albert Einstein en este significativo y clarificador párrafo:

> *"Aunque es cierto que los resultados científicos son enteramente independientes de cualquier tipo de consideraciones morales o religiosas, también es cierto que justamente aquellos hombres a quienes la ciencia debe sus logros más significativamente creativos a individuos impregnados de la convicción auténticamente religiosa de que este universo es lago perfecto y susceptible de ser conocido por medio del esfuerzo humano de comprensión racional... De no haber estado inspirados en su búsqueda por el amor del intellectualis* de Spinoza*, difícilmente hubieran podido dedicarse a su tarea con esa infatigable devoción, la única que permite al hombre llegar a las más encumbradas metas".*

Quien mantuvo viva en Europa esa lúcida conciencia del carácter finito-creatural del universo fue el cristianismo.

Por una serie de malentendidos, que conviene superar una vez por todas, se dio a menudo por hecho que la Ciencia Moderna se gestó y desarrolló de espaldas o incluso en oposición al espíritu religioso y, en concreto, a las directrices de la Iglesia cristiana. Nada más falso. De forma precipitada se interpretó el caso Galileo como el paradigma de la actitud retrógrada de la Iglesia respecto a la investigación científica. Se dejó de lado, unilateralmente, el hecho de que la Iglesia, si en un momento determinado estima que un dato científico se opone al acervo de la fe, se coloca al lado de ésta frente a la ciencia, pero ello no implica en modo alguno que sienta aversión a la investigación científica. De hecho, en cuanto se aclaró el sentido y la meta de las Sagradas Escrituras, que no intentan transmitir conocimientos científicos sino proclamar una doctrina de salvación, la Iglesia siguió cultivando animosamente la Ciencia.

V.- Opiniones sobre las raíces Cristianas de Europa

Trascribimos a continuación una serie de párrafos extractados de artículos, conferencias, ponencias, libros etc, de diferentes autores cristianos, ateos, agnósticos etc, (colocados por orden alfabético) que corroboran la idea de la realidad de las raíces cristianas en el origen de Europa.

José Mª Aznar,[35]

"*Europa es, sencillamente, inexplicable sin su raíz cristiana. Negar estas raíces es lo que más nos debilita, porque no podemos explicar lo que somos sin saber, conocer, respetar y explicar nuestras raíces cristianas. Europa debe hacerlo así, y sus naciones, entre ellas la nuestra también" ...*

"Merece la pena luchar por los valores occidentales y no hace falta pedir perdón todas las mañanas por hacerlo"...

"De hecho la importancia del cristianismo en el Viejo Continente es tal que no puede haber democracia sin la idea de la persona legada de la religión, la cultura y la sociedad judeocristiana"...

Benedicto XVI

"*Afirmar que Europa no tiene raíces cristianas es contrario a la verdad y aseverar lo contrario está de moda en Europa. En suma, la tendencia laicista pretende que las personas puedan vivir sin valores"..*

"Se ha hecho de buen tono ser amnésico y negar las evidencias históricas. Algunas voces amargas niegan con asombrosa regularidad la realidad de las raíces religiosas europeas"

"Afirmar que Europa no tiene raíces cristianas equivale a pretender que un hombre pueda vivir sin oxígeno y sin alimento"

"No se debería tener miedo a reivindicar con determinación el respeto de su propia historia y de su propia identidad religiosa y cultural"[36].

---

35. Ex- Presidente del Gobierno de España. Ponencia en los cursos de verano de la Fundación Rey Juan Carlos. Julio de 2008
36. Discurso en el Vaticano en fecha 11 de abril de 2011

"Las raíces cristianas de Europa son una evidencia histórica e inspiran a Europa y ésta tiene que volver a encontrar sus raíces cristianas, porque es clave para su futuro tenerlas en cuenta, para comprender la cultura de Occidente. La cultura actual tiende a reconocer al religión como algo privado, sin relevancia en la vida social. Esta tendencia deja de lado y no considera el hecho de que el conjunto de los valores que son el fundamento de la Sociedad Europea provienen del Evangelio. El sentido de la dignidad de la persona, el sentido de la solidaridad, del trabajo, de la familia. En definitiva lo que está pasando en realidad es que se está constatando una amnesia muy peligrosa, con el riesgo de perder aquello que más profundamente nos caracteriza".

"Los europeos están perdiendo la confianza en su propio porvenir y descuidando la identidad propia de sus raíces, que el cristianismo ha contribuido a forjar".[37]

Harold Berman.[38]

"Fue la iglesia quien enseñó por primera vez al hombre occidental lo que es un sistema legal moderno. Fue la Iglesia quien enseñó qué costumbres, estatutos, casos y doctrinas en mutuo conflicto pueden reconciliarse mediante el análisis y la síntesis"

"La noción de unos derechos ordenadamente formulados tiene su origen en la civilización occidental. Más concretamente. No procede de Jhon Locke ni de Thomas Jefferson, tal como muchos han manifestado, sino del Derecho Canónico de la Iglesia católica".

René Brague[39]

"Cuando se habla de los orígenes de Europa y de la identidad de los ciudadanos no se debe mencionar exclusivamente que poseen raíces religiosas, como ahora se pretende, sino que hay que concretar que éstas son cristianas. No hacerlo supone negar el pasado, y de hecho se trata del primer paso para imponer un régimen ideológico en el que se desvirtúa el pasado para construir un presente y un futuro que no tiene nada que ver con la verdad histórica".

---

37. Manifestaciones con motivo del 50 Aniversario del Tratado de Roma. 24 de mayo de 2007.
38. Jurista estadounidense (1918-2007) Profesor de la Universidad de Harvar
39. Profesor de la Universidad de la Sorbona. Conferencia pronunciada en la Universidad de Navarra en abril de 2005

André Comte-Sponville[40]

"Soy ateo no dogmático, porque el ateísmo es una creencia más, no un saber. Y un ateo fiel, porque asumo valores morales de las tres grandes religiones, sobre todo la judeocristriana"

"El origen cristiano de Europa es una evidencia histórica. Si Europa ignora sus raíces cristianas dejará de ser una civilización para ser sólo un mercado"

Benedetto Croce[41]

"El cristianismo ha sido la mayor revolución que la humanidad haya realizado jamás; tan grande, tan incluyente y profunda, tan rica en consecuencias, tan inesperada e irresistible en su concreción, que no sorprende que haya aparecido como un milagro, una revelación desde lo alto, una intervención directa de Dios en las cosas humanas… Ninguna revelación ni ninguno de los grandes descubrimientos, que han marcado un hito en la historia humana admiten comparación con el cristianismo"

Exhortación Apostólica Postsinidial Ecclesia in Europa[42]

"La historia del continente europeo se caracteriza por el influjo vivificante del Evangelio... En efecto, el cristianismo ha dado forma a Europa, acuñando en ella algunos valores fundamentales. La modernidad europea misma, que ha dado al mundo el ideal democrático y los derechos humanos, toma los propios valores de su herencia cristiana".

Oriana Fallaci, [43]

"Yo soy una atea cristiana, porque el discurso que está en la base del cristianismo me gusta, me convence y me seduce hasta el punto que no encuentro en ello ninguna contradicción con mi ateismo y mi laicismo". "Sin cristianismo no habría existido el Renacimiento, ni la Ilustración, ni siquiera la Revolución Francesa. No habría existido tampoco el socialismo ni el liberalismo"

---

40. Filósofo francés, materialista, racionalista y humanista . "El placer de vivir" 2010
41. Filósofo italiano. "Las raíces cristianas de Europa". Il Regno enero 1943
42. Suscrita el 28 de junio de 2003
43. "La fuerza de la razón": ……

Agustín García Gascó[44]

"Hay que fortalecer nuestras raíces cristianas y defender el reconocimiento de la influencia del cristianismo en la historia de Europa, resaltando su contribución a los valores del humanismo. En modo alguno ello implica que la Iglesia busque un protagonismo excluyente, pero no se puede ignorar el papel que ha realizado al potenciar los aspectos verdaderamente humanistas de las culturas"

"El ser humano necesita vivir con raíces para desarrollar una existencia auténtica. Por el contrario cuando se instala en la superficialidad y se encierra en el momento presente es incapaz de dar respuesta a los múltiples interrogantes que plantea la historia, la cultura y el futuro de la humanidad".

Jürgen Hebermas[45]

"Cuando una sociedad tira por la borda su pasado, pierde el rumbo. Olvidar toda la tradición europea, toda su cultura, toda su historia del arte, toda su presencia en el mundo en los últimos XX siglos, retirar los ojos de nuestras catedrales románicas, góticas y renacentistas, querer erradicar a Dios del ámbito público e intentar crear una sociedad relativista sin nada permanente, es caer en el vacío y no sabemos las consecuencias que puede tener en el futuro".

Jhon. L. Heilbron[46]

"*La Iglesia católica romana ha proporcionado más ayuda financiera y apoyo social al estudio a la astronomía durante seis siglos, desde la recuperación de los conocimientos antiguos en el transcurso de la Edad Media hasta la Ilustración, que ninguna otra institución y probablemente más que el resto en su conjunto".*

Werner Heisenberg[47]

"*Nadie sabe lo que el futuro encierra, ni cuales serán las fuerzas espirituales que regirán el universo, pero está fuera de duda que no lograremos*

---

44. Arzobispo de Valencia, Carta a sus diocesanos titulada "Fortalecer nuestras raíces" 2003
45. Filósofo alemán (1929). Premio Principie de Asturias 2003
46. Historiador americano que ha sido profesor en las universidades de Berkely, Yale, y Oxford. "The sun in the Church". Cambriige 1992
47. "La imagen de la naturaleza en la física actual" Ariel 1976

sobrevivir sino sabemos creer en algo y querer algo. Y desde luego queremos que la vida espiritual reflorezca en nuestro alrededor… Queremos que nuestros jóvenes a pesar del confuso torbellino de los hechos externos, se sientan iluminados por la luz espiritual del Occidente, y que ella les permita halar de nuevo las funciones de vitalidad que han nutrido a nuestro continente a lo largo de dos milenios".

T. S. Helliot[48]

"*La fuerza dominante en la creación de una cultura común entre distintos pueblos es la religión. Estoy simplemente constatando un hecho. Hablo de la tradición cristiana común que ha hecho de Europa lo que es, y de elementos culturales comunes que ese cristianismo ha traído consigo. Nuestras artes se han desarrollado dentro del cristianismo; en él se basaban hasta hace poco las leyes europeas. Todo nuestro pensamiento adquiere significado por los antecedentes cristianos. Un europeo puede no creer en la verdad de la fe cristiana, pero todo lo que dice. crea y hace, surge de su herencia cultural cristiana, y sólo adquiere significado en relación a esa herencia."*

Manuel Jiménez de Parga[49]

"En la historia de Europa, guste o no guste, el cristianismo tiene una presencia extraordinaria, porque es un ingrediente esencial en la misma y las órdenes religiosas fueron las grandes protagonistas de la evolución europea"

Juan Pablo II

"*Yo, Obispo de Roma y Pastor de la Iglesia Universal, desde Santiago lanzo, vieja Europa, un grito lleno de amor: ¡Vuelve a encontrarte, sé tu misma, descubre tus orígenes..."*[50]

"Pido que se reconozca explícitamente en el Tratado la herencia cristiana, intelectual y espiritual, que en el curso de los siglos ha dado forma a la identidad y al humanismo europeos, llamados todavía en la actualidad a ser un ejemplo de verdadero progreso en la historia de la civilización. Este legado ha

---

48. Thomas Steams Elliot (1888-1965). Poeta y pensador. Nacido en EEUU se nacionalizó británico en 1927. Premio Nóbel de Literatura en 1948. "La unidad en la cultura europea" 2004
49. Entrevista publicada en Solidaridad.net el 28 de enero de 2005
50. Homilía en Santiago de Compostela el 9 de noviembre de 1982

sido para nuestro continente una extraordinaria experiencia en cuanto a las concepciones de la persona, la sociedad y el bien común, así como un factor primordial de unidad entre los pueblos y las culturas".[51]

Emmanuel Leroy-Ladurie[52]

"Durante un milenio, la cristiandad era Europa"

Claudio Martelli[53]

"La conciencia laica y sus declaraciones, el respeto a los demás, la inviolabilidad de los derechos de la persona, la libertad de la ciencia, la sufrida aceptación del pluralismo religioso y político, de la democracia política y del mercado económico, todo ello nace dentro y no fuera del cristianismo, dentro y no fuera de la historia del Dios de Occidente"

Angela Merkel[54]

"Soy del parecer que se necesita una identidad europea, con la forma de un Tratado Constitucional y, desde mi punto de vista, debería estar ligado al cristianismo y a Dios, pues el cristianismo ha forjado de manera decisiva a Europa".

Philippe Némo[55]

"Aunque no quedara hoy en Europa ni un solo cristiano, no dejarían por ello de existir las raíces cristianas. Negar eso se llama revisionismo. Negar la historia es rechazar la historia"... "Negar las raíces cristianas de Europa es como negar el Holocausto".

---

51. Homilía de la celebración de la clausura de la Segunda Asamblea especialo de Obispos para Europa, el 23 de octubre de 1999
52. Pensador e historiador francés no católico.
53. Escritor agnóstico italiano. Umberto Eco en "En que creen los que no creen". Temas de Hoy.1997
54. Declaraciones de A. Merkel a raíz de una entrevista con Benedicto XVI en Castel Gandolfo el 28 de agosto de 2006
55. Profesor de Filosofía e Historia de las Ideas Políticas de la Escuela Superior de Comercio de París (ESCP-EAP). "Qué es Occidente?" 2006.

Viktor Orban[56]

"Respecto al asunto de la cristiandad en Europa creo que hay dos grandes malos entendidos. El primero es que se piensa que el cristianismo es algo que no ha tenido un papel decisivo en la historia del continente. Esto no es cierto, debemos respetar nuestro pasado. El segundo es que los valores europeos y las instituciones se pueden mantener sin las bases cristianas... Yo creo que sería ventajoso para la UE y la gente que vive en ella, *reforzar las raíces cristianas".*

Marcello Pera[57]

"*El concepto de dignidad humana procede del mensaje de Dios que se hizo hombre. Nuestra actitud de tolerancia y respeto al prójimo, no importa cual sea su raza y condición, es tributaria de esta revolución cristiana y, querámoslo o no, la separación entre la iglesia y el estado no puede entenderse sin aquella formulación que distingue entre lo que es de Dios y lo que es del César"*

Joseph Weiler[58]

"Es absurda la ausencia de referencias en la futura Constitución, de modo que la falta de mención de las raíces cristianas europeas no es una demostración de neutralidad, sino más bien una actitud jacobina"

"La falta de reconocimiento de las raíces cristianas de Europa no es una muestra de neutralidad, sino de laicismo jacobino. Un judío ortodoxo puede pedir a Europa que no tenga miedo de su pasado ni de su identidad cristiana".

Muchísimas otras opiniones, que harían farragoso e insoportable este apartado, podríamos aportar para reforzar todavía más la postura de los que creemos que Europa si no admite sus raíces cristianas ni se entiende históricamente ni tiene razón de ser, sin embrago la ansiada Constitución Europea no quiso reconocer como nuestras esas evidentes raíces y yo, como muchos otros, me pregunto ¿Por qué?.

---

56. Primer Ministro de Hungría. VIII Jornadas Católicas y Vida Pública Bilbao abril 2013
57. Político no creyente. Ex Presidente del Senado de Italia
58. Judío practicante y profesor de Derecho Constitucional de la New York University

IV.- Situación actual.

a) La Europa laica

La libertad religiosa, que implica la de no tener religión, es un principio compartido hoy por creyentes y no creyentes. Política y religión, todo el mundo admite que son entidades que deben ir separadas. En suma que ha acabado siendo de general aceptación el principio enunciado por Jesús "*Dar al César lo que es del César y a Dios lo que es de Dios".*

Por tanto intentar hacer creer que se trata de un giro confesional en una Europa aconfesional y laica, no es de recibo, dado que hay confesionalismo cuando un estado declara una determinada fe como oficial, pero lo que se debate en Europa es que todo el continente reflexione y haga honor a su verdad histórica, sin silenciar ni ignorar cuales son los valores y principios que la identifican.[59]

Determinados grupos quieren que las raíces cristianas de nuestro continente no aparezcan, que no sean citadas bajo ningún concepto. No interesa que se nombren, les molestan y les estorban. Parece políticamente más correcto decir que Europa se nutre, como se ha dicho textualmente, de vagas "*herencias culturales, religiosas y humanistas*", referencia que puede ser común a cualquier pueblo y a cualquier cultura, y desde luego no identifica a Europa de una forma definitiva y determinante.

La pregunta a estos grupos partidarios de un laicismo interesado y falseadores de la verdad, surge espontánea ¿Porqué no se puede decir que tenemos raíces cristianas?

En efecto, en el que fue un preámbulo provisional, la referencia al patrimonio religioso común era preciso buscarla en este ambiguo e impreciso párrafo: *"Inspirándose en las herencias culturales, religiosas y humanistas de Europa, que, alimentadas inicialmente por las civilizaciones griega y romana, marcadas por el impulso espiritual que le ha venido alentando y sigue presente en su patrimonio, y más tarde por las corrientes filosóficas de la Ilustración, han implantado en la vida de la sociedad su visión el valor primordial de la persona y de sus derechos inviolables e inalienables, así como el respeto del derecho".*

59. REQUERO, José Luis. "Constitución europea y cristianismo". El Mundo 3 de febrero de 2004

Posteriormente en el definitivo texto del Tratado de Lisboa se hizo una referencia semejante pero todavía más pálida y escueta: "*herencia cultural, religiosa y humanista de Europa".*

Como puede verse, y de ahí han partido diversas críticas, el patrimonio cultural común al que se alude da un olímpico salto de la herencia greco-romana hasta la Ilustración, y entre medio queda un vago "*impulso espiritual*" en que se supone quedarían incluidas la libertad religiosa decretada por Constantino, la expansión monástica, el Sacro Imperio, las cruzadas, la tarea misionera en América y Asia, la reforma protestante, la Contrarreforma, Trento, el Barroco etc. por mencionar sólo unos pocos, lacerantes y lastimosos olvidos.

El cristianismo sin ponerle apellidos, según los redactores del citado párrafo, no debe de haber significado mucho en la historia de Europa, aunque sea posible rastrear su profunda influencia incluso en los propios lemas de la Revolución Francesa. No se trata de hacer un partidista balance positivo, sino, al menos, de reconocer la historia común, ineludible tarea cuando se hacen proyectos de futuro.

Quiero creer, aunque me cuesta, que esa tragicomedia que estamos viviendo es más producto de la ignorancia que de la maldad, y lo más seguro es que se aúnen ambas.

Lo cierto es que en la corriente laicista que atraviesa la sociedad occidental y muy señaladamente la europea desde los tiempos ilustrados, hay algunas menciones que nos sirven para darnos pistas, si bien en la práctica sólo tiene como paladín la encastillada postura francesa, que desgraciadamente encuentra acérrimos defensores en diversos sectores académicos e intelectuales, menos numerosos que ruidosos.

Estos defensores de lo laico están dispuestos a reconocer que la persona tiene libertad religiosa en lo hondo de su conciencia, pero no a que unas creencias comunes unan a los hombres en estructuras que tienen presencia e influencia permanentes en la sociedad civil.

Es verdad que el mundo occidental está claramente secularizado, pero el reconocimiento de la libertad religiosa, tanto en el ámbito individual como en el colectivo, no es una amenaza para la sociedad, sino que supone una exigencia para ella, si es que quiere considerarse construida sobre el respeto de los derechos fundamentales. Haber eludido la mención de las iglesias o grupos

religiosos, presentes a lo largo de toda la historia europea, en la Constitución de la Europa unida, tiene como finalidad inconfesa privar y despojar a los ciudadanos esos referentes doctrinales y morales con que los aprovisionan las confesiones en las que se integran los creyentes.

b) El peligro del islamismo[60]

No descubrimos nada nuevo si manifestamos, sin ambages, que Europa hoy está, de alguna manera, amenazada por el islamismo, y solapadamente, a pesar de las zarandajas y el falso y absurdo buenismo de la Alianza de Civilizaciones, se está en permanente lucha contra el Islam actual, que no acepta las disoluciones especulativas y prácticas que el Iluminismo y el nihilismo han generado entre nosotros.

¿Cual es la amenaza islámica a la que me acabo de referir sobre varias naciones europeas?

Empecemos por la parte más lejana al núcleo europeo tradicional. En la antigua Unión Soviética, desde la caída del régimen comunista de la URSS y la independencia de varias repúblicas de creencia musulmana, resulta notoria la "reislamización" colectiva de aquellas regiones, con la ayuda principalmente del presupuesto que a ello dedica Arabia Saudita. En la ex-URSS hay más de cincuenta mil mezquitas en funcionamiento, frente a las dieciocho mil parroquias greco ortodoxas. Como ejemplo en Tadjikistán había diecisiete mezquitas y ahora existen dos mil novecientas, mientras que las iglesias eran diecinueve y ahora siguen siendo diecinueve.

Pero la Europa cercana también esta en peligro, sin duda merced a una larvada invasión. En Francia, por ejemplo, hay en la actualidad unos seis millones de inmigrantes musulmanes, que constituyen la comunidad islámica mayor de Europa. Las mezquitas eran hace relativamente poco tiempo, en 1974, veintitrés, en 1984 ascendieron a quinientas cincuenta y cinco y en 1998 a mil cuatrocientas. Lo muestra de una manera fehaciente. Un jefe espiritual del Hezbollah libanés profetizó: "*En veinte años, sin duda, Francia será una república islámica".*

60. PAUTASSO, Gabriel. "Las raíces cristianas de Europa" Instituto Eremita de Europa. Córboba (Argentina) 2009. Prácticamente todas las ideas que componen este apartado provienen del citado artículo.

En dicho país se ha establecido una unión de organizaciones islámicas de Europa, con el objetivo de solicitar machacona e insistentemente que se les conceda en todo el territorio europeo el derecho a crear escuelas islámicas privadas, lugares de oración islámica, la aceptación de la familia islámica con sus propias reglas y leyes (como por ejemplo la poligamia), la creación de partidos políticos islámicos etc. Asimismo se ha establecido un instituto de formación de imanes en Europa, controlado y financiado desde Arabia Saudita

Aquellas cifras y estas aspiraciones demuestran la islamización progresiva y constante de la sociedad gala, que ha servido de caldo de cultivo y ha propiciado la creación y constante auge de partidos extremistas, como el Frente Nacional, comandado por Marinne Le Pen.

También en Italia el Islam está gravitando cada vez más. Han llegado a pedir que se prohíba la divulgación y lectura en los colegios y universidades, de *La Divina Comedia* de Dante, porque éste puso a Mahoma en el séptimo círculo del Infierno al considerarlo hereje y le llama "sembrador de escándalos y de cismas".

Roma tiene la mayor mezquita de Europa, financiada en su totalidad por Arabia Saudita. Los promotores de dicho edificio pidieron que su minarete fuera más alto que la cúpula de la basílica de San Pedro.

En Suiza, tras una larga batalla jurídica, ase ha permitido que las mujeres lleven velo en la fotografía de su pasaporte, cuestión que antes estaba prohibida.

En Bélgica, una ley de 1974, coloca el culto musulmán en igualdad de condiciones con otras religiones, al tiempo que prevé la financiación por el Estado de la construcción de mezquitas. El jefe de los musulmanes en este país, un belga convertido al islamismo, señalaba la estrategia: "*Los musulmanes deben dar prueba de mayor pragmatismo. El Corán dice que hay que proceder por etapas y teniendo en cuenta el contexto*". Pero las etapas no se demoran. En algunos barrios de Bruselas, la policía ni siquiera se anima a entrar. Incluso han creado un Gran Consejo Islámico, que lo utilizan como interlocutor con el Estado.

España se ha vuelto la tierra prometida de islamización progresiva. Con sede en Sevilla, funciona un movimiento llamado "Al-Morsbitum, una Comunidad Islámica compuesta únicamente por europeos convertidos al islamismo. Fue creada en los años setenta por estudiantes revolucionarios ingleses y escoceses emigrados a Andalucía que se hicieron mahometanos. Orga-

nizan ciclos en toda Europa invitando a los jóvenes a hacer peregrinaciones de conversión a Andalucía, es su objetivo principal volver a encontrar la edad de oro de la civilización islámica europea, es decir una especie de revancha de la Reconquista.

La creciente construcción de mezquitas en nuestro país, en aquellos lugares donde la inmigración de ciudadanos de religión islámica es más numerosa, hace que el problema se vaya agrandando día a día, y la razón de la preocupación es que toda esa masa de inmigrantes, que poco a poco van poblando los países europeos, con cifras que llegan a ser importantes, no tiene ninguna intención de acatar nuestras leyes y nuestras costumbres, sino todo lo contrario, su aspiración es que sus leyes medievales y contrarias a los derechos humanos, sean las que a la larga dominen todo el continente.

En España en diciembre de 2013 existían algo más de mil doscientas mezquitas y más de un millón setecientos mil musulmanes.

Arabia Saudita es la principal fuente del proselitismo musulmán en Europa, América y Asia. Decenas de miles de mezquitas en todo el mundo se construyen con el dinero que dicho país obtiene del petróleo, y al frente de cada mezquita ponen un imán de la tendencia que allí campea. No olvidemos que en ese país la ley islámica es entendida la pie de la letra y con todo rigor, sin ningún tipo de flexibilidad ni ductilbilidad.

Es quizás con el fin de lograr aquellos fines que antes mencionábamos, que los musulmanes que pueblan Europa, y que cada vez son más numerosos, no se han mezclado casi los loas poblaciones locales. Por lo demás son bien conscientes que no tienen ningún deber de obediencia a las autoridades del país donde residen y que les ha acogido, que para ellos son impías.

Como ejemplo de sus continuas actividades reivindicativas tenemos el reciente y activo movimiento que pretende recuperar para el islamismo la Mezquita-Catedral de Córdoba. Hay que respetar el presente y evitar que aquello que los siglos cerraron lo desentierren operaciones de “ingeniería historicista”. Esto tan obvio deberían tenerlo en cuenta los que encabezan la llamada Plataforma Mezquita-Catedral de Córdoba, con el incomprensible y solapado apoyo de la Junta de Andalucía, para que el templo sea de titularidad pública con el objetivo de que su uso sea compartido por católicos y musulmanes y cuyo único y real fin es expropiar a la Iglesia católica la catedral cordobesa para entregársela a los musulmanes. Esta campaña ha encontrado rápidamente socios

y partidarios, en las facciones radicales y progresistas, que ven un menoscabo del pasado Emirato de Córdoba, allá por el año 780.

Al Jazeera, la televisión que monopoliza la información del islamismo global, destacaba el 13 de abril de 2014 que "*la Catedral de Córdoba fue una vez mezquita pero la Iglesia católica quiere la propiedad exclusiva*". mientras "*los musulmanes de la ciudad dicen que sería una nueva versión de su historia compartida".* Ignora este medio,, de forma muy parcial e interesada, que en España. país en el que se respeta constitucionalmente la libertad religiosa (arts. 14, 16 y 27), la comunidad islámica no es discriminada por sus creencias, ya que puede practicarlas y ser educada en ellas. Esa "historia compartida", reclamada más de ocho siglos después, no puede ser hoy otra que la que nos une a todos los ciudadanos, aquella que marca la Constitución, que es también la de los musulmanes de nacionalidad española.

Es evidente que vuelve el laicismo militante a mostrar su rostro más obsesivo con la persecución a la comunidad católica al querer modificar un hecho histórico innegable: desde 1238 se llevó a cabo la reconversión de la mezquita, (que a su vez se levantó sobre la basílica visigótica de San Vicente Mártir) en catedral católica. Pero incluso por encima de los sedimentos de la Historia, está el mandato de una sociedad moderna de vivir en concordia y respetando las creencias de todos. La intención evidente aunque solapada está en aquella vieja obsesión de Bin Laden que no era otra que la reconquista de Andalucía para convertirla de nuevo, ochos siglos después, en un nuevo y renacido Al Andalus.

De lo que no hay duda es que la Mezquita de Córdoba es catedral católica desde 1238 y desde entonces pertenece a la Iglesia. Parece, pues, que la antes mencionada Plataforma ha nacido con ocho siglos de retraso. Hay que tener absolutamente claro que la legalidad, la historia y la tradición sostienen la titularidad católica del templo cordobés.

c) La pretensión de los cristianos

Se preguntaba el cardenal polaco Józef Glemp en uno de los sínodos de obispos sobre Europa. ¿Que es exactamente Europa?: ¿dónde comienza y donde termina? ¿Porqué, por ejemplo, Siberia no pertenece a Europa aunque también la habitan europeos, que tienen un modo de pensar y de vivir completamente europeos? ¿Dónde se pierden las fronteras de Europa en el sur de la comunidad de los pueblos de Rusia? ¿Dónde está su límite en el Atlántico? ¿Qué islas pertenecen a Europa y cuales no? y ¿Porqué en estos encuentros se manifiesta

claramente que sólo de modo secundario Europa es un concepto geográfico? Europa no es un continente netamente concretado en términos geográficos, sino más bien es un concepto cultural e histórico.

Esto se percibe con bastante evidencia si nos remontamos, como hemos hecho en el apartado II de este trabajo, a sus orígenes.

Europa no es sólo un conjunto de mercaderes, sino un conglomerado de naciones, que tiene una historia compartida, una religiosidad igual, unas raíces comunes y unas cordeadas ideológicas. No podemos quedarnos en una ambigüedad, como si en Europa, durante veintitantos siglos no hubiera pasado nada.

Lo que procede hoy en día es no olvidar el pensamiento clásico, sino purificarlo de malentendidos, e incrementarlo hasta desarrollar todas sus virtualidades. No acabamos suficientemente de lamentar las desventuras que provocó en Europa el hecho de que algunas figuras determinantes de su destino hayan tenido una idea precaria de lo que es y significa la vida religiosa cristiana. Basta pensar en Hegel y Marx. ¿Qué rumbo hubiera tomado Europa si esas mentes privilegiadas hubieran dispuesto de un conocimiento aquilatado del cristianismo? La renovación de Europa habrá de venir por vía de ahondamiento en sus raíces cristianas, no de ataque a las mismas. Es hora de movilizar la inteligencia y purificar la voluntad para ver y reconocer esto con la debida lucidez y decisión[61].

Una Europa nueva, dinámica y vitalista, que aspire a liderar un mundo más justo y humano, hubiese tenido que reconocer en el Preámbulo de su Constitución sus raíces cristianas, así como los "padres fundadores" de la nueva y dinámica América sostuvieron "como verdades evidentes que todos los hombres nacen iguales; que a todos les confiere su Creador ciertos derechos inalienables, entre los cuales están la vida, la libertad y la consecución de la felicidad". Con fundamento en esos principios cristianos en sus raíces, la joven América germinó en la poderosa nación que hoy conocemos, mientras en la vieja Europa se sucedían regímenes totalitarios y genocidas que reprimían, con saña e inquina, cualquier atisbo de libertad y de dignidad del hombre.[62]

Europa parece haber perdido hoy su identidad y no logra recobrar su alma. Ahora bien, precisamente en los períodos de crisis es cuando hay que volver

---

61. LÓPEZ QUINTÁS. Ob. Cit. Pág. 14
62. ÁLVAREZ CUARTAS, José Mª. "Raíz cristiana, árbol de libertad". La Ilustración Liberal, nºs 21-22 noviembre 2004

a las fuentes para seguir adelante. Es un hecho histórico que la Iglesia romana contribuyó a formar Europa después de la caída del antiguo imperio romano. Si el Viejo Continente desea hallarse de nuevo a sí mismo y no seguir, como un borrego, al Occidente norteamericano o al Oriente islamista, debe conocer su historia, sus orígenes, su filosofía y su pensamiento político. Tiene que remontarse has sus raíces[63].

Resulta difícilmente creíble que ciertos grupos sigan empeñándose en privar a los escolares de un estudio serio de la vida religiosa y su historia. A veces se achaca esta tendencia a un espíritu sectario, pero tal vez sea, más bien, una cuestión de ignorancia, unida a cierta indiferencia respecto al papel que juega la educación en el futuro de la sociedad. Si los niños y los jóvenes desconocen la religión cristiana y su historia, no podrán adentrarse en el maravilloso mundo de las artes plásticas, la arquitectura, la música, la literatura, la historia, las ciencias sociales, la filosofía, incluso las ciencias fisicomatemáticas, bien entendidas.

Europa, decía Romano Prodi cuando era Presidente de la Comisión Europea, no es concebible si se olvida la memoria y en esa memoria está la huella permanente del cristianismo. En las diversas culturas de las naciones europeas, en el arte, en la literatura, en la hermenéutica del pensamiento se desliza la linfa del cristianismo, que inspira tanto a los creyentes como a los no creyentes.[64]

El propio Robert Schuman se preguntaba hace ya unos años *"¿Qué es lo que distingue a Europa en el seno de la gran familia humana? La Europa libre está formada por democracias parlamentarias. Ahora bien, la democracia debe su existencia al cristianismo. La democracia griega negaba la igualdad de todos los hombres, ya que se aplicaba a una élite de nacimiento, y la democracia moderna reconoce la igualdad de los derechos de todas las personas humanas, sin distinción, ni excepción. El cristianismo fue el primero que pregonó la igualdad de naturaleza de todos los hombres. La democracia no se improvisa; Europa ha tardado más de un milenio de cristianismo en darle forma."*

No obstante, parece existir en algunos doctrinarismos oficiales de ciertos estados y en determinados políticos, un nuevo laicismo militante que conduce al absurdo de negar la historia de los pueblos y la realidad social.

---

63. PAUTASSO, Manuel. Ob. Cit. Pág. 2
64. PRODI, Romano. Mensaje al Sínodo de los Obispos. 21 de octubre de 1999

Por el contrario, pretender que en el pórtico de la Constitución Europea o el Tratado que la ha sustituido, se recoja y se haga referencia a la herencia del cristianismo, no debe considerarse como un confesionalismo anacrónico, sino como el reconocimiento del propio ser de Europa, de su cultura y la de las naciones que la integran.

El debate sobre las raíces cristianas de Europa debe ser un debate sin pretensiones de protagonismo: respetuoso y constructivo, a la vez que paciente y ejemplar, acorde con sus principios de diálogo, igualdad, tolerancia, humildad y respeto, ganándose la confianza a través de los hechos y la persistencia, compartiendo lo mejor de sus fundamentos con el otro, y los otros, no tratando de imponer, sino de convencer y compartir, y dejando de lado la arrogancia y la intolerancia, que no comulgan con los valores que el cristianismo defiende. De esta manera, tanto las instituciones europeas, como los ciudadanos europeos tienen que saber darle al cristianismo el papel que se merece en la Unión Europea.[65]

La civilización europea común está constituida por elementos materiales; monumentos y edificios, y por elementos culturales. Es una civilización basada principalmente en lo común, en un modo común de pensar y comportarse, en la conciencia de pertenecer a una misma comunidad cultural. En la Europa medieval, la conversión al cristianismo romano es el sigo de la transformación del pueblo en nación y de su ingreso en la civilización.

¿Qué deben hacer hoy los pueblos europeos frente a los gigantes (como EUU y los asiáticos (India, China, Japón etc)?, se pregunta el profesor argentino Gabriel Pautasso, y el mismo contesta: Unirse y dar vida a una Europa grande y cohesionada. De esta forma podrá defender su independencia, su libertad, sus tradiciones, su estilo de vida, sus productos (vino, aceite, carne, cerveza, pescado, maquinaria, textil, etc), su cine, su literatura. No debe permitir que la invadan, la americanicen ni la niponicen y menos aun, dados sus principios ideológicos y religiosos, que la islamicen.

Una Europa unida en mayor medida, sobre todo en lo cultural y lo espiritual, es un bien resguardable y mantenible. No obstante, las naciones y los pueblos que la forman deben poder mantener sus identidades, como los diferentes miembros de una familia, juntos y en el marco de un poder europeo suprana-

65. VENTURA DIAZ. Ob. Cit.

cional (no antinacional) en una forma más o menos federativa, conforme con nuestras tradiciones respectivas[66].

La neutralidad de los poderes públicos y el pluralismo religioso son dos ingredientes nucleares del modelo político europeo, ya que se pretende aunar diferentes realidades nacionales a través de un proyecto común soportado en la democracia, el Estado de Derecho y la igualdad de todos los ciudadanos en el ejercicio de sus derechos y libertades.

La Unión Europea tiene sentido si sus cimientos se soportan sobre aquellos valores y principios que son compartidos por todos los ciudadanos europeos, ya que sólo entonces podemos hablar de un proyecto común supranacional.

En otras palabras, las únicas referencias la pasado histórico europeo que deben considerarse son aquellas que sirvan como fundamento de unión para un futuro.

Los veintisiete jefes de Estado o Gobierno de la UE aprobaron el domingo 25 de marzo de 2007, la llamada Declaración de Berlín del 50 aniversario de la Unión. En un texto muy breve en el que se recogen los valores y principios de la UE y se esbozan de una forma muy general los objetivos para el futuro. La canciller alemana Angela Merkel, aunque no con muchas esperanzas, abogó porque Europa reconozca de alguna manera la herencia judeocristiana, aunque fuese en un documento distinto de la propia Constitución Europea, buscando una salida de compromiso. De todos modos no se consiguió ni siquiera que la declaración fuese firmada por todos. La canciller se mostró convencida de que la cuestión de la tradición cristiana volverá a plantearse en posteriores debates, pero se mostró poco optimista sobre la posibilidad de que figurasen en un futuro texto definitivo.

Asimismo el 13 de diciembre del mismo año 2007, se firmó por los veintisiete estados, a la sazón miembros, de la UE el Tratado de Lisboa, remedo consensuado de lo que debía ser la Constitución Europea, con una tenue y escueta referencia a los orígenes de nuestra Europa:

"INSPIRÁNDOSE en la herencia cultural, religiosa y humanista de Europa, a partir de la cual se han desarrollado los valores universales de los

66. PAUTASSO, Manuel. Ob. Cit. Pág. 13

derechos inviolables e inalienables de la persona, así como la libertad, la democracia, la igualdad y el Estado de Derecho,"

Una referencia a todas luces insuficiente e indudablemente injusta con el cristianismo en general y la Iglesia católica en particular, y que además es evidente "falsa" ya que no reconoce la verdad incuestionable y suficientemente demostrada a lo largo de este trabajo sobre las raíces cristianas de Europa.

Nuestra conclusión, por tanto, es muy clara. No cabe eliminar el cristianismo de la historia de Europa, como no se pueden eliminar las cruces de los cementerios. Si Europa no está basada en el cristianismo no es Europa, sino que queda reducida a la condición geográfica de un continente o a un mero espacio para el libre comercio.

En síntesis, la sensibilidad moral de Europa está condicionada por sus raíces y éstas provienen de la herencia cristiana.

Por último traer unas reflexiones de Benedicto XVII, cuando era todavía el cardenal Joseph Ratzinger[67]. Se preguntaba sobre el tema que nos ocupa ¿En qué punto nos encontramos hoy? ¿Cómo deberían continuar las cosas? ¿Hay una identidad de Europa que pueda tener futuro y por la cual podamos comprometernos con todo nuestro ser?

Y contestaba. A sus preguntas con tres respuestas: Un primer elemento a tener en cuenta es el carácter incondicional con que la dignidad humana y los derechos humanos deben presentarse como valores que preceden a cualquier jurisdicción estatal. Estos derechos fundamentales no son creados por el legislador ni son conferidos a los ciudadanos, sino más bien existen por derecho propio, siempre han de ser respetados por el legislador, a quien le son dados previamente como valores de orden superior.

Es decir, fijar por escrito el valor y la dignidad del hombre, la libertad, la igualdad y la solidaridad con las afirmaciones de fondo de la democracia y del estado de derecho, implica una imagen del hombre, una opción ,moral y una idea de derecho que no son para nada obvias, pero que de hecho son factores fundamentales de identidad de Europa. Estos principios deberían garantizarse, también en sus consecuencias concretas y sólo se pueden defender si se forma siempre nuevamente una conciencia moral correspondiente.

---

67. Conferencia pronunciada en la Biblioteca del Senado Italiano el 13 de mayo de 2007

Un segundo punto en donde aparece la identidad europea es el matrimonio y la familia. El matrimonio monógamo, como estructura fundamental de la relación entre hombre y mujer y, al mismo tiempo, como célula en la formación de la comunidad estatal, se ha forjado a partir de la Biblia. Esta forma y concepción del matrimonio, dio a Europa, tanto a la occidental, como a la oriental, su rostro particular y concreta humanidad. Europa no sería Europa, si esta célula fundamental de su edificio social desapareciese o se cambiase algo de su esencia.

La última respuesta de las reflexiones de Ratzinger, es la cuestión religiosa. Sin entrar en las complejas discusiones de los últimos años y poniendo de relieve sólo un aspecto fundamental para todas las culturas: el respeto de lo que es sagrado para otra persona.

En la sociedad actual se multa a quien ofende la fe de Israel, su imagen de Dios y sus grandes figuras. Se multa también a quien vilipendia al Corán y las convicciones del Islam. Sin embargo, cuando se trata de cualquier cuestión que es sagrada y fundamental para los cristianos, la libertad de opinión aparece como el bien supremo, cuya limitación resulta una amenaza o incluso una destrucción de la tolerancia y la libertad en general.

Occidente siente un extraño e incomprensible odio por sí mismo y que sólo puede considerarse como algo patológico; occidente sí intenta laudablemente abrirse, lleno de comprensión a valores externos, pero ya no se ama a sí mismo; sólo ve de su propia historia lo que es censurable y destructivo, al tiempo que no es capaz de percibir lo que es grande y puro. Europa necesita una nueva aceptación de sí misma, si quiere realmente sobrevivir.

La aspiración actual de Europa hacia una unidad que no sea meramente económica, sino que esté basada en sus valores espirituales y que sea fiel a sus históricas raíces religiosas y culturales, viene a ser una animosa llamada hacia la esperanza[68].

El mensaje final del II Sínodo de los Obispos Europeos expresaba sobre aquellas aspiraciones diciendo: " *Para vivir con ardor la vasta y urgente empresa de la nueva evangelización a la que, repetidamente, nos invita el Santo Padre para que Europa pueda realizar aquel renovado encuentro con Cristo*

68. PONS. Ob. Cit. Pág. 7

del que tiene necesidad, no nos cansemos de anunciar, celebrar y servir el Evangelio de la esperanza"[69].

En la misma línea, la opinión de Orlandis, que defiende que no faltan signos alentadores que alimentan en los corazones la esperanza. Entre estos signos ha de destacarse la recuperación de la libertad religiosa en la Europa oriental, los anhelos de unidad de los cristianos y loa avances del Ecumenismo, por encima de obstáculos evidentes; la multitud de testigos de la fe (mártires) que ha habido en el último siglo, tanto en el Este como en el Oeste europeo. Y, todavía un fenómeno que puede considerarse nuevo: el número creciente de hombres y mujeres que abrazan con todas las consecuencias su condición de discípulos de Cristo y hacen de su seguimiento el ideal de sus vidas de fieles cristianos en medio del mundo. Estos signos son ya bien percibidos en la actualidad y constituyen el fundamento de una renovada esperanza.

La vieja Europa, y sea esta la última manifestación de este trabajo, a primera vista, puede parecer haberse convertido en un gran desierto espiritual, sobre el que se abaten los rigores de un invierno que cubre de hielo la superficie de la tierra. Pero bajo esa supuesta capa de hielo permanecen adormecidas unas raíces cristianas, prontas a despertar de su letargo. Con la ayuda de Dios y el renovado esfuerzo evangelizador de los cristianos, hay buenas razones para esperar que florezca una nueva primavera, destinada a traer grandes bienes, no sólo a la Iglesia, sino a toda la humanidad del siglo XXI. [70]

Coclusiones

1ª.- Dentro del principio de libertad que proclama, sin distinción, toda la legislación europea, debemos preservar nuestras raíces y no permitir que culturas extrañas, y porqué no decirlo contrarias a los principios de los derechos humanos, como el islamismo, invadan nuestros respectivos países, cambiando sus orígenes, ideas y fundamentos.

2ª.- Reconocer los orígenes cristianos de Europa no conlleva perder la laicidad de los distintos países, ni la deseada separación del Iglesia y el Estado, sino sencillamente admitir que las raíces de nuestro continente tienen una clara

69. II Asamblea especial del Sínodo de los Obispos Europeos 21 de octubre de 1999.
70. ORLANDIS, José. "Europa y sus raíces cristiana". Rialp. Madrid 2004. Pág. 185

y evidente procedencia cristiana. En suma no se está discutiendo su estado ni situación actual sino su inicio y origen.

3ª.- La construcción europea no puede consistir sólo en la liberación de un mercado único ni en la creación de un entramado político y jurídico exclusivamente, sino que necesita asentarse sobre valores culturales compartidos. Esos valores son la base sobre la que se construyó, siglo a siglo, Europa, y no pueden, amparándose en un concepto laico del Estado, ser obviados como si jamás hubiesen existido.

4ª.- Occidente debe dejar la crítica tan acerba en la que ha enquistado, ya que sólo ve de su propia historia lo que es censurable y destructivo, al tiempo que no es capaz de percibir lo que es grande y lo que realmente ha sido en la historia

5ª.- Si los orígenes de Europa debemos hallarlos en la filosofía y el cristianismo, éste no constituye solamente una de las raíces espirituales de Europa, sino también parte de su propia esencia. Todo lo que nuestra civilización es y ha hecho en la historia es sencillamente ininteligible sin el cristianismo. Allí donde no anidó la semilla del cristianismo germina con dificultad, próxima a la imposibilidad, la propia democracia.

6ª.- Los partidarios de la inclusión de la referencia al cristianismo en el Tratado, alegaron siempre, para no herir susceptibilidades, que no era su intención obtener privilegios para las iglesias cristianas, sino que se reconociera exclusivamente un hecho histórico y sociológico.

7ª.- Repasando la historia de Europa, se comprueba que no hay mucho margen a la ambigüedad. El cristianismo es el único elemento unificador de un conjunto de países con recorridos históricos tan diferentes. Ni siquiera cabe que el Imperio Romano o la Grecia Clásica sean patrimonio común de Europa, ya que sólo son comunes a los países del sur. Otras naciones como Irlanda, Alemania, Dinamarca, Austria, Suecia, Noruega, o los nuevos países del Este, muy poco tienen que ver con esas raíces mediterráneas. Estamos ante el hecho objetivo de que el cristianismo ha sido el elemento histórico unificador y aglutinador de países tan diversos. Incluso países como Polonia, Hungría o Suecia, le deben a su conversión al cristianismo, allá por el año mil, su incorporación a la civilización europea, a la que hasta entonces habían permanecido ajenos

8ª.- El Tratado de Roma, junto al Tratado de París de 1952, iniciador de la Comunidad Económica del Carbón y del Acero (CECA), constituyen los llamados Tratados fundacionales de la actual Unión Europea (UE). La firma de estos Tratados no fue posible sin las aportaciones y el esfuerzo de cuatro grandes hombres que han configurado la historia de la Europa moderna: el franco-alemán Robert Schuman, el alemán Konrad Adenauer, el italiano Alcide de Gásperi y el francés Jean Monnet. Se les considera padres de la actual Europa, los tres primeros profundamente católicos y el cuarto laico.

9ª.- La Europa que nos han querido vender, que no convence más que a los que la idearon en los últimos tiempos, está muy alejada de su historia y de la idea de aquellos que durante años buscaron la manera actualizada de recuperarla con todas sus esencias. Los valores sobre los que se ha querido construir la nueva Europa la hacen olvidar sus orígenes y quien renuncia a la razón de su nacimiento pierde su propia esencia. Es más, no es el primer intento de proyectos contrarios a su espíritu original.

10ª.- La Iglesia católica ha aportado a Europa el básico patrimonio común de derechos fundamentales que hoy la estructuran. Los modernos derechos del hombre no comienzan, como mucha gente cree con la Revolución Francesa, sino que hunden sus raíces en aquella mezcla de hebraísmo y cristianismo que configura el rostro económico y social de Europa, porque la modernidad europea misma que ha dado al mundo el ideal democrático y los derechos humanos, los tomó de la herencia cristiana.

11ª.- Los monasterios enseñaron a los pueblos el arte de la agricultura y fertilizaron comarcas enteras; organizaron la enseñanza de las artes liberales; transmitieron las letras antiguas, mediante un ordenado sistema de copias. Con todo ello, no sólo realizaron un trabajo cultural admirable, sino que también enseñaron a las gentes a configurar la vida conforme a criterios de buen orden y eficacia, capaces de estructurar sólidamente la vida social. El monacato fue el soporte esencial no sólo para la transmisión de la cultura, sino que transportaron los valores básicos de la civilización antigua y la cristiana, que empezaba a ser apoyo fundamental de Europa. Ellos nos transmitieron además del soporte cultural del pasado, la profunda espiritualidad, que habían aprendido en sus claustros con su célebre “ora et labora”.

12ª.- El arte europeo no se entiende sin el influjo del cristianismo, no sólo en cuanto a sus temas sino, sobre todo, en cuanto a su espíritu.

13ª.- Las primeras escuelas y universidades nacieron al amparo de la Iglesia, dentro de los recintos catedralicios. Del cristianismo surgieron, pues, las universidades, centros de cultivo del saber, como Oxford, París, Bolonia, Coimbra, Salamanca...

14ª.- La enseñanza primaria y secundaria en Europa ha estado en manos de las órdenes religiosas desde el siglo XVI: Jesuitas, Salesianos, Escolapios, Hermanos de La Salle, Agustinos, Maristas etc., en la enseñanza masculina y Esclavas, Loreto, Teresianas, Jesús y María, Ursulinas, Mercedarias etc. en la femenina

15ª.- La expansión de la cultura y la educación a amplios sectores de la sociedad no fue, como erróneamente se ha dicho, un logro de la Revolución Francesa ni de la Ilustración. Mucho antes, en los siglos XVI y XVII, surgieron institutos religiosos especialmente consagrados a la enseñanza, tanto elemental o primaria como universitaria, religiosa y profana. Es decir que la enseñanza para todos, un principio hoy impensable fuera de cualquier país, fue una iniciativa de la Iglesia.

16ª.- Tras la conmoción social y política creada por la Revolución Francesa y por la industrialización con sus nacientes formas de pobreza y marginación, surgieron nuevas instituciones religiosas que se multiplicaron en pueblos y ciudades. Los fundadores y fundadoras de dichas instituciones concebían la vida religiosa como un servicio directo a las necesidades de los seres humanos, a través de su presencia y acción caritativa en medio de la sociedad. Se dedicaron especialmente a la infancia, a los ancianos, los dos grupos sociales secularmente más expuestos y débiles, así como a los enfermos, los dementes y a los abandonados a su suerte, en un ambiente poco propicio a la solidaridad. En suma la Iglesia fue la primera en defender lo que hoy llamamos derechos humanos

17ª.- La libertad religiosa, que implica la de no tener religión, es un principio compartido hoy por creyentes y no creyentes. Política y religión, todo el mundo admite que son entidades que deben ir separadas. En suma que ha acabado siendo de general aceptación el principio enunciado por Jesús "*Dar al César lo que es del César y a Dios lo que es de Dios".*

18ª.- Europa hoy está, de alguna manera, amenazada por el islamismo, y solapadamente, se está en permanente lucha contra el Islam actual, que no acepta las disoluciones especulativas y prácticas que el Iluminismo y el nihilismo han generado entre nosotros.

19ª.- Europa parece haber perdido hoy su identidad y no logra recobrar su alma. Ahora bien, precisamente en los períodos de crisis es cuando hay que volver a las fuentes para seguir adelante. Es un hecho histórico que la Iglesia romana contribuyó a formar Europa después de la caída del antiguo imperio romano. Si el Viejo Continente desea hallarse de nuevo a sí mismo y no seguir, como un borrego, al Occidente norteamericano o al Oriente islamista, debe conocer su historia, sus orígenes, su filosofía y su pensamiento político. Tiene que remontarse has sus raíces

20ª.- El 13 de diciembre de 2007, se firmó por los veintisiete estados, a la sazón miembros, de la UE el Tratado de Lisboa, remedo consensuado de lo que debía ser la Constitución Europea, con una tenue y escueta referencia a los orígenes de nuestra Europa:

"INSPIRÁNDOSE en la herencia cultural, religiosa y humanista de Europa, a partir de la cual se han desarrollado los valores universales de los derechos inviolables e inalienables de la persona, así como la libertad, la democracia, la igualdad y el Estado de Derecho,"

Una referencia a todas luces insuficiente y indudablemente injusta con el cristianismo en general y la Iglesia católica en particular, y que además es evidente "falsa" ya que no reconoce la verdad incuestionable y suficientemente demostrada a lo largo de este trabajo sobre las raíces cristianas de Europa.

21ª.- Con la ayuda de Dios y el renovado esfuerzo evangelizador de los cristianos, hay buenas razones para esperar que florezca una nueva primavera, destinada a traer grandes bienes, no sólo a la Iglesia, sino a toda la humanidad del siglo XXI

Bibliografía

ÁLVAREZ CUARTAS, José Mª. "Raíz cristiana, árbol de libertad". La Ilustración Liberal, nºs 21-22 noviembre 2004

AZNAR, José Mª. Ponencia en los cursos de verano de la Fundación Rey Juan Carlos. Julio de 2008

BENEDICTO XVI. Discurso en el Vaticano en fecha 11 de abril de 2011

BENEDICTO XVI. Manifestaciones con motivo del 50 Aniversario del Tratado de Roma. 24 de mayo de 2007.

BRAQUE, René. Conferencia pronunciada en la Universidad de Navarra en abril de 2005

COMTE-SPONVILLE, André "El placer de vivir" 2005

CROCE, Benedetto. "Las raíces cristianas de Europa". Il Regno enero 1943

ECO, Umberto "En que creen los que no creen". Temas de Hoy.1997

ELLIOT, Thomas Steams. "La unidad en la cultura europea" 2004

FALLACI, Oriana, "La fuerza de la razón":

HEISENBERG, Werner. "La imagen de la naturaleza en la física actual" Ariel. 1976

GARCÍA GASCÓ, Agustín. Carta a sus diocesanos titulada "Fortalecer nuestras raíces" 2003

JUAN PABLO II. Homilía en Santiago de Compostela el 9 de noviembre de 1982

JUAN PABLO II. Homilía de la celebración de la clausura de la Segunda Asamblea especialo de Obispos para Europa, el 23 de octubre de 1999

LABOA. Juan María. "Por sus frutos los conoceréis. Historia de la caridad en la Iglesia". Ed. San Pablo 2013

LAS CASAS, Bartolomé. "Memorial de los remedios". 1542

LÓPEZ QUINTÁS, Alfonso. "Aportación decisiva del cristianismo a la cultura occidental".

MARÍN CAMPOS, Manuel. "Europa y el cristianismo" 2008

MORRIS ROBERTS, Jhon. "Historia de Europa" Oxford. 1996

NAVARRO VALLS, Rafael. "Europa y el cristianismo" Comunicación en el Pleno de la Academia de Jurisprudencia y Legislación. Anales (de dicha Academia) nº 35, Madrid 2005.

NÉMO, Philippe. "Qué es Occidente?" 2006

ORLANDIS, José. "Europa y sus raíces cristianas". Ed. Rialp. Madrid 2004

PAUTASSO, Gabriel. “Las raíces cristianas de Europa” Instituto Eremita de Europa. Córdoba (Argentina) 2009

PONS, Guillermo. “Europa tierra de santos. Descubrir sus raíces cristianas”. Ed. Ciudad Nueva. Madrid 2004

ROCA RAMOS, José. “A vueltas sobre la omisión de las raíces cristianas de Europa en el texto (non nato) del Tratado de la Constitución Europea” Missèr. Nº 71 Ciutat de Palma, octubre 2006

ROMERO POSE, Eugenio. “Raíces cristianas de Europa” San Pablo. Madrid 2006

ROYO MEJÍA, Alberto. “Los padres de la actual Unión Europea fueron profundamente cristianos”. En Temas de Historia de la Iglesia. 2009.

SIMONETTI. Manlio. “Cristianesimo antico e culturta greca” Roma 1983

SUAREZ BILBAO, Federico “Influencia del judaísmo en la formación de Europa” El Olivo. Madrid 2005

VENTURA DIAZ, Antonio. “Raíces cristianas de Europa” Conferencia. Aula de Cultura Caja de Extremadura. Abril 2013.

□ □ □

VIDA ACADÈMICA

DISCURS DEL CENTENARI

ALFREDO ROCAFORT NICOLAU
President de la Reial Acadèmia de Doctors

Molt Honorable Sr. Artur Mas i Gavarró, President de la Generalitat de Catalunya,
Eminentíssim i Reverendíssim Cardenal Dr. Lluís Martínez Sistach, Arquebisbe de Barcelona,
Autoritats,
Excms. Srs. Acadèmics,
Senyores i Senyors,

La Reial Acadèmia de Doctors inaugura la seva seu, commemora el centenari d'existència al servei de l'interès general i presenta un ambiciós programa d'activitats en el marc de la Unió Europea, concebuda com la referència principal de la nostra vida política col·lectiva en el món de la post-globalització, com una aposta per l'optimisme social, com un repte assolit pels doctors i com un missatge de progrés adreçat a la societat.

Al fer-ho, i també al passar a formar part de la nova Acadèmia de Catalunya, l'Acadèmia no fa més que seguir l'exemple dels membres que l'han fet arribar fins avui, des que els doctors constituïen la part més important del cens electoral per a la designació del senador escollit per la Universitat de Barcelona durant la Restauració.

En efecte, la Universitat de Barcelona, d'acord amb l'article 20.3 de la Constitució de 1876, podia elegir un senador. El cos electoral estava format pel rector i els catedràtics, els doctors matriculats, els directors dels instituts de secundària i els caps de les escoles especials. Els doctors es reunien a l'anomenat claustre extraordinari, que encara identifica la medalla doctoral, però els Drs.

Subueta y Suárez de Figuerola van impulsar l'any 1914 la creació de l'Agrupació de Doctors matriculats de Catalunya com una forma d'organització permanent. L'Agrupació es transforma en Col·legi l'any 1920, s'aproven els seus Estatuts per Reial Ordre de 18 de gener de 1924, canvia la seva denominació per la d'Acadèmia l'any 1954 (resolució del Ministre d'Educació Nacional d'11 de març de 1954) i adquireix la condició de Corporació de Dret públic per Decret 90/1989, de 13 de març, l'any en que es ratifica el tractament de "reial" que ja havia tingut des de 1929 fins a la proclamació de la II República, bo i mantenint el tracte successiu de l'entitat que arriba enguany al seu centenari.

La Universitat de Barcelona malgrat la presència d'eminents professors liberals com Odon de Buen, seguint l'empremta del rector Rafael Rodríguez Méndez, diputat a Corts entre 1905 i 1907, va elegir senador un home tremendament conservador, Josep Daurella i Rull, de forma reiterada. En concret, a totes les convocatòries entre 1914 i 1923. Així, per exemple, a la seva primera elecció esdevinguda el 22 de març de 1914, Daurella va obtindre 209 vots sobre els 211 emesos. A successives convocatòries va obtindre resultats parells, excepte en la disputada elecció del 13 de maig de 1923 en la que Daurella tragué 156 i el seu adversari, César Silvio Cortés, 118. César Silvio havia estat ministre d'instrucció pública i belles arts amb Antoni Maura (1919) i Sánchez Guerra (1921 i 1922) i havia destacat per la seva defensa de l'autonomia universitària (acadèmica i econòmica-financera) contra la deriva centralista de la Llei Moyano de 1857.

El primer president de la nostra Acadèmia va ser el Dr. Álvaro Esquerdo Esquerdo, qui havia nascut a La Vila Joiosa, població situada a 32 km. d'Alacant, i havia començat a viure a Barcelona l'any 1872, amb el suport econòmic i moral del seu germà, el Dr. Pedro Esquerdo. Tots dos van dedicar-se a la Medicina i el Dr. Álvaro Esquerdo va ser catedràtic de Ginecologia i Obstetrícia. El Dr. Esquerdo s'havia sumat de forma entusiasta a la iniciativa dels Drs. Subueta i Suárez de Figuerola fins a encapçalar el projecte. Álvaro Esquerdo va ocupar el deganat-presidència fins a la seva mort el 25 d'abril de 1921, desprès d'haver impulsat la transformació de la primitiva Agrupació en Col·legi. Al seu costat treballava el Dr. Guillem de Benavent i Camps, Secretari General en el moment de l'aprovació dels Estatuts l'any 1924 (vigents fins a 1966) i poc desprès nomenat Degà-president, càrrec que hem d'entendre ja exercia en funcions.

El Dr. Guillem de Benavent és l'artífex de la represa dels treballs de l'Acadèmia des de 1944, com testimonia el llibret publicat sota el seu mandat l'any 1955. És ell també que impulsa el canvi de nom del Col·legi per anomenar Acadèmia la nostra corporació. Ocuparà el deganat-presidència fins a la seva

mort el 19 d'agost de 1963. Al seu costat, es molt rellevant el treball constant del Dr. Pérez Casañas com a Secretari General.

En la dècada 1945-1955 ocupen la tribuna de l'Acadèmia, entre altres, el Duc d'Alba, José M. Pemán, Ramón Menéndez Pidal, Wenceslao Fernández Flores, Gregorio Marañon, el marqués de Lozoya, Carlos Sentís, Pedro Gual Villalbí, Director de l'Escola d'Alts Estudis Mercantils, i el Dr. Gregorio Modrego, Arquebisbe – Bisbe de Barcelona.

L'any 1955 pertanyen a la nostra Acadèmia un total de 156 doctors, d'entre els quals destaquen sis dones: Concepción Sáinz-Amor (una il.lustre pedagoga), Francisca Nadal Gimferré (de Medicina), Manuela Castillo Cofiño, Maria Dolors Gassó Subirachs, María Matarrodona Antúnez i Magda Ferrer Arenillas (les quatre de Farmàcia). Permeti'm que evoqui a Concepción Sáinz-Amor Alonso de Celada (1897-1994), mestra republicana, seguidora de Maria Montessori, promotora de l'escola rural, expedientada l'any 1939 per haver promogut la coeducació i per haver publicat articles a revistes... Trigaria a ser rehabilitada, però l'any 1954 ingressa com a professora a la Facultat de Filosofia i Lletres de la Universitat de Barcelona i és membre de la nostra Corporació. La primera doctor a Espanya havia estat Dolors Aleu i Riera a Madrid l'any 1882, però l'accés al doctorat no es regularia fins l'any 1910. L'any 1970 encara havia a Espanya una dona doctor per cada quatre homes.

La successió no era fàcil després d'un període de quaranta anys, però el tercer president, va fer també honor a la tradició de llargs mandats. El Dr. Jordi Xifra Heras, de Girona, pioner de les relacions públiques al món professional i acadèmic, bon amic de Manuel Albaladejo i de Fabián Estapé, es elegit Degà-President el mateix any 1963, poc desprès del traspàs de Guillem de Benavent, i romandria al front de la Corporació fins l'any 1977.

El quart president va ser el Dr. Lluis Dolcet Buxeres, entre els anys 1977 i 1988. Nascut l'any 1910, va morir a Barcelona el 21 de gener de 1994. Dolcet va ser metge oftalmòleg, professor d'aquesta disciplina a la Universitat Autònoma de Barcelona i membre d'una nissaga d'oftalmòlegs catalans iniciada a finals del segle XIX pel Dr. Manel Dolcet Carmen (1876-1964), sancionat o depurat, en la terminologia de l'època, l'any 1939 per la seva militància a Esquerra Republicana de Catalunya.

El cinquè president va ocupar el càrrec entre 1988 i l'any 2012: Josep Casajuana Gibert, nascut a Vacarisses, a on la seva família havia estat radicada durant segles,

l'any 1923. Doctor en Ciències Econòmiques i Intendent Mercantil, va ser un home d'amples relacions locals, nacionals i internacionals que va posar al servei de l'Acadèmia de forma generosa i esforçada. He tingut l'honor de ser el seu successor i d'heretar la responsabilitat d'una Reial Acadèmia que només ha tingut sis degans-presidents en un segle de vida, el que posa de manifest la forta responsabilitat i la capacitat de servei públic dels meus cinc predecessors. En ells i en el seu record vull simbolitzar avui el combat dels doctors catalans, i dels d'altres contrades fraternalment units a nosaltres, per la llibertat de la ciència i la difusió del coneixement.

Des de la seva fundació, l'any 1914, la Reial Acadèmia de Doctors, ha estat compromesa per la defensa del prestigi del títol de Doctor i per mantenir l'harmonia i la més estreta col·laboració entre els seus membres. Des dels més antics rituals, la investidura del nou doctor és el trànsit del món exterior a la fraternitat acadèmica. El neòfit roman de genolls fins a rebre el birret, l'anell i els guants. Es posa dret i es abraçat estretament pel rector. La nostra Acadèmia ha mantingut aquest caliu durant un segle no pas fàcil de la nostra Història i ha estat, com és encara, una font d'il·luminació de la ciència i de la cultura.

La Reial Acadèmia de Doctors forma part de l'esperit renovador i obert de la catalanitat, d'una catalanitat vertebrada amb Espanya i amb la construcció europea. Acull al seu sí a científics, tècnics i artistes, les seves preocupacions van de la Salut al Dret i de la Bellesa a l'Ètica. No aïlla al científic a una torre d'ivori, sinó que el compromet amb la ciutadania. No defuig els reptes, sinó que els incorpora als batecs del seu cor. I tracta de trobar un equilibri intel·ligent entre els sentiments i la raó.

Al començar el segon segle de la seva existència, els membres de l'Acadèmia renovem la nostra promesa de fidelitat als compromisos i ideals del doctor que avui requereixen, novament, que el nostre treball quedi orientat per les exigències de l'interès general.

Molt Honorable President de la Generalitat de Catalunya,
Eminentíssim i Reverendíssim Cardenal Arquebisbe de Barcelona,
Fills dels tres presidents de l'Acadèmia, que ens acompanyen avui,
Des del record viu dels nostres ancessors, llarga vida a la Reial Acadèmia de Doctors!

Barcelona, 7 d'abril de 2014.

□ □ □

ACTO CONMEMORACIÓN CENTENARIO

JOSE JUAN PINTO RUIZ
Doctor en Derecho - Abogado

ECONOMÍA – SOCIEDAD – DERECHO

Exposición Del Problema

1 –La Academia de Doctores aglutina todas las disciplinas fruto de la artificial división en objetos formales diferentes división necesaria, porque la mente humana no puede profundizar «*in totum*».

El problema no es trivial.

2 – La sabiduría de IHERING (el rival de SAVIGNY, su amigo) es proverbial, universalmente conocida. Y también su seriedad profunda: El derecho (con minúscula) no es nada más que la satisfacción de un INTERÉS digno de protección jurídica.

3 – Y este jurista tan serio, profundo y sabio escribe un libro «Jurisprudencia en broma y en serio[1]».

4 – La estación de Múnich. Un pasajero llega a la estación de tren de Múnich con un tigre, y el estudiante de Derecho aventajado, ante la existencia de

1. JURISPRUDENCIA EN BROMA Y EN SERIO, traducido de la tercera edición alemana y con nota preliminar de Román Riaza (Madrid, Ed. Revista de Derecho Privado, 1933)

un letrero que dice «prohibido entrar con perros» entiende que debe dejarlo pasar porque la leyes prohibitivas deben interpretarse restrictivamente («odiosa sunt restringenda») y además («inclussio unius, exclussio alterius») un tigre no es un perro, total que le deja pasar y el tigre se come a todos los pasajeros: No os podéis imaginar la TRASCENDENCIA del chiste y su profundidad. Desde que el Emperador Justiniano compiló el *Corpus Iuris Civilis* se debatieron los juristas prácticos y teóricos entre el MOS ITALICUS (sistema elegido siempre en Catalunya) y el MOS GALICUS (napoleónico, rígido, inflexible y que da pleno valor A LA NORMA JURÍDICA PROMULGADA. Sistema tras los Códigos civiles napoleónicos, acogido en Europa – salvo en Catalunya y Navarra por lo menos – que después ha ido desapareciendo. Y en España, desde 1973 (nuevo título preliminar del Código civil) se acoge a partir de dicha fecha el «mos italicus»).

5 – CASTÁN y la formulación jurídica del Derecho

Y es que no podemos mirar y atender solo A UNA EXPRESIÓN NORMATIVA, sino al conjunto del Ordenamiento Jurídico y los principios generales con lo que se desvanece la incompatibilidad entre SEGURIDAD JURÍDICA y JUSTICIA DEL CASO CONCRETO. Es el ordenamiento, la civilización jurídica, el elemento que proporciona tanto LA SEGURIDAD JURÍDICA como la justicia del CASO CONCRETO.

Extensión a todas las demás disciplinas

Lo que en el seno del Derecho acaece debe GENERALIZARSE todo el saber confluye en la toma de decisiones ya que estás se toman con CONCIENCIA y Voluntad. La Conciencia de *cum stientia* quiere decir con ciencia, con sabiduría. La voluntad quiere decir LIBERTAD, sin ello, aquella es inoperante.

El Derecho ya llama (SAVIGNY) a la conciencia social del momento (*opinio populi*) o como dijo su discípulo PUTCHA al Volkgeist o alma del pueblo.

Pero esta extensión en el seno del Derecho se produce con respecto a todas las disciplinas. La toma de cualquier decisión individual, asociativa o política es, atendiendo, en mayor o menor grado a todo el mundo del saber. Por ejemplo la ética se relaciona con el Derecho. Fue tradicional la opinión de Del Vechio (círculos concéntricos, el más amplio es la ética, el más pequeño – mínimo necesario – es el Derecho. La ética está relacionada con la religión que parte de la LIBERTAD especial del hombre, para ilusionarle con la elección de su

DESTINO, usando de su libertad. La Economía, no solo está incardinada en la eterna disputa de si motiva el Derecho o el Derecho está condonado por la Economía, sino que está íntimamente relacionada con la ética, la sociología y en cuanto tiende a satisfacer las necesidades del hombre, también con la filosofía, la ética y la religión al establecer prioridades (ad exemplum: «Primum VIVERE deinde PHILOSOPHARE»). Y todo ello está relacionado con las Ciencias Físicas y naturales que condicionan el hacer humano, y el progreso científico, lo está a su vez con la ética. Pero la física, depende a su vez íntimamente de la mecánica y ésta a su vez se inserta en la misma filosofía (en su más amplio sentido Filo: amor - Sofía: sabiduría) y la antropología (Logis: estudios – Antropo: hombre) en su más amplio sentido, pues TODO ES TRIBUTARIO DE DECISIONES HUMANAS y el hombre como poco menos que dotado de semejanzas con Dios, es objeto de la Medicina, y sus diversas ramas y ciencias afines.

Así pues hay que concluir que «EN LA REALIDAD» no existe la división conceptual en diversas disciplinas sino que, en el mundo real es el conjunto del TODO el que constituye la fuerza generante de las consecuencias.

Interrelación de las disciplinas: convergencia

Imaginaros un prisma, cuya base es una línea poligonal, cerrada de diversos lados. Estos lados, convergen todos en un punto común, de manera que cuanto más nos elevamos más se acentúa su proximidad y convergencia hasta CONFUNDIRSE en un punto común.

Los lados son las disciplinas. Y así, cuanto más se ELEVA el SABER CIENTÍFICO, más se desvanece la distancia entre unas y otras, más aproximan, y al final CONVERGEN y enfunden un PUNTO. Y este punto es el pleno acerbo del SABER, de la BONDAD, EL REPUDIO DEL MAL, LA MISERICORDIA Y LA GRACIA, EL PLENO AFECTO, el amor (no olvidemos su sentido de aproximación) TODO BIEN, y NINGÚN MAL, todo ello en su absoluta plenitud.

Hay acaso algún hombre que no admire, quiera y respete este conjunto de atributos. Toda la humanidad – salvo excepciones minoritarias - «in genere» quiere y está atraído por este conjunto de atributos. Si acaso discrepan en su nombre, que para nosotros es Dios.

En resumen, cuanto más se sabe, más próxima esta una Ciencia (división artificial) única por fusión de todas las demás.

Transcendencia social de la academia: Decisiones – Homo Solus Liber

El mundo – gracias al precioso don que es la LIBERTAD del hombre, libertad que constituye el núcleo esencial de la personalidad individual, funciona como consecuencia DE DECISIONES HUMANAS (sin ellas, el mundo sería ahora una selva frondosa y salvaje) y estas decisiones se crean gracias al resultado de la activa conjunción de conciencia y voluntad.

La ciencia es «res cum scientia, sabiduría» y una academia que trunca horizontalmente el saber piramidal es capaz de proporcionar aquella ciencia, aquel saber, idóneo para cada decisión. Y no existe NI UNA SOLA decisión, se catalogue como se catalogue, que sea tributaria de solo una disciplina, sino de TODAS.

Por esto cuando se desarrolle este tipo de academia, que transcurre horizontalmente penetrando todos los saberes artificialmente diversos, esta academia y su esfuerzo prestará un servicio de singular valor a la Sociedad.

Corolario: Economía – Sociedad – Derecho

A la hora de la verdad, y tanto al definir situaciones del PRESENTE, como al analizar situaciones pasadas, como para adivinar el porvenir (decía Keynes, el futuro no se vislumbra, se hace y se crea – reactivamente), hay que ponderar que se ha de tener en cuenta una visión integral y horizontal. Economía y Derecho son a la vez influidos e influyentes; en cierta medida las disposiciones legislativas alteran la economía y reproducen resultados, pero también es cierto que tanto por reacciones cibernéticas de la Economía, como por la consideración de determinadas situaciones el Derecho está condicionado por la realidad económica.

Pero por otra parte el Derecho no es pura lógica estricta y creación cerebrina, sino que es tributario de la conciencia social (Puchta, Savigny) o del espíritu del pueblo (Juliano en el Digesto ya lo dijo) y también de los primeros principios universales y previos que están por encima y delante de todo voluntarismo, ejecutivo y legislativo (es la oveja perdida del cristianismo, son los derechos humanos), pero además la sociedad no está regida solo por el Derecho, sino que vive y se desarrolla de acuerdo a unos convencionalismos sociales (urbanidad, educación, la moda, etc., etc.) que no tienen más amparo que el rechazo de la sociedad, de diversas formas, como por ejemplo la calificación de mala educa-

ción o la más grotesca de ridículo; también cuenta – y mucho - el sentimiento moral no que tiene más sanción que la propia conciencia, y cuenta asimismo el sentimiento religioso que para los cristianos está sublimado (Jesucristo) por la nobleza, y hasta la ternura del amor. Y de facto, opera el cumplimiento espontáneo, sin el cual no funcionaría la sociedad. No es solo el Derecho el que cuenta.

La transversalidad, es pues, un elemento indispensable para tomar DECISIONES (las decisiones humanas han creado la maravilla que ahora tenemos, con sus claroscuros, pero maravilla) y las buenas decisiones requieren CIENCIA de («cum scientia») y Voluntad. Y esta ciencia en visión horizontal e integrativa, es aquello que esta Academia puede aportar. O al menos aspira a eso.

Epílogo

Y esta Academia, va con ilusión y pulso firme, hacia esta consecución, que jamás conseguirá en su plenitud, pero sí que manifiesta una marcha firme hacia esta estrella polar. Y yo y muchos – gracias a Dios – expresamos esta atracción con aquel A.M.D.G. «ad mejorem Dei gloriam».

□ □ □

Salutació del Molt Honorable President de la Generalitat Senyor Artur Mas i Gavarró als académics de la Reial Acadèmia de Doctors.

Benedicció de la nova seu de la Reial Acadèmia de Dorctors pel Eminentísim i Reverendísim Cardenal Lluís Martínez i Sistach, Arquebisbe de Barcelona.

Firma del Llibre d'Honor a la sala de juntes de la nova seu.

Reunió amb diverses autoritats a la sala de juntes de govern de la nova seu.

Entrada de les autoritats al saló d'actes de Foment del Treball.

Acadèmics durant l'acte de conmemoració del Centenari.

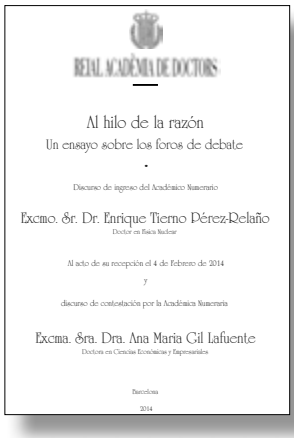
Acadèmics durant l'acte de conmemoració del Centenari.

Acte de conmemoració del Centenari.

Assistents a l' acte de conmemoració del Centenari.

Autoritats i acadèmics assistents a l'acte de conmemoració del Centenari.

INGRESSOS D’ACADÈMICS



REIAL ACADÈMIA DE DOCTORS

Al hilo de la razón
Un ensayo sobre los foros de debate

Discurso de ingreso del Académico Numerario

Excmo. Sr. Dr. Enrique Tierno Pérez-Relaño
Doctor en Física Nuclear

Al acto de su recepción el 4 de Febrero de 2014

y

discurso de contestación por la Académica Numeraria

Excma. Sra. Dra. Ana María Gil Lafuente
Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales

Barcelona

2014

Discurso de ingreso en la Reial Acadèmia de Doctors del Excmo. Sr. Dr. rer. nat. D. Enrique Tierno Pérez- Relaño, Doctor en Física Nuclear, pronunciado en Barcelona el 4 de febrero de 2014:

"Al hilo de la Razón. Un ensayo sobre los foros de debate"

La ponencia parte de una pregunta: en la actualidad, ¿todavía son socialmente necesarios los foros de debate presenciales, esto es, con la asistencia física de sus participantes? Dada la gran abundancia de foros virtuales que nos ofrecen los medios, ya sean analógicos o digitales, parece que no hay necesidad de nuevos foros presenciales, teniendo tan a mano los que aparecen en las televisiones, radios, blogs, Twitter, Facebook, etc.

A continuación expone una definición de los foros de debate y desarrolla una metodología eurocéntrica basada en etapas históricas bien definidas, enmarcadas por un análisis socio-político-económico, con el fin de encontrarlos y describir el cómo y porqué aparecieron. Queda establecida la Razón como el hilo conductor de estas etapas, pues los foros de debate han sido los escenarios de interacción pública donde la Razón ha encontrado su expresión comunitaria y su potencial para ejercer el cambio colectivo. De esta manera la ponencia va examinando la compleja aparición de los foros de debate y desvela, en los siglos XVI – XVII, el renacer del razonamiento empírico con la Revolución Científica, que madurará finalmente en la Ilustración del XVIII.

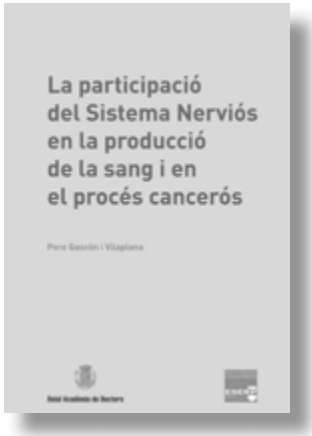
La revisión de los modelos de foros de debate creados en los siglos XVII - XVIII permite comprobar que, a pesar de los cambios sufridos durante los

siglos posteriores, los foros todavía activos (Academias, Ateneos, Casinos…) prolongan los esquemas establecidos en el Siglo de las Luces. Un segundo análisis de la evolución sufrida por estos esquemas se lleva a cabo viendo su respuesta - desde el s.XIX hasta el XXI- ante tres vectores específicos:

- El cultural ideológico, basado en el concepto de idea-fuerza.
- El político, según se manifiesten en épocas totalitarias, de transición o democráticas.
- El económico, en función de los niveles de bienestar alcanzados.

La ponencia acaba trasplantando las conclusiones obtenidas de este análisis a la situación socioeconómica -un tanto precaria- en la que hoy se encuentra España, destacando –al compararlos- que la función social de los foros presenciales ha sido y seguirá siendo muy distinta a la de los virtuales, especialmente de aquellos que se limitan a la generación y multiplicación de información cruzada.

□ □ □



Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Doctors de l'Excm.
Sr. Dr. Pere Gascón i Vilaplana, Doctor en Medicina, pronunciat
el 25 de febrer de 2014:

"La participació del Sistema Nerviós en la producció de la sang i en el procés cancerós"

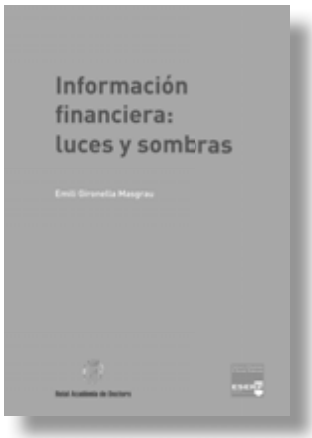
El sistema nerviós (SN) arriba a tots els racons de l´organisme i es pot dir que controla tot el que fa aquest: el sistema nerviós central, la respiració, els batecs del cor, l´aparell digestiu, etc. La ponència es va dividir en dos blocs, en el primer l´autor va presentar resultats en els que demostrava com el SN mitjançant la Substància P (SP) -un petit pèptid que té 11 aminoàcids- regula la producció de la sang *in vitro*. Curiosament, el moll d'os (MO) està molt innervat per fibres que alliberen SP. Moltes cèl·lules de la cavitat òssia presenten receptors per la SP, entre les quals hi ha les progenitores de la sang (CD34+). S´ha visualitzat com les terminacions de les neurones toquen cèl·lules del MO, per tant, existeix una comunicació física entre el SN i el sistema hematopoètic. La SP estimularia cèl·lules del MO per a alliberar factors de creixement que induirien la producció de la sang. La pròpia SP, mitjançant el fragment 1-4 pot inhibir aquesta proliferació per la qual cosa ens trobaríem amb una regulació de la producció sanguínia per part de la SP, efecte que l´autor anomena Neurohematopoiesi..

La segona part de la ponència va versar sobre la regulació del procés tumoral pel SN. L´autor va identificar receptors de la SP a les cèl·lules de càncer

de mama i que aquestes també produïen SP. Per tant existia una regulació autocrina, autonòmica, entre la SP i el seu receptor. El bloqueig del receptor de la SP feia que les cèl·lules canceroses deixessin de créixer. Les cèl·lules de càncer de mama HER2 negatives, en presencia de SP, canviaven el seu fenotip i es convertien en HER2+++ molt més agressives en un model de ratolí. L´autor es preguntava del per qué hi ha receptors de neuropéptids/neurotransmisors en cèl·lules malignes, receptors de la SP en càncer de pròstata, en sarcomes, en pulmó, en leucèmies, receptors beta-adrenèrgics en càncer de mama i receptors noradrenèrgics en càncer de pròstata. Si són allà és perquè esperen ser estimulats per neuropèptids i/o neurotransmissors. En ratolins s´ha vist com bloquejant els receptors de la SP, el tumor para de créixer i quasi desapareix, implicant una relació del SN en el procés tumoral. L´autor ha anomenat a tot aquest procés com de Neuro-oncogénesi. Falta doncs traspassar aquestes dades al ésser humà per veure si interferint en aquest i d´altres receptors del SN podem trobar noves alternatives terapèutiques contra el càncer.

PERE GASCÓN

□ □ □



La información financiera: luces y sombras

Las cuentas anuales de las empresas -que comprenden el balance, la cuenta de pérdidas y ganancias, el estado de cambios en el patrimonio neto, el estado de flujos de efectivo y la memoria- constituyen el sistema angular de información financiera empresarial.

El objetivo de las cuentas anuales es reflejar la realidad económico-financiera de las operaciones realizadas por las empresas, de forma clara, sencilla y rigurosa, de tal manera que la información financiera que suministren sea comprensible y útil a los usuarios que la precisan.

Para cumplir con dicho objetivo, la información financiera debe sustentarse en tres pilares básicos: 1º. Debe ser fiable; 2º. Debe ser útil, y 3º. Debe ser comprensible.

La fiabilidad de la información financiera se cumple cuando:

1º. Los principios contables y las normas de registro y valoración reflejan las operaciones empresariales realizadas lo más cercano posible a la realidad.

2º. Los administradores, directivos y empleados que elaboran la información financiera no la manipulan o falsean.

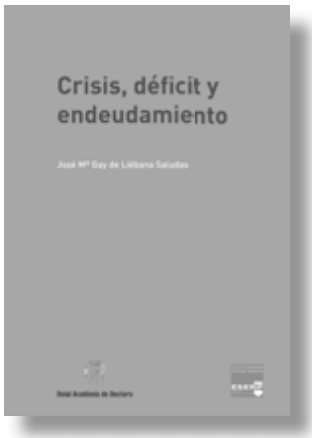
La información financiera es útil para los usuarios cuando obtienen de forma inmediata y expeditiva una idea global y rigurosa del estado actual, evolución de la empresa, resultados obtenidos y otros aspectos relevantes. La utilidad requiere

que la información financiera sea de calidad proporcionando una comprensión e interpretación relevante de los hechos que el usuario precisa.

La información financiera útil debe incluir: conocer la liquidez de la empresa; su fondo de maniobra; su nivel de endeudamiento, desglosado entre corto y largo plazo; su rentabilidad, tanto la económica como la financiera; su apalancamiento financiero; su capacidad de devolución de deudas teniendo en cuenta la generación de caja; la incidencia dentro del resultado obtenido de los gastos financieros y de las partidas extraordinarias que, por naturaleza, no son recurrentes; su solvencia; la eficiencia de sus activos o rotación; la evolución de los ingresos por ventas; el importe de la cifra de ventas por cada empleado, etc.

La comprensibilidad de la información financiera se cumple cuando su presentación y la terminología utilizada son sencillas, claras y evita la utilización de términos técnicos y sofisticados que solo entienden los expertos. Ello es evidente porque todos sabemos que las palabras no son neutras y que el lenguaje transmite valores.

□ □ □



Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors de l'Excmo. Sr. Dr. José María Gay de Liébana Saludas, Doctor en Ciencias Económicas y Doctor en Derecho pronunciado el 20 de marzo de 2014:

"Crisis, déficit y endeudamiento"

Bajo el título de "Crisis, déficit y endeudamiento", el pasado 20 de marzo el Dr. José Mª Gay de Liébana Saludas leyó su discurso de ingreso en nuestra Corporación que fue contestado por el Dr. Juan Francisco Corona Ramón.

El recipiendario aludió a los primeros síntomas de la actual crisis de deuda que padece España, manifestados entre 2007 y 2008, presentando sus aristas y secuelas en lo que constituye una crisis de índole no tan solo económica y financiera sino también pública y, en especial, social con el fenómeno del paro deviniendo en tragedia familiar.

El endeudamiento de los hogares y familias, cercano al billón de euros entre 2008 y 2009, y la deuda acumulada por las sociedades no financieras, superando 1,3 billones de euros en 2008, precipitaron al sector privado a una situación desequilibrada, a la vez que los riesgos asumidos por nuestro sistema financiero cuestionaron su solvencia.

Las cuentas del Estado, sumando déficits que alcanzan entre 2008 y 2013 más de 546.000 millones de euros, representan el meollo nuclear de unas finanzas públicas sostenidas a través de una deuda creciente que se aproxima al billón de euros. Incidió el recipiendario en la imposibilidad de cuadrar las

cuentas del Estado con superávit merced al cual ir liquidando la deuda, derivando en el incumplimiento de los compromisos de pago.

Tras repasar las medidas impuestas por la troika – Fondo Monetario Internacional, Comisión Europea y Banco Central Europeo -, el Dr. Gay de Liébana desmenuzaba lo que, en sus palabras, viene a ser el triángulo del estancamiento: un paro enquistado del orden del 26% de nuestra población activa, un modelo económico no competitivo que exige un replanteamiento de los sectores productivos españoles y una atonía crónica en el consumo privado.

El Dr. Corona, en su discurso de contestación, enlazando con el tema desarrollado por el recipiendario, desarrolló, desde la perspectiva de los principios básicos de la economía política, el análisis y conocimiento de la deuda pública partiendo del concepto de la "ilusión fiscal" combinando los efectos de la deuda y la imposición: la emisión de deuda pública conduce a una imposición futura.

□ □ □

Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Doctors de
l'Excm. Sr. Dr. Oriol Amat i Salas, Doctor en Ciències Econòmiques
pronunciat 1'1 d'abril de 2014:

"Les empreses d'alt creixement: Factors que expliquen el seu èxit i la seva sostenibilitat a llarg termini"

El discurs va tractar el tema de les empreses d'alt creixement, que és caracteritzen per augmentar molt els ingressos. En els diferents estudis que s'han efectuat, s'ha considerat que una empresa d'alt creixement es aquella que augmenta els ingressos més d'un 20% cada any durant un mínim de tres anys i genera beneficis. Són empreses que tenen una gran rellevància social per diversos motius. Entre ells, cal destacar que són empreses que generen molta ocupació. Això és d'especial interès en períodes amb elevades taxes d'atur.

Al llarg del discurs es varen analitzar els factors diferencials d'aquestes empreses. L'anàlisi s'ha basat en recerques fetes al llarg dels darrers vint anys amb empreses catalanes i de la resta d'Espanya, i de tots els sectors empresarials.

Les principals conclusions són que entre els factors més destacables de les empreses d'alt creixement n'hi ha que afecten als líders de les empreses: passió, humilitat i resiliència. També cal destacar que es tracta d'empreses que compten amb una cultura organitzativa forta en la que té molta importància la responsabilitat social corporativa.

Un altre aspecte diferencial és què fan i com ho fan. És a dir, l'estratègia i el model de negoci. Aquestes empreses aposten més per les persones, la innovació, l'excel·lència, el màrqueting i la internacionalització. Una altra característica comuna de les empreses d'alt creixement és que tenen unes finances prudents. És a dir, financen la major part de les seves inversions amb aportacions dels accionistes o amb els recursos generats per elles mateixes.

L'anàlisi de l'evolució de les empreses d'alt creixement al llarg dels anys ha permès comprovar la dificultat de mantenir en el temps les elevades taxes de creixement. Aquest tipus d'evidències poden ser d'utilitat tant per als gestors públics de cara a orientar les prioritats de les polítiques de foment empresarial, com per a directius interessats a crear i desenvolupar empreses que tinguin altes taxes de creixement.

□ □ □

Discurso de ingreso en la Reial Acadèmia de Doctors del
Numerario Excmo. Doctor Joan Olivé Zaforteza, Doctor Ingeniero Industrial,
pronunciado en Barcelona el 29 de abril de 2014:

"Estructuras Metalicas"

El pasado 29 Abril 2.014, en Solemne Sesión Oficial de recepción el Académico Numerario Excmo. Doctor Joan Olivé Zaforteza, Doctor Ingeniero Industrial, nos disertó sobre el tema ESTRUCTURAS METALICAS, en la cual englobaba no solamente el desarrollo de la construcción metálica actualmente en España, sino interesantes aspectos de la construcción de Puentes Grúa, Grúas de Fundición y también de Grúas Stripper para hornos de foso.

La disertación que se inició haciendo un breve resumen de la historia de la geometría en la antigua Grecia, empezando por Euclides, que fue, sin duda, el matemático mas famoso de la antigüedad y quizás el mas nombrado y conocido persistiendo sus teorías por siglos. En el transcurso del siglo XVII, Pierre de Fermat y René Descartes, trabajando independientemente, catalizaron una revolución aplicando las herramientas del algebra a la geometría de curvas, Este enfoque que formó los fundamentos de lo que llegó a convertirse en la geometría analítica los facultó para formular los primeros métodos sistemáticos relativos a la determinación de rectas tangentes, sin embargo estos métodos solo fueron efectivos para aplicar a curvas algebraicas, así mismo se adentró en la explicación de construir geométricamente curvas algebraicas que fue mucho mas liberal que el método de regla y compas de Euclides.

En la actualidad los problemas que fueron desafío de vanguardistas para los grandes matemáticos del siglo XVII, se encuentran ahora dentro los conocimientos de un estudiante principiante de ecuaciones diferenciales.

A continuación el Dr. Olivé nos hizo un breve resumen de la situación de la producción metálica, actualmente en España, y a la situación de gran debilidad de la demanda interior, por todos conocida, ha disminuido, sin embargo y debido a una buena política de exportación, a países en desarrollo la producción actualmente es sostenida, no se puede afirmar lo mismo sobre la situación del sector de la construcción metálica ya que actualmente existen (o existían) un excesivo numero de empresas.

Interesante fue la explicación sobre la instalación de grandes Grúas para Fundiciones, en medianas y grandes empresas, particularmente en Acerías y fabricas de Laminación, haciéndolas cada vez mas competitivas por su mayor capacidad, contribuyendo, las mismas, indudablemente, a la disminución de los costes de producción por su relevante potencia y sus modernos automatismos.

Como complemento a las grandes grúas para laminaciones y hornos de foso, el Dr. Olivé, nos hizo una detallada explicación del mecanismo "Stripper" consistente en el mecanismo de cierre de la "tenaza" que mantienen la fuerza de apriete de la misma en el bloque y también con una cierta elasticidad en el lingote incandescente.

Terminó la disertación con cierta dosis de optimismo para el sector de las grandes construcciones metálicas ya que actualmente hay varias Empresas del Sector construyendo importantes instalaciones en el extranjero, lo que ya está contribuyendo y contribuirá, aun más, en un corto y medio plazo a la modernización de nuestras Oficinas Técnicas y de las estructuras y métodos de fabricación en los Talleres.

□ □ □

PROGRAMA D’ACTIVITATS

MEMÒRIA D' ACTUACIONS 2014
Reial Acadèmia de Doctors

Actuacions segon quadrimestre 2014

Maig 2014

Data: **08.05.2014**
Discurs: **La Acción Exterior de las Comunidades Autónomas**
Acadèmic: **Josep Maria Bové i Montero**
Discurs contestació: **José Maria Gay de Liébana Saludas**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: **15.05.2014**
Discurs: **El eco de la música de las esferas. Las matemáticas de las consonanacias.**
Acadèmic: **Vicente Liern Carrión**
Discurs de contestació: **Pilar Bayer Isant**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: **20.05.2014**
Discurs: **La media ponderada ordenada probabilística: Teoría y aplicaciones**
Acadèmic: **. José M. Merigó Lindahl**
Discurs contestació: **Josep Pla i Carrera**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Juny 2014

Data: **03.06.2014**
Discurs: **La abogacía de los negocios en el siglo de la calidad**
Acadèmic: **Ma. José Esteban Ferrer**
Discurs contestació: **Carlos Dante Heredia García**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: **10.06.2014**
Discurs: **La ciudad, los ciudadanos y los tributos**
Acadèmic: **Joan Francesc Pont Clemente**
Discurs contestació: **Enrique Tierno Pérez Relaño**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: 17.**06.2014**
Discurs: **Organización de la producción. Una perspectiva histórica**
Acadèmic: **Joaquín Bautista Valhondo**
Acadèmic: **Francisco Javier Llovera Sáez**
Discurs contestació: **José Luis Salido Banús**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: **27.06.2014 Acte d'ingrés d'Acadèmia Corresponent per Grècia**
Discurs:
Acadèmic: **Ina Piperaki**
Discurs contestació: **Joan Francesc Pont Clemente**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Data: **30.06.2014**
Discurs: **Correlación entre las estratègies de expansió de las cadenes hoteleres internacionals i les seves rentabilitats.**
Acadèmic: **Onofre Martorell Cunill**
Discurs contestació: **Josep Gil Ribas**
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Juliol 2014

I ACTE INTERNACIONAL

REIAL ACADÈMIA DE DOCTORS

DEPARTAMENT DE COMPTABILITAT DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

8 - 11 de juliol de 2014

Dimarts, 8 de Juliol de 2014
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball Nacional
Horari: **18:00 h. a 21:00 h.**

Ingrés com a Acadèmic Corresponent per a Estats Units **Dr. David B. Wilkins**, Universitat d'Harvard.
Contesta en nom de la: **Dra. María José Esteban Ferrer**.

Ingrés com a Acadèmic Corresponent per a Estats Units **Dr. Stephen Zeff**, Rice University.
Contesta en nom de la Reial Acadèmia de Doctors: **Dr. Oriol Amat Salas**.

Dimecres, 9 de Juliol de 2014
Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball Nacional
Horari: 19:00 h. a 21:00 h.

Ingrés com a Acadèmic Corresponent per a Andorra **Dr. Lluis Vicent Safont**, Rector Universitat Oberta La Salle.
Contesta en nom de la Reial Acadèmia de Doctors: **Dr. José Daniel Barquero Cabrero**.

Dijous, 10 de Juliol de 2014
Lugar: Sala d'Actes de Foment del Treball Nacional
Horari: 18:00 h. a 21:00 h.
Taula rodona **"La sortida de la crisi: sinergies i aspectes positius"**

Conferència de l'Acadèmic Corresponent per a Grècia **Dr. Constantin Zopounidis**, Universidad de Creta.

Ponents de la taula rodona:
Dr. Oriol Amat Salas
Dr. José Maria Gay de Liébana Saludas
Dr. José Juan Pintó Ruíz
Dr. Jordi Martí Pidelaserra
Dr. Alfredo Rocafort Nicolau

Divendres, 11 de Juliol de 2014
Lloc: Saló de Graus de la Facultat d'Economia i Empresa de la Universitat de Barcelona

PROGRAM

FACULTY OF ECONOMICS AND BUSINESS
Av. Diagonal, 690-696
08034 Barcelona

9.00-9.30 am: Reception and registration of participants

9.30-10.30 am: *Opening Session (Hall of Degrees)*
Welcome to Rector
Welcome to Dean
Welcome to the Chairman of Scientific Committee
Welcome to the Chairman of Organizing Committee

10.30-11.30 am: *Communicative sessions (Hall of Degrees)*

11.30-12.00 am: *Coffee Break (Cafeteria dining room, Av. Diagonal 690)*

12.00-13.30 pm: *Communicative sessions (Hall of Degrees)*

13.30-15.30 pm: *Lunch (Cafeteria dining room, Av. Diagonal 690)*

15.30-17.30 pm: *Communicative sessions (Hall of Degrees)*

17.30-18.00 pm: *Closing Session*
Closing of the Conference
Presentation of RAD Monographic Journal

18.00-19.00 pm: Certificates delivery

Delivery of RAD Monographic Journal

Organizing Committee

Chair:
Antoni Garcia Castellví

Members:
Anna Maria Gil Lafuente
Jordi Marti Pidelaserra
Salvador Linares Mustarós
Anna Klimova

Scientific Committee

Chair:
Alfredo Rocafort Nicolau

Members:
Antoni Garcia Castellví
Ana Maria Gil Lafuente
Jordi Marti Pidelaserra
Constantin Zopounidis
Jose Maria Merigó Lindahl

Secretary: Jordi Marti Pidelaserra
E-mail: 2marti2@ub.edu

http://www.ub.edu/WORKSHOPDECISIONMAKING/2014/index.html

ELS ACADÈMICS

"A LA VIDA, COM EN LA CIÈNCIA, TOT ES VA COMPENSANT"

DOCTOR JAIME GIL-ALUJA
president de la Reial Acadèmia de Ciències Econòmiques i Financeres

La ciència pot aprendre, però no sap envellir; només progressar, com el bon científic i doctor Jaime Gil-Aluja, president de la Reial Acadèmia de Ciències Econòmiques i Financeres (RACEF) i acadèmic de la Reial Acadèmia de Doctors, que es reclama, sobretot, home de ciències.

I fent honor a aquesta definició, no deixa de llegir, publicar, viatjar, rebre *Honoris Causa* –ja en té 27, tot un rècord acadèmic– i respondre incansablement als discursos dels set premis Nobel d'economia que, gràcies al seu prestigi investigador, ha aconseguit incorporar a la RACEF. I és que el mateix investigador Jaime Gil-Aluja ha estat proposat tres vegades per a la màxima distinció que concedeix l'Acadèmia Sueca.

Tant els premis Nobel **Joseph Stiglitz** i **Daniel Kanheman**, amb motiu del seu ingrés l'any passat, com **Sir James Mirrlees** i **Reinhard Selten**, quan van ser rebuts com a acadèmics aquest mes de març, han mantingut cordials però intensos debats a la RACEF amb els acadèmics i amb el mateix professor Gil-Aluja, plenament dedicat a investigar, després del pas per la seva càtedra a la Universitat de Barcelona, sobre el gran repte que té plantejat avui la ciència econòmica: aconseguir un creixement harmònic.

I l'harmonia consisteix essencialment a no generar desigualtats socials: evitar els jocs en què la suma és zero. Potser, dins del sistema de lliure mercat, cal

que alguns es facin més rics, però els economistes es deuen al mandat moral que això no hagi d'implicar que els altres siguem més pobres.

Per enfrontar-se a aquest repte, el doctor està afinant, al seu despatx de presidència de la RACEF, on ens rep, les seves investigacions en lògica difusa, de la qual ha estat pioner juntament amb **Lotfi Zadeh** i **Arnold Kaufmann**, amb qui va publicar dotze llibres i no pocs articles, recollits en les publicacions de referència.

En la seva missió científica, actualment té el suport de dos investigadors econòmics en la formació dels quals no es pot negar que el doctor Gil-Aluja ha tingut una influència determinant: els seus fills, Ana María Gil Lafuente i Jaime Gil Lafuente. Aquests dos deixebles posen a prova la *fuzzy logic* cada dia com a professors titulars de la Universitat de Barcelona. La indispensable participació d'Ana María, esposa de Gil-Aluja, habituada a les diatribes matemàtiques des de la seva infantesa a Grenoble, converteix l'equip de Gil en precursor de referència de la investigació en la lògica de la incertesa.

"*Ja tenim un milió d'investigadors* –puntualitza quan comença a parlar, esperançat– *arreu del món que apliquen la nostra metodologia en diferents camps, perquè la lògica borrosa, o difusa, és multidisciplinària.*"

- La lògica difusa, però, no és una simple metodologia, sinó que la seva adopció comporta una visió diferent del món: per què fa canviar també la nostra manera de pensar?

- Modifica la nostra manera de pensar, i jo gosaria afegir que fins i tot la manera de sentir, perquè la moderníssima noció de *gradualitat* en què es fonamenta ens remet irremissiblement a una humilitat ontològica. Es tracta d'una actitud molt diferent de la presumpció de dictar veritats, a la qual ens arrossegava de manera inevitable la lògica binària, perquè significava concebre i dividir la realitat de manera taxativa i arbitrària, en blanc o negre, veritable o fals.

- Això de ser categòric, sembla que era una virtut clàssica.

- Però no pas científica. Per això, aquella lògica que va imperar durant tant de temps era molt del gust de dictadors i autòcrates. El seu problema era que, malgrat que permetia desenvolupaments formalment impecables, quedava molt lluny d'explicar la realitat i sovint conduïa a carrerons sense sortida. Malgrat això, és innegable que va dominar el nostre coneixement durant dos mil anys.

- Com van superar vostès aquests dos mil·lennis d'història del raonament?

- Més aviat va ser l'avenç de la mateixa ciència el que ens va dur al punt en què era evident que, amb la lògica clàssica, ja no podíem replicar satisfactòriament la complexitat del món real. I ja no era una qüestió d'aplicar més o menys bé els seus postulats o de perfeccionar-ne el desenvolupament formal. Perquè la lògica binària fallava d'arrel. Recordi que es fonamentava en el principi del tercer exclòs: "T*ota proposició pot ser veritable o falsa, però mai totes dues coses alhora."*

- Segons aquesta lògica, el poder és de qui decideix en quin punt allò que és fals comença a ser veritable.

- El preu d'aquell poder, però, era resignar-se a comprovar que aquella proposició es complia, sí, però només dins dels límits estrets del seu món ideal. Durant el segle XX, grans matemàtics i filòsofs, com ara **Lucaziewicz**, **Russell**, **Gauguin** o **Moisil**, conscients d'aquestes mancances, van provar de rejovenir la vella lògica amb noves metodologies. I sens dubte n'hi havia que eren brillants i formalment impecables, però també insuficients perquè continuaven sense qüestionar el principi del tercer exclòs.

- I per què el van qüestionar, vostès?

- Perquè sabíem que no n'hi havia prou amb els retocs formals que proposaven altres matemàtics, i vam anar fins a l'arrel de la insuficiència del principi del tercer exclòs. D'aquesta manera, vam llançar una esmena a la totalitat quan vam proposar el principi de simultaneïtat gradual: "*Tota proposició pot ser falsa i veritable alhora, amb la condició que assignem un grau a la veritat i un altre a la falsedat."*

- Això és passar del blanc o negre a la relativitat.

- És adaptar el nostre pensament a la complexitat de la contínua mutació del que és real. Comporta ser conscients i assumir –en la ciència i en la vida– que qualsevol diferència és gradual, no categòrica, i per això no depèn de com són les coses, sinó de la graduació amb què les jutgem. Als meus alumnes els solia posar un exemple elemental: com jutjar si una persona és baixa o alta; rica o pobra; grassa o prima...

- Bon exemple, doctor: endavant.

- Abans, el tercer exclòs ens convertia, *velis nolis*, en jutges omniscients: per poder fixar categories era indispensable indicar un punt arbitrari i convertir-lo en eix de qualsevol judici. A partir d'un punt, 70 kg per exemple –dictava la

lògica binària– vostè podia estar gras; si mesurava menys de 170 cm, vostè era baixet.

- Encara és una manera habitual d'establir categories.

- Insuficient, perquè la realitat és molt més complexa i evolutiva i, per tant, desmenteix aquella simplicitat aparent, però falsa. La nostra lògica difusa renuncia al judici absolut i abraça el relatiu en la gradació de la complexitat: vostè és gras o prim segons el grau d'obesitat o de primesa que li assignem. De fet, tots som grassos i prims alhora, malgrat que en un grau diferent. D'aquesta manera, permetíem l'anàlisi de situacions i estats aparentment contradictoris, sense que grinyolessin les frontisses del nostre raonament.

- Va trobar resistències, el nou principi? Va aconseguir adeptes amb facilitat?

- El fet que fos multidisciplinari i flexible en va facilitar la ràpida difusió. Tal com li he comentat, avui som més d'un milió, els investigadors que emprem la lògica borrosa arreu del món, malgrat que la majoria són joves i difícilment coneixeran els nostres noms. El més important, però, és que entre tots hem superat l'estancament en què ens sumia la lògica binària.

- Aplicacions pràctiques?

- Moltíssimes. N'esmentaré una de les més conegudes i que apassiona el meu amic **Lotfi Zadeh**: la graduació d'alguns instruments òptics de precisió, com ara telescopis o màquines fotogràfiques, i els quadres de comandament de molts electrodomèstics. Però els avenços que la *fuzzy logic* ha permès en tots els camps —des de l'anàlisi matemàtica fins a l'economia, la física o les ciències aplicades com l'electrònica o la informàtica— són incalculables.

- Aquesta nova manera de jutjar el món, calcular-lo, analitzar-lo i mirar d'anticipar-se al seu esdevenir, ha fet canviar la seva pròpia concepció de la vida?

- Per descomptat. I l'hi resumiré en una frase: al final, la vida es va compensant. O, si ho prefereix, l'hi repetiré en termes matemàtics: "*La vita est una summa nulla"*. D'alguna manera, tot el que passa en la nostra existència va assolint un determinat equilibri. Però no s'equilibra només en la realitat. També en el nostre judici i la nostra percepció. I, a mesura que en varia el grau amb el pas dels anys, també anem millorant la capacitat d'adaptació cognitiva que, al capdavall, no és altra cosa que acceptar el nostre esdevenir.

- Semblaria que la lògica difusa s'avé millor amb la natural, amb el que denominem sentit comú?

- I semblaria bé, perquè és cert. I no és tant per una virtut de la lògica difusa, sinó per un defecte de la lògica binària, que feia abstracció d'aquella complexitat fins a reduir les gradacions del món existent a dues categories. Els matemàtics sabem, alguns, com ara jo, més per vells que per savis, que l'avantatge de qualsevol metodologia sobre una altra no consisteix a encertar sempre, sinó a no equivocar-se. I aquest és, simplement, l'avantatge de la lògica difusa sobre la binària.

- Així doncs, com explica, professor, l'èxit i la persistència d'aquella lògica binària del tercer exclòs a Occident, on va ser hegemònica ni més ni menys que durant vint segles?

- Doncs perquè la lògica clàssica responia a la preferència bioevolucionista del nostre cervell, de saltar damunt l'evidència més clara possible i renunciar a la feixuga precisió dels matisos. Als humans ens costa suspendre el judici, i els veredictes binaris permetien resolucions ràpides i categòriques sense espai per a les gradacions: o negre o blanc. Tanmateix, la investigació i el progrés en el coneixement exigeixen la suspensió del judici, és a dir: admetre la ignorància sovint durant anys i, de vegades, tota una vida. Per això li deia que la lògica borrosa o difusa exigeix humilitat en qui l'aplica.

- El cervell reptilià, o hipotàlem, el nucli més antic de tots els que han anat formant la nostra escorça durant l'evolució humana, ni tan sols distingeix els colors: només veu el món en blanc i negre.

- Per això ens trobem tan còmodes fent servir les lògiques binàries del tercer exclòs; i per això també aquelles lògiques clàssiques continuaran convivint amb les difuses o borroses en el futur: proporcionen un confort intel·lectual, enganyós encara, al qual és difícil de renunciar.

- Suposo que aquesta interdisciplinarietat de la lògica borrosa li permetrà fer incursions en qualsevol de les disciplines dels acadèmics de la Reial Acadèmia de Doctors.

- La fèrtil conjunció de dedicacions científiques és precisament un dels senyals d'identitat, i jo afegiria que també una de les virtuts més grans d'aquesta Reial Corporació. L'anterior president de la Reial Acadèmia de Doctors, el doctor Josep Casajuana, a qui vam perdre l'any passat, va saber mantenir aquella identitat, malgrat haver de pilotar l'entitat en temps molt difícils i amb escassíssims recursos per fer-nos arribar el llegat científic d'una institució singular.

Però també estic convençut que el nou equip successori estarà a l'altura dels seus predecessors.

- L'esperen uns temps nous i exigents.

- I de ben segur que millors per a la institució, per a Catalunya i per a Espanya, n'estic convençut. Els primers passos endavant del nou president, doctor i catedràtic, Alfred Rocafort, que ja ha demostrat la seva solvència com a secretari de la RACEF, han estat magnífics. Crec que demostren que ha assumit el repte de posar aquesta Reial Corporació a l'altura dels nostres temps. És una època exigent, sí, però també carregada d'oportunitats que el nou equip sabrà aprofitar.

J.R. Alvárez

□ □ □

"EN LA VIDA, COMO EN LA CIENCIA, TODO SE VA COMPENSANDO"

DOCTOR JAIME GIL-ALUJA

Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

La ciencia puede aprender, pero no sabe envejecer; sólo progresar como el buen científico y el doctor Jaime Gil-Aluja, presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras (RACEF) y académico de la Reial Academia de Doctors, se reclama, ante todo, hombre de ciencia.

Y, como tal, no deja de leer, publicar, viajar, recibir Honoris Causa –ya lleva 27, un auténtico récord académico- y de responder incansable a los discursos de los siete premios nobel de economía que, merced a su prestigio investigador, ha logrado incorporar a la RACEF. Y es que el propio investigador Jaime Gil-Aluja ha sido propuesto para la máxima distinción que concede la Academia Sueca en tres ocasiones.

Tanto los nobel **Joseph Stiglitz** o **Daniel Kanhema**n, en su ingreso durante el año pasado, como **Sir James Mirrlees** o **Reinhard Selten**, al ser recibidos como académicos este mes de marzo, han mantenido cordiales pero intensos

debates en la RACEF con los académicos y con el propio profesor Gil-Aluja, plenamente entregado a la investigación, tras su paso por su cátedra en la Universitat de Barcelona, sobre el gran reto que tiene planteado hoy la Ciencia Económica: lograr un crecimiento armónico.

Y la armonía consiste en esencia en no generar desigualdades sociales: evitar los juegos de suma cero. Tal vez sea necesario, dentro del sistema de libre mercado, que algunos se hagan más ricos, pero los economistas se deben al mandato moral de que eso no implique que nos hagan a todos más pobres.

Para enfrentarse a ese reto, el doctor afina ahora en su despacho de presidencia de la RACEF, donde nos recibe, sus investigaciones en lógica difusa de la que ha sido pionero junto a **Lotfi Zadeh** y **Arnold Kaufmann**, con quien publicó doce libros y no pocos artículos recogidos en las publicaciones de referencia.

En su misión científica hoy le secundan otros dos investigadores económicos en cuya formación no se puede negar al doctor Gil-Aluja una influencia determinante: sus hijos Ana María Gil Lafuente y Jaime Gil Lafuente, ambos discípulos, que ponen a prueba la *fuzzy logic* cada día como profesores titulares de la Universidad de Barcelona. El indispensable concurso de Ana María, señora de Gil-Aluja, habituada a las diatribas matemáticas desde su infancia en Grenoble convierte al equipo Gil en el precursor de referencia de la investigación en la lógica de la incertidumbre.

"*Tenemos ya un millón de investigadores* –precisa al comenzar a hablar esperanzado- *en todo el mundo que aplican nuestra metodología en todos los campos puesto que la lógica borrosa o difusa es multidisciplinar*".

-Pero la lógica difusa no es solo una mera metodología, sino que su adopción comporta una visión del mundo diferente: ¿Por qué cambia también nuestro modo de pensar?

-Modifica nuestro modo de pensar y yo me atrevería a añadir que incluso de sentir, porque la modernísima noción de gradualidad que la sustenta nos remite de forma irremisible a una humildad ontológica. Se trata de una actitud muy diferente a la presunción de dictar la verdad a la que inevitablemente nos arrastraba la lógica binaria, porque era un modo de concebir y dividir la realidad de forma tajante y arbitraria en blanco o negro; verdadero o falso.

-Pero ser categórico diríase que era una virtud clásica.

-Pero no científica. Por eso, esa lógica tanto tiempo imperante era muy del gusto de dictadores y autócratas. Su problema era que, aunque permitía desa-

rrollos formalmente impecables, estaba lejos de explicar la realidad y a menudo conducía a callejones sin salida. Pese a ello, es innegable que dominó nuestro conocimiento durante dos mil años.

-¿Cómo superaron ustedes esos dos milenios de historia del razonamiento?

-Digamos que fue el avance de la propia ciencia el que nos llevó hasta un punto en que era evidente que con la lógica clásica ya no podíamos replicar con éxito la complejidad de lo real. Y ya no era un problema de aplicar sus postulados mejor o peor o de perfeccionar su desarrollo formal. Porque la lógica binaria fallaba de raíz. Recuerde que se sustentaba en el principio del tercio excluso*: "Toda proposición puede ser verdadera o falsa, pero nunca ambas cosas a la vez"...*

-Con ella el poder es de quien decide donde lo falso empieza a ser verdadero.

-Pero el precio de ese poder era resignarse a comprobar que esa proposición se cumplía, sí, pero solo dentro de los estrechos confines de su mundo ideal. Durante el siglo XX, grandes matemáticos y filósofos, como **Lucaziewicz**, **Russell**, **Gauguin** o **Moisil**, conscientes de esas carencias, intentaron remozar la vieja lógica con nuevas metodologías. Y sin duda eran brillantes y formalmente impecables algunas, pero también insuficientes en cuanto seguían sin cuestionar el principio del tercio excluso.

-¿Por qué lo cuestionaron ustedes?

-Porque sabíamos que no era suficiente con retoques formales como proponían otros matemáticos y fuimos a la raíz de la insuficiencia del principio del tercio excluso. Así lanzamos una enmienda a la totalidad al proponer el principio de simultaneidad gradual*: "Toda proposición puede ser falsa y verdadera la vez, a condición de que asignemos un grado a la verdad y otro a la falsedad".*

-Es pasar del blanco o negro a la relatividad.

-Es adaptar nuestro pensamiento a la complejidad de lo real en su contínua mutación. Supone hacernos conscientes y asumir -en la ciencia y en la vida- que cualquier diferencia es gradual no categórica y por ello no radica en el ser de las cosas, sino en la graduación con que las juzgamos. A mis alumnos les solía poner un ejemplo elemental: cómo juzgar si una persona es baja o alta; rica o pobre; gorda o delgada...

-Buen ejemplo, doctor: adelante.

-Hasta entonces, el tercio excluso nos convertía, velis nolis, en jueces omniscentes: para poder sentar categorías era indispensable señalar un punto ar-

bitrario y convertirlo en eje de cualquier juicio. A partir de un punto, 70 kilos por ejemplo -dictaba la lógica binaria-, usted está gordo; o con menos de 170 centímetros es usted bajito.

-Aún es un modo habitual de establecer categorías.

-Insuficiente, porque la realidad es mucho más compleja y evolutiva y, por tanto, desmiente esa aparente, pero falsa, simplicidad. Nuestra lógica difusa renuncia al juicio absoluto para abrazar lo relativo en la gradación de la complejidad: usted es gordo o delgado dependiendo del grado de obesidad o delgadez que le asignemos. De hecho, todos somos gordos y delgados a la vez, solo que en distinto grado. De ese modo, permitíamos el análisis de situaciones y estados aparentemente contradictorios sin que crujieran los goznes de nuestro razonamiento.

-¿Encontró resistencias el nuevo principio? ¿Consiguió adeptos con facilidad?

-Su multidisciplinariedad y su flexibilidad facilitó su rápida difusión. Ya le he dicho que hoy somos más de un millón los investigadores que utilizamos la lógica borrosa en todo el mundo, aunque la mayoría son jóvenes que apenas recordarán ya nuestros nombres. Pero lo importante es que entre todos hemos superado el estancamiento en el que nos sumía la lógica binaria.

-¿Aplicaciones prácticas?

-Muchísimas. Le citaré una de las más conocidas y que apasiona a mi amigo **Lotfi Zadeh**: la graduación de algunos instrumentos de precisión óptica como telescopios o máquinas fotográficas además de los cuadros de mandos de gran cantidad de electrodomésticos. Pero los avances que la fuzzy logic ha permitido en todos los campos: desde el análisis matemático a la economía, la física a las ciencias aplicadas como la electrónica o la informática, son incalculables.

-¿Ha cambiado ese nuevo modo de juzgar el mundo, calcularlo, analizarlo e intentar anticiparse a su devenir su propia concepción de la vida?

-Por supuesto. Y se lo resumiré en una frase: al final la vida se va compensando. O, si prefiere, se lo repetiré en términos matemáticos: "*La vita est una summa nulla*". De algún modo, todo cuanto sucede en nuestra existencia va alcanzando un cierto equilibrio. Pero no solo se equilibra la realidad. También en nuestro juicio y en nuestra percepción. Y, al ir variando su gradualidad con el paso de los años, mejoramos también nuestra capacidad de adaptación cognitiva, que, al cabo, no es sino aceptación de nuestro devenir.

-¿Diríase que la lógica difusa se aviene mejor con la natural, lo que denominamos simplemente sentido común?

-Y diríase bien, porque es así. Y no es tanto virtud de la lógica difusa como defecto de la lógica binaria, que hacía abstracción de esa complejidad para reducir las gradaciones de lo existente a dos categorías. Los matemáticos sabemos, algunos, como yo, más por viejos que por sabios, que la ventaja de cualquier metodología sobre otra no está en acertar siempre sino en equivocarse poco. Y esa es simplemente la ventaja de la lógica difusa sobre la binaria.

-Entonces ¿Cómo explica, profesor, el éxito y la persistencia de esa lógica binaria del tercio excluso en Occidente, donde fue hegemónica nada menos que durante veinte siglos?

-Pues, porque la lógica clásica respondía a la preferencia bioevolucionista de nuestro cerebro de saltar sobre la evidencia cuanto más clara mejor y de renunciar a la trabajosa precisión de los matices. A los humanos, nos cuesta suspender el juicio y los veredictos binarios permitían resoluciones rápidas y categóricas sin espacio para las gradaciones: o negro o blanco. Sin embargo, la investigación y el progreso en el conocimiento exige la suspensión del juicio, es decir, la admisión de ignorancia a menudo durante años y a veces toda una vida. Por eso le decía que la lógica borrosa o difusa exige humildad en quien la aplica.

-El cerebro reptil o hipotálamo, el núcleo más antiguo de cuantos han ido conformando nuestro córtex, durante la evolución humana, ni siquiera distingue los colores: solo ve el mundo en blanco y negro.

-Por eso, nos sentimos tan cómodos utilizando las lógicas binarias del tercio excluso; y por eso también esas lógicas clásicas todavía convivirán con las difusas o borrosas en el futuro: proporcionan un confort intelectual, aun engañoso, al que es difícil renunciar.

-Supongo que esa transdisciplinariedad de la lógica borrosa le permitirá incursiones en cualquiera de las disciplinas de los académicos de la Reial Academia de Doctors.

-La fértil conjunción de dedicaciones científicas es precisamente una de las señas de identidad y yo añadiría que también una de las mayores virtudes de dicha Real Corporación. El anterior presidente de la Reial Academia de Doctors, el doctor Josep Casajuana, a quien perdimos el pasado año, supo mantener esa identidad, pese a tener que pilotar la entidad en tiempos muy difíciles y con escasísimos recursos para hacernos llegar el legado científico de una institución

singular. Pero también estoy convencido de que el equipo elegido por amplia mayoría de los académicos sabrá conducir a esta Reial Corporació a las más altas cotas de prestigio internacional.

-Le esperan nuevos y exigentes tiempos.

-Y seguro que mejores para la institución, para Catalunya y para España, estoy convencido. Los pasos realizados al frente del nuevo presidente, doctor y catedrático Alfredo Rocafort, quien ya ha demostrado su solvencia como secretario de la RACEF, han sido magníficos. Creo que demuestran que ha asumido el reto de poner a esta Real Corporación a la altura de nuestros tiempos. Es una época exigente, sí, pero también llena de oportunidades que el nuevo equipo sabrá aprovechar.

J.R. Alvárez

□ □ □

"IN LIFE, AS IN SCIENCE, EVERYTHING BALANCES OUT IN THE END"

DOCTOR JAIME GIL-ALUJA
President of the Royal Academy of Economic and Financial Sciences

Science can learn, but it doesn't know how to age. It can only progress, like the good doctor and scientist Jaime Gil-Aluja, President of the Royal Academy of Economic and Financial Sciences (RACEF) and fellow of the Royal Academy of Doctors, who considers himself first and foremost a man of science.

As such, he continues to read, publish, travel, receive *honoris causa* titles—he already has 27 under his belt, a veritable academic record—and tirelessly respond to the discourses of the seven Nobel Prize in Economics laureates he has attracted to the RACEF with his prestigious reputation in research circles. In fact, in his capacity as a researcher Jaime Gil-Aluja himself has been nominated for the Swedish academy's highest honour on three occasions.

Nobel Prize winners **Joseph Stiglitz** and **Daniel Kahneman**, at the time of their induction last year, as well as **Sir James Mirrlees** and **Reinhard Selten**, when accepted as fellows this past March, maintained a series of cordial yet intense debates at the RACEF with other fellows and with Prof. Gil-Aluja, now a full-time researcher after stepping down from his chair at the University of Barcelona, about the greatest challenge facing the economic sciences today: to achieve harmonious growth.

The key to achieving harmony is not to create social inequality, to avoid situations where some win while others lose. In our free market system, perhaps it is inevitable that some people will grow richer, but economists have a moral responsibility to ensure that this does not automatically mean the rest of us will grow poorer.

The good doctor has taken up this challenge and set to work in his presidential office at the RACEF, where he receives us, fine-tuning his research into fuzzy logic. Gil-Aluja is a pioneer in this field, along with **Lotfi Zadeh** and **Arnold Kaufmann**, with whom he has published twelve books and a not inconsiderable number of articles in prestigious publications.

He is supported today on this scientific quest by two other economic researchers whose background and training bear the unmistakable imprint of Dr. Gil-Aluja's influence: his children and disciples, Ana María Gil Lafuente and Jaime Gil Lafuente, who put fuzzy logic to the test each day in their capacity as associate professors at the University of Barcelona. With the indispensable involvement of Ana María, the doctor's wife, accustomed to mathematical diatribes from her childhood in Grenoble, Team Gil has become the undisputed frontrunner in research efforts to unravel the logic of uncertainty.

He opens our discussion by explaining, in a tone brimming with optimism, "*We already have a million researchers round the world who are applying our methodology in every field, because fuzzy logic is multidisciplinary.*"

- But fuzzy logic is more than just a method, because it entails embracing an entirely different worldview. Why does it also change the way we think?

- It changes how we think and, I would even go so far as to add, how we feel, because the ultra-modern notion of *graduation* on which it is predicated inexorably leads to ontological humility. This attitude differs starkly from the assumption of stating truth which is the inevitable end of binary logic, because binary logic was a way of categorically, arbitrarily viewing and dividing reality into black and white, true or false.

- But one might say that being categorical was a classical virtue.

- Yes, but not a scientific virtue. That is precisely why dictators and autocrats have always been so fond of that long-prevalent type of logic. The problem is that, although it allowed for formally impeccable solutions, it fell far short of explaining reality and often led to dead ends. Even so, no one can deny that binary logic dominated our understanding for two thousand years.

- How did you overcome those two millennia of history of reasoning?

- It would be more accurate to say that science itself brought us to a point where it became evident that we could no longer successfully replicate the complexity of the real world using conventional logic. It wasn't merely a matter of applying its postulates better or of perfecting its formal expressions anymore, because we found that binary logic was inherently flawed. Remember that it was predicated on the law of excluded middle: "*Where there are two contradictory propositions, one must be true and the other false.*"

- In binary logic, power rests with the one who decides at which point the false begins to be true.

- But the price of that power was resigning oneself to simply verifying the completion of that proposition, and it was completed but only within the narrow confines of an ideal world. In the 20th century, great mathematicians and philosophers like **Lucaziewicz, Russell, Gauguin and Moisil**, who were aware of those flaws, tried to rejuvenate the old logic with new methods. Some were undoubtedly brilliant and formally impeccable, but they also fell short because they never questioned the law of excluded middle.

- Why did you question it?

- Because we knew the formal fine-tuning proposed by other mathematicians would not suffice, and we went to the root of the insufficiency of the law of excluded middle. We therefore posited an amendment to the whole by proposing the principle of gradual simultaneity: "*A proposition can be at one and the same time true and false, on the condition of assigning a degree to its truth and a degree to its falseness.*"

- It's a move from black-and-white to relativity.

- It's adapting our way of thinking to the complexity of a constantly changing reality. It means becoming aware of and accepting—in science and in life—that all differences are gradual, not categorical, and are therefore not rooted in the being of things but in the graduation by which we judge them. I used to give my students this basic example: how can you judge whether a person is short or tall, rich or poor, fat or thin...

- An excellent example, doctor. Please continue.

- Previously, the excluded middle had made us, like it or not, omniscient judges: in order to establish categories, an arbitrary point had to be established as the standard by which we judged things. According to binary logic, after a certain point—70 kilos, for example—you are fat; or, if you measure less than 170 centimetres, you are short.

- That's still a common method of establishing categories.

- But it's insufficient, because reality is much more complex and evolutionary, and therefore refutes that apparent, yet false, simplicity. Our fuzzy logic rejects absolute judgment and embraces relativity through the graduation of complexity: you are fat or thin depending on the degree of obesity or thinness we assign to you. In fact, we are all fat and thin at the same time, just in difference degrees. This allowed us to analyse seemingly contradictory situations and statuses without straining the hinges of our mental reasoning.

- Did you encounter resistance to the new principle? Was it easy to win people over?

- Its flexibility and multidisciplinary nature helped it to spread quickly. As I mentioned earlier, today over a million researchers are using fuzzy logic round the world, although the majority are young people who probably can hardly remember our names by this point. But the important thing is that, through our collective efforts, we've finally escaped from the deadlock in which binary logic had trapped us.

- Practical applications?

- Many. I'll mention one of the best-known applications, which my friend **Lotfi Zadeh** is very enthusiastic about: graduating certain optical precision instruments, like telescopes or photography equipment, as well as the control boards on a wide variety of home appliances. But the number of breakthroughs that fuzzy logic has facilitated in every field, from mathematical analysis, economics and physics to applied sciences like electronics or computing, is incalculable.

- Has this new way of judging, calculating, analysing and trying to predict the future course of the world altered your own conception of life?

- Of course. I can sum it up for you in one phrase: in the end, everything balances out in life. Or, if you prefer, I can put it in mathematical terms: "*La vita est una summa nulla*". Somehow, everything that happens in the course of our existence eventually reaches a state of equilibrium. But it's not just reality

that achieves balance. The same thing happens in our reasoning and our perception. And, as its graduality changes with the passing years, we also improve our capacity for cognitive adaptation which, after all, is simply the ability to accept our fate.

- Would it be accurate to say that fuzzy logic is closer to natural logic, what we normally call common sense?

- It would indeed. This is not so much a virtue of fuzzy logic as a defect of binary logic, which abstracted that complexity to boil down the degrees of existence to two categories. Mathematicians know—a knowledge that some of us, like myself, owe more to experience than to innate wisdom—that the advantage of one method over another is not that it is always right, but that it seldom errs. And that, simply put, is fuzzy logic's advantage over binary logic.

- So, professor, how do you explain the enduring success of that binary logic of excluded middle in the Western world, where it reigned supreme for nothing less than twenty centuries?

- Well, because classical logic reflected our brain's bioevolutionary preference for ignoring the obvious—the plainer the better—and rejecting the laborious precision of nuance. Suspending judgment is hard for us humans, and binary verdicts allowed us to reach quick, categorical solutions with no room for degrees: either black or white. However, in order to research and make progress in knowledge one must suspend judgement; in other words, one must admit to ignorance, often for years and sometimes for a lifetime. That's why I said that fuzzy logic demands humility of those who apply it.

- The reptilian brain or hypothalamus, the oldest of the many cores that have gradually formed our cerebral cortex in the history of human evolution, cannot even distinguish colours: it only sees the world in black and white.

- That's why we feel so comfortable with using binary logics of excluded middle, and why those classical logics will coexist with fuzzy logics in future: they create an intellectual comfort zone which, though deceptive, is still difficult to leave behind.

- I suppose that the cross-disciplinary quality of fuzzy logics will open doors for you to explore any of the fields represented by the fellows of the Royal Academy of Doctors.

- In fact, the fertile conjunction of scientific disciplines is one of the principal identifying traits and, I would add, one of the greatest merits of that Royal

Corporation. The former president of the Royal Academy of Doctors, Dr. Josep Casajuana, whom we lost last year, was able to maintain that identity, despite having to steer the academy through some very difficult times and with very limited resources, and secure for us the scientific legacy of a singular institution. But I am convinced that the new team will be worthy successors of those who went before.

- They will face new and trying times.

- And undoubtedly better times for the institution, for Catalonia and for Spain, I'm sure. The first steps taken by the new president, the doctor and professor Alfred Rocafort, who has already proven his mettle as secretary of the RACEF, have been splendid. I think they prove that he is up to the challenge of bringing this Royal Corporation in line with the current times. It is a trying era, true, but it's also full of opportunities which the new team will know how to seize.

J.R. Alvárez

□ □ □

ACTIVITATS DELS ACADÈMICS

DR. ORIOL AMAT

Oriol Amat ocupa la segona posició del rànquing H Index Scholar de l'estat espanyol de professors universitaris de l'ambit d'economia financera i comptabilitat

L'H Index Scholar, realitzat pel Grup d'Avaluació de la Ciència i la Comunicació de la Universitat de Granada, és un indicador bibliomètric que mesura el rendiment de la producció acadèmica dels docents i investigadors d'universitats públiques d'Espanya en Humanitats i Ciències Socials i Jurídiques, a partir del recompte de les seves publicacions i de les cites bibliogràfiques que han rebut a través de Google Scholar.

L'indicador es va publicar a mitjans del 2013, i des d'aleshores els seus autors van procedir a la correcció, actualització i ampliació de dades, que es van fer públiques al març del 2014.

http://hindexscholar.com/ciencias-sociales/economia/economia-financiera-y-contabilidad/

□ □ □

DRA. M. TERESA ANGUERA ARGILAGA

Articles publicats

- Anguera, M.T. (2014, en prensa). Diseño de programas educativos para mayores. **El Guiniguada. Revista de Investigaciones y Experiencias en la Formación del Profesorado** (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), **23**. (article que properament es publicarà)

- Anguera, M.T., Camerino, O., Castañer, M. y Sánchez-Algarra, P. (2014). *Mixed methods* en actividad física y deporte. **Revista de Psicología del Deporte, 23** (1), 123-130.

- Anguera, M.T. y Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte. Estado de la cuestión. **Revista de Psicología del Deporte, 23** (1), 103-109.

- Barreira, D., Garganta, J., Castellano, J., Prudente, J. y Anguera, M.T. (2014). Evolución del ataque en el fútbol de élite entre 1982 y 2010: Aplicación del análisis secuencial de retardos. **Revista de Psicología del Deporte, 23** (1), 139-146.

- Barreira, D., Garganta, J., Guimarães, P., Machado, J., & Anguera, M.T. (2014). Ball recovery patterns as a performance indicator in elite soccer. **Journal of Sports Engineering and Technology, 228**(1), 61-72.

- Barreira, D., Garganta, J., Machado, J., & Anguera, M. T. (2014). Effects of ball recovery on top-level soccer attacking patterns of play. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance / Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 16** (1), 36-46.

- Chacón-Moscoso, S., Anguera, M.T., Sanduvete-Chaves, S. & Sánchez-Martín, M. (2014). Methodological convergence of program evaluation designs. **Psicothema**, **26** (1), 91-96.

- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M.T. y Arana, J. (2014). Del minibasket al baloncesto: Efectos de la actual configuración reglamentaria en el patrón técnico de lanzamiento de tiro libre. **Revista de Psicología del Deporte**, **23**(1), 77-85.

- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M.T. y Arana, J. (2014). Estudio de propuestas intermedias de baloncesto en categoría infantil. **Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 1**(1), 10-21.

- Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G.K., Blanco-Villaseñor, A., Lopes, A. y Anguera, M.T. (2014, en prensa). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. **Revista de Psicología del Deporte, 23** (1), 111-121.

- Lapresa, D., Alsasua, R., Arana, J., Anguera, M.T. y Garzón, B. (2014, en prensa). Análisis observacional de la construcción de las secuencias ofensivas que acaban en lanzamiento en baloncesto de categoría infantil. **Revista de Psicología del Deporte, 23**(2). (article que properament es publicarà)

- Morales-Sánchez, V., Pérez-López, R. y Anguera, M.T. (2014). Tratamiento metodológico de la observación indirecta en la gestión de organizaciones deportivas. **Revista de Psicología del Deporte, 23** (1), 201-207.

- Sarmento, H., Anguera, M.T., Campaniço, J., Pereira, A. e Leitão, J.C. (2014, en prensa). **A Metodologia Observacional como método de análise do jogo de futebol. Estudo dos padrões de jogo ofensivo em equipas de alto rendimento**. Vila Real: Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro. (article que properament es publicarà)

- Sarmento, H., Marcelino, R., Anguera, M.T., Matos, N., Campaniço, J., & Leitão, J. (in press). Match analysis in football – A Systematic review. **Journal of Sport Sciences.**

- Sarmento, H., Pereira, A., Anguera, M.T., Campaniço, J. & Leitão, J. (2014). The Coaching Process in Football - A qualitative perspective. **Montenegrian Journal of Sport Sciences and Medicine, 3**(1), 9-16.

□ □ □

DRA. PILAR BAYER ISANT

Relació d'activitats del 2014-01-01 al 2014-30-04

Article en revista internacional

Bayer, P.; Remón, D.: A reduction point algorithm for cocompact Fuchsian groups and applications. *Advances in Mathematics of Communications* 8 (2014), n. 2, 223-239. Març 2014. ISSN: 1930-5346, 1930-5338.

Article en revista nacional

Bayer, P.: Pierre Deligne, Premi Abel 2013. *SCM/Notícies* 35 (2014), 53-64. Gener 2014. ISSN:1696-8247.

Ponència en seminari

Bayer, P.: *Varietats abelianes que són bons quocients de la Jacobiana de la corba modular* $J_1(N)$. Ponència presentada el dia 29 de gener de 2014 en el *Seminari de Teoria de Nombres* (UB-UAB-UPC), 28è any, en el cicle *La conjectura principal de la teoria d'Iwasawa*.

Participació en mitjans audiovisuals

Bayer, P.: Participació en el programa *Els vespres de la 2* (TV2), el dia 4 de març de 2014, en una entrevista personal realizada per la periodista Olga Viza.

□ □ □

DR. RAFAEL BLESA

• Projectes de recerca actius.

FIS PI10/01878, Spanish Ministery of Health grant for research - ISCIII ¿Genetic risk factors and neuroplasticity and synaptogenesis related genes interaction smooth the progress of the brain amyloid deposit in presymptomatic Alzheimer's Disease?. R. Blesa (P.I)

FIS PI13/01532, Spanish Ministery of Health grant for research. -ISCIII. Alzheimer's disease and Down syndrome. Multimodal cerebrospinal fluid, magnetic resonance imaging and amyloid PET studies. R. Blesa (P.I.)

• Premis.

- Sitges, 20 de març 2014. Dr. R. Blesa: Premi "Dr. A. Subirana Oller" concedit per la Societat Catalana de Neurologia. XVIII reunió anual de la SCN,

- Barcelona, 25 de febrero de 2014. Dr. R. Blesa: Premio ALZHEIMER-2013. La Junta Directiva de la Sociedad Española de Neurología ha decidido otorgarle el premio en la versión científica como reconocimiento a su con-

tribución en estos años a la investigación en biomarcadores de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias relacionadas.

• Articles Publicats.

- Cognitive and Neuroimaging Profiles in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: Data from the Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project). Sánchez-Benavides G, Peña-Casanova J, Casals-Coll M, Gramunt N, Molinuevo JL, Gómez-Ansón B, Aguilar M, Robles A, Antúnez C, Martínez-Parra C, Frank-García A, Fernández-Martínez M, Blesa R.
J Alzheimers Dis. 2014 Apr 9.

- Diagnostic Validity of the Alzheimer's Disease Functional Assessment and Change Scale in Mild Cognitive Impairment and Mild to Moderate Alzheimer's Disease. Manero RM, Casals-Coll M, Sánchez-Benavides G, Rodríguez-de Los Reyes ON, Aguilar M, Badenes D, Molinuevo JL, Robles A, Barquero MS, Antúnez C, Martínez-Parra C, Frank-García A, Fernández M, Blesa R, Peña-Casanova J.
Dement Geriatr Cogn Disord. 2014 Feb 18;37(5-6):366-375.

- Neurofascin IgG4 antibodies in CIDP associate with disabling tremor and poor response to IVIg. Querol L, Nogales-Gadea G, Rojas-Garcia R, Diaz-Manera J, Pardo J, Ortega-Moreno A, Sedano MJ, Gallardo E, Berciano J, Blesa R, Dalmau J, Illa I.
Neurology. 2014 Mar 11;82(10):879-86.

- Spanish multicenter normative studies (NEURONORMA project): normative data and equivalence of four BNT short-form versions. Casals-Coll M, Sánchez-Benavides G, Meza-Cavazos S, Manero RM, Aguilar M, Badenes D, Molinuevo JL, Robles A, Barquero MS, Antúnez C, Martínez-Parra C, Frank-García A, Fernández M, Blesa R, Peña-Casanova J; NEURONORMA Study Team.
Arch Clin Neuropsychol. 2014 Feb;29(1):60-74.

- Characterization of the repeat expansion size in C9orf72 in amyotrophic lateral sclerosis and frontotemporal dementia. Dols-Icardo O, García-Redondo A, Rojas-García R, Sánchez-Valle R, Noguera A, Gómez-Tortosa E, Pastor P, Hernández I, Esteban-Pérez J, Suárez-Calvet M, Antón-Aguirre S, Amer G, Ortega-Cubero S, Blesa R, Fortea J, Alcolea D, Capdevila A, Antonell A, Lladó A, Muñoz-Blanco JL, Mora JS, Galán-Dávila L, Rodríguez De Rivera FJ, Lleó A, Clarimón
J. Hum Mol Genet. 2014 Feb 1;23(3):749-54.

- Assessing the role of the TREM2 p.R47H variant as a risk factor for Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. Ruiz A, Dols-Icardo O, Bullido MJ, Pastor P, Rodríguez-Rodríguez E, López de Munain A, de Pancorbo MM, Pérez-Tur J, Alvarez V, Antonell A, López-Arrieta J, Hernández I, Tárraga L, Boada M, Lleó A, Blesa R, Frank-García A, Sastre I, Razquin C, Ortega-Cubero S, Lorenzo E, Sánchez-Juan P, Combarros O, Moreno F, Gorostidi A, Elcoroaristizabal X, Baquero M, Coto E, Sánchez-Valle R, Clarimón J; dementia genetic Spanish consortium (DEGESCO).

Neurobiol Aging. 2014 Feb;35(2):444.e1-4.

□ □ □

DR. PERE COSTA BATLLORI

Que el Dr. Pere Costa Batllori, ex-president de la Academia de Ciències Veterinàries de Catalunya va ser nombrat, el passat mes de gener, Acadèmic d'Honor de la citada entitat com a reconeixement a la tasca realitzada durant molts anys i que continua desenvolupant en l'actualitat

□ □ □

DR. SANTIAGO DEXEUS

Moderador y presidente de mesa 1: Nuevas perspectivas en las malformaciones del tracto genital inferior. XI JORNADAS NACIONALES ACTUALIZACIONES EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA (Gabinete Médico Velázquez). Madrid, 27 y 28 de febrero de 2014.

• Conferencia sobre ginecología. Jornadas Post-Mir 2014. Grupo Cto. Madrid, 3 de marzo de 2014.

• Conferencia de presentación Prof. David Reher. Ciclo de conferencias "Envejecimiento, Sociedad y Salud". Fundación Ramón Areces. Madrid, 19 de marzo de 2014.

• Discurso de contestación del académico numerario Doctor Oriol Amat i Salas, Doctor en Ciencias Económicas. Real Academia de Doctores. Barcelona, 1 de abril de 2014.

□ □ □

DR. ANTONIO GENS

L'acadèmic Antonio Gens ha estat nomenat Doctor Honoris Causa per la Universitat de Grenoble-Joseph Fourier

L'acadèmic Antonio Gens ha estat nomenat Doctor Honoris Causa per la Universitat de Grenoble-Joseph Fourier. La cerimònia es va celebrar a l'amfiteatre Louis Weil de la Universitat el passat 20 de Març.

Més informació en aquest link:

http://www.ujf-grenoble.fr/universite/presentation/docteurs-honoris-causa/docteurs-honoris-causa-1440784.htm

El programa complet de l'acte es pot veure a:

http://www.ujf-grenoble.fr/medias/fichier/brochure-honoris-causa-2014_1394787214997.pdf

□ □ □

DR. JOSEP GIL RIBAS

Activitats

He estat a Tbilisi, Geòrgia, la setmana del 24 al 29 de març, invitat per la Universitat Catòlica d'aquella població (Saba University) per tal d'impatir unes lliçons de teologia als alumnes del centre. També vaig donar dues conferències a dues universitats públiques de la mateixa ciutat. La meva intervenció va ser en llengua italiana.

DRA. MONTSERRAT GUILLÉN ESTANY

Articles Publicats

- "Bringing cost transparency to the life annuity market" **Insurance: Mathematics and Economics**, 56, 14-27. (amb Donnelly, C. i Nielsen, J.P.)

- "Indicators for the characterization of discrete Choquet integrals" **Information Sciences**, 267, 201-216. (amb Belles-Sampera, J., Merigó, J.M. I Santolino, M.)

- "A causal inference approach to measure price elasticity in Automobile Insurance" **Expert Systems with Applications**, 41(2), 387-396. (amb Guelman, L.)

- "Long-run savings and investment strategy optimization" **The Scientific World Journal**, vol. 2014, Article ID 510531, 13 pp. (amb Gerrard, R., Nielsen, J.P. i Pérez-Marín, A.M.)

- "Beyond value-at-risk in finance and insurance: GlueVaR distortion risk measures" **Risk Analysis**, 34(1), 121-134. (amb Belles-Sampera, J. i

  Nota: Es considera la millor publicació del món en temes de risc i es troba entre les cinc millors dins de la categoría de mètodes matemàtics de les ciències socials segons l'International Scientific Institute Journal Citation Reports**.**

- "Prevalence of alcohol-impaired drivers based on random breath tests in a roadside survey in Catalonia (Spain)" **Accident Analysis and Prevention**, 65, 131.141 (amb Alcañiz, M., Santolino, M., Sánchez-Moscona, D., Llatje, O i Ramón, Ll.)

  Nota: Contribució a les polítiques públiques per a la millora de la seguretat viària a Catalunya. La revista és la primera del món en la categoria d'ergonomia, la disciplina científica que es tracta de l'estudi de les interaccions entre éssers humans i altres elements d'un sistema, i que aplica la teoria, els principis, les dades i els mètodes al disseny, a fi d'optimitzar el benestar humà i el rendiment global del sistema.

□ □ □

DR. ALFREDO ROCAFORT NICOLAU

Libros publicados

- Rocafort, A.; Mallo, C; *Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones. Contabilidad de gestión y de costes.* Co-editores. Profit Editorial, Barcelona, 2014. ISBN: 978-84-15735-99-1. Depósito legal: B-4.891-2014.

Capítulos de libros publicados

- Rocafort, A; Martín, F; "Modelos de costes (I): modelos a costes completos y modelos a costes parciales". *Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones. Contabilidad de gestión y de costes*, pp. 267-299, Profit Editorial, Barcelona, 2014.
- Rocafort, A; Martín, F; "Modelos de costes (II): modelos orgánicos de costes". *Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones. Contabilidad de gestión y de costes*, pp. 300-336, Profit Editorial, Barcelona, 2014.
- Rocafort, A; Martín, F; "Modelos de costes (III): modelos de costes basados en sistemas productivos continuos y discontinuos". *Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones. Contabilidad de gestión y de costes*, pp. 337-372, Profit Editorial, Barcelona, 2014.
- Rocafort, A; Martín, F; "Modelos de costes (V): modelos de costes por actividades". *Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones. Contabilidad de gestión y de costes*, pp. 401-434, Profit Editorial, Barcelona, 2014.

Conferencias impartidas

- Rocafort, A.; Conferencia titulada "Análisis de la actual situación económica y perspectivas de futuro", pronunciada en el Congreso Anual de Andel Automoción, Estepona (Málaga), 28 de febrero de 2014.

□ □ □

DR. ENRIQUE TIERNO PÉREZ RELAÑO

Trabajos y Ponencias

- 12.03.2014. Presentación y ponencia (como Presidente de la sección de Económicas del Ateneo de Madrid): Mesa de debate "Economía y Filosofía", Ateneo de Madrid.

- 31.03.2014. Presentación (como Presidente de la sección de Económicas del Ateneo de Madrid): "La deuda pública española", Ateneo de Madrid.

- 21.04. 2014. Presentación y análisis del libro "Historia estúpida de la Literatura", de Enrique Gallud Poncela, Librería "la Central", Madrid.

- 23.04. 2014. Presenta y modera (como Presidente de la sección de Económicas del Ateneo de Madrid): Mesa de debate: "Aranguren en el recuerdo", Ateneo de Madrid.

- 25.04. 2014. Presentación y ponencia (como Presidente de la sección de Económicas del Ateneo de Madrid): Mesa de debate: "El recibo de la luz", Ateneo de Madrid.

□ □ □

REIAL ACADÈMIA DE DOCTORS

Junta de Govern

President: *Dr. Alfredo Rocafort Nicolau*

Vicepresident: *Dra. Ana Maria Gil Lafuente*

Vicepresident: *Dr. Josep Llort Brull*

Secretari General: *Dr. José Daniel Barquero Cabrero*

Vice-Secretari: *Dra. Rosmarie Cammany Dorr*

Editor: *Dr. Xabier Añoveros Trias de Bes*

Tresorer: *Dr. Joaquim Gironella Coll*

Adjunt a la Presidència: *Dr. Carlos Dante Heredia García*

Presidents de Seccions:

Secció 1a. Ciències Socials: *Dr. Josep Joan Pintó Ruiz*

Secció 2a. Ciències de la Salut: D*ra. Maria dels Àngels Calvo Torras*

Secció 3a. Ciències Humanes: *Dr. Josep Gil Ribas*

Secció 4a. Ciències Experimentals: *Dr. David Jou Mirabent*

Secció 5a. Ciències Tecnològiques: *Dr. Pedro de Esteban Altirriba*

□ □ □