

RAD TRIBUNA PLURAL

La revista científica

Núm. 3

3/2014

Microorganismes i patrimoni

Beyond fiscal harmonisation in the European Union

El microcrédito. La financiación modesta

Extracto de Stevia Rebaudiana

Síndrome traumático del segmento posterior ocular

Miguel Servet (1511-1553). Una indignació coherent



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 fan 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 80gm.

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: setembre 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 reprografia 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 80gm.

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: septiembre 2014

RAD TRIBUNA PLURAL

La revista científica

Núm. 3

3/2014



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

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

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 Bastán

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

Taula rodona: Microorganismes i Patrimoni	21
--	-----------

Preàmbulo	23
-----------------	----

Joaquim Gironella Coll

L'Arxiu Nacional de Catalunya i la conservació i restauració del patrimoni documental	27
---	----

Josep Maria Sans Travé, Gemma Goikoechea i Foz

El Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC) i les especialitats en conservació i restauració	27
---	----

Àngels Solé i Gili

La conservació del patrimoni històric davant l'agressió per causes biològiques	51
--	----

Pere Rovira i Pons

Problemática general de los micrroanismos en el patrimonio y posibles efectos sobre la salud	67
--	----

Maria Dels Àngels Calvo Torras

El món en una cruïlla de camins

Beyond fiscal harmonisation, a common budgetary and taxation área in order to construct a European republic	99
---	----

Joan-Francesc Pont Clemente

Articles

El microcrédito. La financiación modesta	113
--	-----

Xabier Añoveros Trias de Bes

Extracto de Stevia Rebaudiana	167
<i>Pere Costa Batllori</i>	
Síndrome traumático del segmento posterior ocular	183
<i>Carlos Dante Heredia García</i>	
Calculadora clínica del tiempo de doblaje del PSA de próstata.....	217
<i>Joaquim Gironella Coll, Montserrat Guillén i Estany</i>	
Miguel Servet (1511-1553). Una indignació coherent.....	231
<i>Màrius Petit i Guinovart</i>	
Liquidez y cotización respecto el Valor Actual Neto de los REITs Españoles (Las SOCIMI).....	251
<i>Juan María Soriano Llobera, Jaume Roig Hernando</i>	

Vida Académica

I Acte Internacional: “Global decision making”. Resum.....	299
Ingressos d’Acadèmics	319
<i>Josep Maria Bové i Montero, Vicente Liern Carrión, José María Merigó Lindahl, María José Esteban Ferrer, Joan-Francesc Pont Clemente, Joaquín Bautista Valhondo – Francisco Javier Llovera Sáez, Stavroula-Ina Piperaki, Onofre Martorell Cunill, Stephen Zeff, David B. Wilkins, Lluís Vicent Safont.</i>	

Programa d’activitats	343
------------------------------------	-----

Els Acadèmics

Entrevista / Entrevista / interview	349
<i>Professor Joaquim Barraquer Moner</i>	

Activitats dels Acadèmics	367
--	-----

**PRESENTACIÓ / PRESENTACIÓN /
INTRODUCTION**



PRESENTACIÓ / PRESENTACIÓN / INTRODUCTION

JOAN FRANCESC PONT CLEMENTE
ALFREDO ROCAFORT NICOLAU

Presentació

L'Espanya de 2014 no pot entendre's deslligada de l'Europa del segle XXI en la qual dues grans pulsions polítiques pugnen per fer-se amb el lideratge continental: el federalisme i el sobiranisme, o el que és el mateix, els constructors d'una república europea forta i democràtica i els defensors de les petites o grans nacions-estat del passat. El federalisme és optimista perquè creu en el progrés i en la força de les noves idees, mentre que el sobiranisme és pessimista i es tanca entre els murs de les vetustes fortalezes nacionals per conjurar la por o el risc. Hi ha factors externs, no obstant això, que determinen com pot ser el futur, entre els quals destaquen la globalització econòmica i les amenaces a la subsistència de la democràcia liberal.

En efecte, no ha d'estranyar-nos que les conseqüències de la globalització que han recaigut sobre les capes més febles de la societat facin concebre esperances a la defensa d'un nou proteccionisme. I no és tampoc sorprenent que la radicalització violenta de les postures polítiques i religioses en alguns llocs del món condueixin a certes persones al desig d'aixecar noves fronteres impermeables.

Però la comprensió de les arrels dels problemes recentment esmentats no poden paralitzar la nostra intel·ligència i hem de ser capaços de seguir conreant les virtuts de la fe en nosaltres mateixos i de l'esperança en un món millor. De nou, com ens ensenyava Odón de Buen des de la seva càtedra barcelonina, els remeis per a un món en crisi provindran de la Ciència i de la Tolerància. De l'altruisme i no de l'egoisme.

En aquest número de la Revista convé destacar el conjunt de treballs que es van preparar per a la sessió de la Secció Segona (Ciències de la Salut) sobre *microorganismes i patrimoni*, la qual va tenir lloc el passat 12 de juny de 2014. Permeti-se'ns destacar els centres de preservació patrimonial representats: l'Arxiu Nacional de Catalunya, el Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya i la pròpia Reial Acadèmia de Doctors. L'aparent distància entre els dos termes del títol es va veure immediatament reduïda al no-res, quan els ponents van oferir al públic les seves recerques sobre la conservació del patrimoni (des de la pintura a l'escultura, des dels arxius a les biblioteques, des dels monuments als edificis) i van posar l'èmfasi que es requereix per entendre la diferència entre l'aparença i la realitat, sent aquesta última només coneguda a través del coneixement del que no es veu, com ens va ensenyar en el seu moment Santiago Ramón y Cajal.

La secció “El món en una cruïlla de camins” acull una contribució més a les propostes orientades per la necessitat de reforçar la Unió Europea i la seva estructura federal. Aquesta vegada, anant del general al concret, des de la Política amb majúscules a l'imperatiu de la unió pressupostària i tributària.

El capítol d'articles comença per una de les qüestions més roents en aquesta època de crisi financera i de desbancarització de l'Economia: el recurs al micro-crèdit com una alternativa imaginativa i eficaç per a la promoció de determinats projectes.

De l'Economia a les Ciències de la Salut, el segon article s'endinsa en el concepte de “el dolç” i en les seves dimensions natural i artificial, per indagar sobre l'extracte de *stevia rebaudiana*.

En el mateix terreny de la Salut, els articles següents es refereixen a la síndrome traumàtica del segment posterior ocular i a la calculadora clínica del temps de doblatge del PSA de pròstata.

Un Doctor en Medicina reivindica en el seu treball a un dels grans pensadors europeus, Miguel Servet, condemnat com tants altres que van gosar desprendre's de les Cadenes del Tron i de l'Altar a la mort a la foguera. Com assenyala l'autor, Servet apareix en un vitrall de la Primera Església Unitària de Brooklin, una circumstància no banal, atès que Servet era unitari i no creia en el misteri de la Santíssima Trinitat, una circumstància que des dels nostres primers visigots i des de l'Església medieval de Transilvania ha estat associada a la defensa d'una espiritualitat liberal. Miguel Servet, condemnat per la Inqui-

sició catòlica però cremat per la Inquisició calvinista a Ginebra, ocupa un lloc en la història dels màrtirs del pensament lliure. Com Giordano Bruno.

Finalment, la transversalitat de l'Acadèmia torna a posar-se de manifest amb l'article sobre la liquiditat i la cotització respecte el valor actual net de les SOCIMI a Espanya.

A les seves pàgines finals, l'Acadèmia rendeix comptes de l'ingrés de nous membres i de l'activitat més recent dels seus components, com una finestra oberta al coneixement de tot el que succeeix en el seu entorn.

El curs 2014-15 està començant amb força testimoniant, una vegada més, que l'Acadèmia està al servei dels ciutadans.

L'entrevista amb el Catedràtic Joaquín Barraquer ens porta la descripció d'una de les millors Barcelones, la que aspira, i de vegades aconsegueix, ser capital mundial de les Ciències de la Salut. Des de la talaia dels seus 87 anys, Joaquín Barraquer diu el que pensa, empremta d'una saga iniciada el 1888.



Presentación

La España de 2014 no puede entenderse desligada de la Europa del siglo XXI en la que dos grandes pulsiones políticas pugnan por hacerse con el liderazgo continental: el federalismo y el soberanismo, o lo que es lo mismo, los constructores de una república europea fuerte y democrática y los defensores de las pequeñas o grandes naciones-estado del pasado. El federalismo es optimista porque cree en el progreso y en la fuerza de las nuevas ideas, mientras que el soberanismo es pesimista y se encierra entre los muros de las vetustas fortalezas nacionales para conjurar el miedo o el riesgo. Hay factores externos, sin embargo, que determinan cual puede ser el futuro, entre los que destacan la globalización económica y las amenazas a la sobrevivencia de la democracia liberal.

En efecto, no ha de extrañarnos que las consecuencias de la globalización que han recaído sobre las capas más débiles de la sociedad haga concebir esperanzas a la defensa de un nuevo proteccionismo. Y no es tampoco sorprendente que la radicalización violenta de las posturas políticas y religiosas en algunos lugares del mundo conduzcan a ciertas personas al deseo de levantar nuevas fronteras impermeables.

Pero la comprensión de las raíces de los problemas recién mencionados no puede paralizar nuestra inteligencia y hemos de ser capaces de seguir cultivando las virtudes de la fe en nosotros mismos y de la esperanza en un mundo mejor. De nuevo, como nos enseñaba Odón de Buen desde su cátedra barcelonesa, los remedios para un mundo en crisis provendrán de la Ciencia y de la Tolerancia. Del altruismo y no del egoísmo.

En este número de la Revista conviene destacar el conjunto de trabajos que se prepararon para la sesión de la Sección Segunda (Ciencias de la Salud) sobre *microorganismos y patrimonio*, la cual tuvo lugar el pasado 12 de junio de 2014. Permítasenos destacar los centros de preservación patrimonial representados: el Archivo Nacional de Cataluña, el Centro de Restauración de Bienes Muebles de Cataluña y la propia Real Academia de Doctores. La aparente distancia entre los dos términos del título se vio inmediatamente reducida a la nada, cuando los panelistas ofrecieron al público sus investigaciones sobre la conservación del patrimonio (desde la pintura a la escultura, desde los archivos a las bibliotecas, desde los monumentos a los edificios) y pusieron el énfasis que se requiere para entender la diferencia entre la apariencia y la realidad, siendo esta última sólo cognoscible a través del conocimiento de lo que no se ve, como nos enseñó en su día Santiago Ramón y Cajal.

La sección “El mundo en cruce de caminos” acoge una contribución más a las propuestas orientadas por la necesidad de reforzar la Unión Europea y su estructura federal. Esta vez, yendo de lo general a lo concreto, desde la Política con mayúsculas al imperativo de la unión presupuestaria y tributaria.

El capítulo de artículos empieza por una de las cuestiones más candentes en esta época de crisis financiera y de desbancarización de la Economía: el recurso al micro-crédito como una alternativa imaginativa y eficaz para la promoción de determinados proyectos.

De la Economía a las Ciencias de la Salud, el segundo artículo se adentra en el concepto de “lo dulce” y en sus dimensiones natural y artificial, para indagar sobre el extracto de *stevia rebaudiana*.

En el mismo terreno de la Salud, los artículos siguientes se refieren al síndrome traumático del segmento posterior ocular y a la calculadora clínica del tiempo de doblaje del PSA de próstata.

Un Doctor en Medicina reivindica en su trabajo a uno de los grandes pensadores europeos, Miguel Servet, condenado como tantos otros que osaron desprenderse de las Cadenas del Trono y del Altar a la muerte en la hoguera. Como señala el autor, Servet aparece en un vitral de la Primera Iglesia Unitaria de Brooklin, una circunstancia no banal, dado que Servet era unitario y no creía en el misterio de la Santísima Trinidad, una circunstancia que desde nuestros primeros visigodos y desde la Iglesia medieval de Transilvania ha estado asociada a la defensa de una espiritualidad liberal. Miguel Servet, condenado por la Inquisición católica pero quemado por la Inquisición calvinista en Ginebra, ocupa un lugar en la historia de los mártires del pensamiento libre. Como Giordano Bruno.

Finalmente, la transversalidad de la Academia vuelve a ponerse de manifiesto con el artículo sobre la liquidez y la cotización respecto el valor actual neto de las SOCIMI en España.

En sus páginas finales, la Academia rinde cuentas del ingreso de nuevos miembros y de la actividad más reciente de sus componentes, como una ventana abierta al conocimiento de cuanto se realiza en su entorno.

El curso 2014-15 está empezando con fuerza mostrando, una vez más, que la Academia está al servicio de los ciudadanos.

La entrevista con el Catedrático Joaquín Barraquer nos trae la descripción de una de las mejores Barcelonas, la que aspira, y a veces consigue, ser capital mundial de las Ciencias de la Salud. Desde la atalaya de sus 87 años, Joaquín Barraquer dice lo que piensa, en la estela de una saga iniciada en 1888.



Introduction

Spain in the year 2014 has to be understood as part of the Europe of the XXI century, where two great political movements struggle to win the continental leadership: federalism and nationalism, or what is the same, the builders of a strong and democratic European Republic and the advocates of the small or large nation-states of the past. Federalism is optimistic because believes in the progress and strength of new ideas, while nationalism is pessimistic and is enclosed within the walls of ancient national fortresses to conjure fear or risk. There are external factors, however, which determine what may be the future,

among which economic globalization and threats to the survival of liberal democracy must be highlighted.

Indeed, it should not surprise us that the consequences of globalization that have fallen on the weaker layers of society do conceive hopes to defend a new protectionism. And it is also not surprising that the violent radicalization of political and religious views in some parts of the world lead some people the desire to build up new impermeable borders.

But once we understand the roots of the problems just mentioned, these can not paralyze our intelligence and we must be able to continue cultivating faith in ourselves and dreaming of a better world. Once again, as we learnt from Odon de Buen, Professor in Barcelona, the remedies for a world in crisis will come from Science and Tolerance. From Altruism and not selfishness

The works prepared for the meeting of the Second Section (Health Sciences) on *microorganisms and heritage*, which took place on June 12, 2014, acquire a special relevance in the present volume of the Magazine. We want to make special reference to the following centers of heritage preservation: the National Archive of Catalonia, the Centre for Restoration of Furniture of Catalonia and the Royal Academy of Doctors. The apparent distance between the two terms of the title was immediately reduced to nothing when the panelists offered the public their research on heritage conservation (from painting to sculpture, from files to libraries, from time to buildings) and put the emphasis that is required to understand the difference between appearance and reality, the latter being knowable only through knowledge of what is not seen, as Santiago Ramón y Cajal taught us.

The section “*The world’s crossroads*” welcomes a further contribution to the proposals guided by the need to strengthen the European Union and its federal structure. This time, going from the general to the particular, from Politics-*with capital letters*- to the imperative budgetary and fiscal union.

The articles begin dealing with one of the most pressing issues in this time of financial crisis and Economy’s non-banking resources : the use of micro-credit as an imaginative and effective alternative for the promotion of certain projects.

From Economy to Health Sciences, the second article explores the concept of “*sweetness*” and its natural and artificial dimensions, when investigating about *stevia rebaudiana* extract.

The following articles- *also related with Health*- refer to the traumatic syndrome of ocular posterior segment and to the clinic calculator of doubling time of PSA of prostate.

A Doctor of Medicine makes reference in its work to one of the great European thinkers, Miguel Servet, condemned- like so many others who dared to get rid of the Throne and Altar Chains - to death at the stake. As explained by the author, Servet appears in a stained glass window of the First Unitarian Church of Brooklyn, a non-trivial fact, since Servet was Unitarian and did not believe in the mystery of the Holy Trinity, a circumstance that since our first Visigoths and from the medieval Church of Transylvania has been associated with the defense of a liberal spirituality. Miguel Servet, condemned by the Catholic Inquisition but burned by the Calvinist Inquisition in Geneva, occupies a place in the history of the martyrs of free thought. As Giordano Bruno.

Finally, the transversal nature of the Academy is again revealed with the article on liquidity and price regarding the net present value of SOCIMI in Spain.

In its final pages, the Academy makes reference to the entry of new members and the most recent activity of its components, being a window to the knowledge of what takes place in the Academy's environment.

The 2014-15 course is starting with force showing, once again, that the Academy is at the service of citizens.

The interview with Professor Joaquín Barraquer includes one of the best Barcelonas, the city which aspires- *and sometimes achieves* - to be the world capital of Health Sciences. With the experience given by his 87 years, Joaquín Barraquer gives us his opinion, with the indelible memory of a family that began in the year 1888.



TEMES DEL NOSTRE TEMPS

TAULA RODONA
MICROORGANISMES I PATRIMONI

Secció 2^a
Ciències de la Salut
Reial Acadèmia de Doctors

SESIÓN
12 DE JUNIO 2014



TAULA RODONA SOBRE MICROORGANISMES I PATRIMONI

SECCIÓ 2^a CIÈNCIES DE LA SALUT

MODERADOR DR. JOAQUIM GIRONELLA
Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Doctors

Intervencions:

1. L'Arxiu Nacional de Catalunya i l'Àrea de conservació i restauració de patrimoni documental.
JOSEP MARIA SANS I TRAVÉ, director de l'Arxiu Nacional de Catalunya. Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Doctors.
Alteració per microorganismes del patrimoni documental.
GEMMA GOICOECHEA I FOZ, responsable de l'Àrea de Restauració de l'Arxiu Nacional de Catalunya.
2. El Centre de Restauració de Bens Mobles de Catalunya i les especialitats en conservació i restauració.
ANGELS SOLÉ I GILI, directora del Centre de Restauració i Béns Mobles de Catalunya.
3. Alteració per microorganismes del patrimoni no documental.
PERE ROVIRA, responsable de l'àrea de pintures murals, escultura en pedra i elements arquitectònics del Centre de Restauració i Béns Mobles de Catalunya.
4. Problemàtica general dels microorganismes en el Patrimoni i efectes sobre la salut humana.
MARIA DELS ÀNGELS CALVO TORRAS, catedràtica de Sanitat Animal, de la UAB. Acadèmica Numeraria de la Reial Acadèmia de Doctors. Presidenta de la Secció II. Ciències de la Salut.

□ □ □



PREÁMBULO

DR. JOAQUIM GIRONELLA

Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Doctors

Para muchos, el título de esta mesa redonda organizada por la Dra María Angels Calvo, presidenta de la Sección de Ciencias de la Salud de la Reial Acadèmia de Doctors, encierra tanto de misterio como de desconcierto.

Como es posible relacionar dos temas aparentemente tan dispares como las formas de vida microscópica con los “soportes” clásicos de la memoria humana: museos, bibliotecas y archivos.

Para adentrarnos en esta sugerente y atractiva presentación, hemos de trasladarnos a otra dimensión con un esfuerzo imaginativo.

De hecho los humanos vivimos en un único nivel de existencia ajenos a todo un multiverso que nos rodea y condiciona nuestras vidas. Sencillamente, es una cuestión de escala.

Efectivamente, nuestros sentidos no nos permiten ver y tocar todo un universo de vida microscópica, que se mide en micras, que está aquí, presente, y muchísimo antes que la aparición en la Tierra del ser humano.

Las bacterias, forman parte de este mundo microscópico conjuntamente con los hongos y otros seres unicelulares e incluso multicelulares, que nuestro sistema óptico no nos permite contemplar.

Un mundo de vida microscópico que interactúa con todo lo que tiene a su alrededor. Siguen una premisa básica programada por la naturaleza en su ADN: crecer y reproducirse. Por tanto cualquier medio, animal, vegetal ó mineral, puede ser apto para su sustento y desarrollar así, su ciclo vital.

Lo que ocurre es que en el todo, también figura el ser humano como soporte y fuente nutricional de los microorganismos.

Si tuviésemos la facultad de ver con nuestros ojos este mundo microscópico, seguro que no ocurriría lo mismo que el protagonista de la novela biológica de Santiago Ramón y Cajal.

Su personaje, que gozaba de la posibilidad de ver este mundo microscópico, vivía permanentemente horrorizado al contemplar las extrañas y monstruosas criaturas que había a su alrededor y en la superficie de su mismo cuerpo.

Los microorganismos, llevan millones de años sobre la faz de la Tierra. Son los primeros seres vivos que aparecieron como resultado de una compleja interacción química que hace unos tres mil millones de años se produjo en nuestro planeta.

De hecho si redujésemos los 13.800 millones de años de antigüedad de nuestro universo a la escala de un año, donde un mes son mil millones de años y un día equivaldría a 40 millones de años, se podría decir que nuestra estrella, el Sol, y su sistema planetario, aparecieron en el mes de Agosto. Su fusión nuclear, fuente de calor, se inició aproximadamente el 31 de este mismo mes.

Es al mes siguiente, en Setiembre, que aparecen las formas microscópicas más primitivas de vida en el océano, en forma de seres unicelulares como las diatomeas y las bacterias.

No es hasta el mes de Diciembre de este hipotético calendario cósmico a escala de un año, que las formas de vida, ya más complejas salen del océano para adentrarse en la superficie de la tierra.

A finales de Noviembre aparecen los dinosaurios, y a las 12:56 del día 31 de Diciembre es cuando surgen los primeros homínidos, y cuando faltan unos segundos para finalizar este año, es el fin del Imperio romano.

Es fácil apreciar la enorme ventaja evolutiva que nos llevan bacterias a los humanos. Es tal la ventaja en el tiempo, que hasta nuestro ADN lleva fragmentos del mismo código genético de los microorganismos y nuestro propio organismo precisa de la simbiosis con ellos (ecosistema intestinal) para poder desarrollar su existencia. Se podría decir que somos el resultado de este mundo microscópico que nos rodea.

Por eso no es de extrañar, la capacidad de los microorganismos de pervivir en cualquier medio orgánico como en otro cualquiera. La celulosa del papel, el colágeno de un pergamino, la piedra en que se construyeron catedrales y monumentos, pueden ser una fuente de energía para muchas de estas formas microscópicas de vida tan adaptadas al medio.

Esta realidad, aparte de afectar a la salud de la personas, es causa de importantes perjuicios económicos al maltratar nuestro patrimonio cultural que en definitiva es la memoria colectiva de todos nosotros.

Cualquier medio del entorno se puede considerar un sostén: pinturas, cualquier soporte de viejos y nuevos manuscritos, incunables, diferentes tipos de piedra.... que actuando a modo de un medio de cultivo de laboratorio, serán víctimas pasivas de este submundo biológico, invisible a nuestros ojos, pero que está presente en cualquier momento y en cualquier parte.

Los expertos panelistas, nos expondrán con meridiana claridad, como se evalúa, se diagnostica y se trata con la metodología moderna, los daños producidos por este universo paralelo microscópico que nos rodea y que se empeña en aposentarse sobre nuestro mundo de los recuerdos físicos.





L'ARXIU NACIONAL DE CATALUNYA I LA CONSERVACIÓ I RESTAURACIÓ DEL PATRIMONI DOCUMENTAL

JOSEP MARIA SANS I TRAVÉ
Director de l'Arxiu Nacional de Catalunya

GEMMA GOICOECHEA FOZ
Restauradora - conservadora de l'Arxiu Nacional de Catalunya

The purpose of this article is to explain how microorganisms affect, in particular mold and bacteria, our documentary heritage. This documentary heritage includes many different supports, such as paper, parchment, leather, cardboard, photographs, photo albums, records, plastics...but all of them are affected by microorganisms.

Besides the changes experienced by various supports, we will see what are the causes of its appearance (temperature and high relative humidity, poor ventilation), and more importantly how we can avoid or minimize, carrying out a good preventive conservation policy. This should include monitoring the temperature and humidity, ventilation filtering, cleanliness and order of the areas where we have the documentation, periodic review of the collection and finally a comprehensive control of new documentation.

In addition, we'll see a number of important recommendations to be followed when the infection could not be avoided and these recommendations will help us to minimize its effects.

KEYWORDS: microorganisms, support, temperature, relative humidity, infection, fungus, bacterium.

□ □ □

El objetivo de este artículo es el de explicar cómo afectan los microorganismos, en concreto hongos y bacterias, a nuestro patrimonio documental. Veremos cómo este patrimonio documental engloba soportes muy distintos, como el papel, el pergamino, la piel, la tela, el cartón, la fotografía, álbumes, discos de vinilo, plásticos...pero que todos ellos se ven alterados en mayor o menor grado.

A parte de las alteraciones que sufren estos soportes, veremos cuáles son las causas que originan su aparición (temperatura, humedad relativa elevada, ausencia de ventilación), y lo

que es más importante, cómo podemos evitar su aparición; es decir, con una buena política de conservación preventiva. Esta deberá incluir aspectos como el control de la temperatura y la humedad relativa, la ventilación con sistemas de filtrado, la limpieza y el orden en las zonas dónde tenemos la documentación, revisiones periódicas de ésta, y finalmente un control de la documentación que ingresa.

Finalmente veremos unas recomendaciones importantes a seguir en el caso de que la infección ya se haya producido, recomendaciones que nos ayudarán a minimizar sus efectos.

PALABRAS CLAVE: microorganismos, temperatura, humedad relativa, infección, hongo, bacterias.



Introducció

L'Arxiu Nacional de Catalunya és una institució cultural que té com a objecte garantir la conservació i promoure la difusió de la documentació originada per l'Administració Autònoma catalana –per al servei de la pròpia administració i dels ciutadans– i també d'aquella documentació de caràcter històric que sigui d'interès rellevant per al coneixement del nostre passat col·lectiu. Això fa que sigui a la vegada l'Arxiu General de l'Administració i l'Arxiu Històric Nacional. L'ANC va ser creat pel govern de la Generalitat de Catalunya el 17 d'octubre de 1980, d'acord amb les competències que l'Estatut d'Autonomia de 1979 havia atorgat a la Generalitat en matèria d'arxius i patrimoni documental. Des d'aleshores està adscrit al Departament de Cultura a través de la Direcció General de Patrimoni Cultural (actualment Direcció General d'Arxius, Biblioteques, Museus i Patrimoni).

Voldria ressaltar que l'ANC és una institució arxivística totalment nova però que aplega una molt llarga tradició. Institucionalment, enllaça amb l'organisme homònim dels temps de la Segona República i amb el llegat històric de la Diputació del General, l'òrgan de representació política del Principat nascut el 1359 i suprimit en aplicació del dret de conquesta per part de Felip V el 1714.

El precedent immediat de l'ANC és l'Arxiu General de Catalunya, que va ser creat per la Generalitat l'any 1939 i que va dur a terme una tasca molt meritòria de salvament dels arxius històrics catalans amenaçats per la guerra civil.

En els seus trenta-quatre anys d'història, l'ANC ha aplegat un patrimoni documental molt ric i divers, tant de procedència pública com privada. En l'actualitat conserva --- fons, que representen 31.099 metres de documentació textual, unes 3.000.000 d'imatges de diferent suport i format, 13.278 plànols,

42.695 cartells i 15.548 pergamins. D'aquets conjunt, els fons procedents de l'administració pública representen el 62% i el restant són fons de procedència privada. Si observem el quadre d'organització dels fons de l'arxiu hi trobarem, entre els més importants, els fons procedents de l'administració perifèrica de l'Estat (3.419,5 m); els fons produïts per la Generalitat de Catalunya (8.140 m); els fons produïts per diferents institucions com la Presó Model i la Junta Provincial de Beneficència de Barcelona (5.534,9 m); els fons de l'administració de Justícia (3.126,7); els fons empresarials (4.919 m); els fons personals (2.816,7); els fons d'associacions i entitats (3.815,18 m); i els fons familiars i patrimonials (393,7 m). La política d'ingrés del centre ens obliga a mantenir en bon estat de conservació tota aquesta documentació.

Aquesta enorme diversitat de fons es concreta en un gran nombre de tipologies i suports documentals diferents, des del pergami més antic del centre al format digital actual, passant pel paper (naturalment, el més present), de composicions i estats de conservació molt diversos, i de l'àmplia gama de suports químics que caracteritza la documentació històrica de caràcter gràfic i àudio-visual.

El Decret de reorganització de l'Arxiu Nacional de Catalunya el 1995 va consolidar l'existència al nostre centre de diverses àrees encarregades de la gestió, particularment la descripció, dels fons procedents de la Generalitat de Catalunya i de mans privades, així com del tractament dels fons d'imatges, gràfics i àudio-visuals. Així mateix, va crear algunes àrees encarregades de les funcions de reproducció, difusió, consulta i conservació de la documentació del centre. D'entre aquestes últimes destaca l'Àrea de Conservació i Restauració.

L'Àrea de Restauració i Conservació de l'Arxiu Nacional de Catalunya té com a missió encomanada, en primer lloc, la de mantenir els fons documentals en les millors condicions ambientals i físiques possibles, procedint al control exhaustiu de la seva situació en el moment de l'ingrés i durant la seva estada al centre. També, la de vetllar tècnicament pel manteniment de les millors condicions possibles de temperatura i humitat. En segon lloc, l'Àrea de Conservació i Restauració actua físicament sobre la documentació en suport pergami i paper que així ho requereix a fi d'estabilitzar-la i restaurar-la, a través de procediments mecànics i químics que s'apliquen amb caràcter seriat en el primer cas o peça a peça en el segon. Tot plegat, amb l'objectiu de frenar la degradació i conservar aquest patrimoni de tots en les millors condicions possibles, amb l'objectiu que estigui a l'abast i per tant pugui ser gaudit pels nostres usuaris en particular i tota la societat en general.



Seu de l'Arxiu Nacional de Catalunya



Dipòsit de format standard



Dipòsit de format audiovisual

Alteració per microorganismes del patrimoni documental

Fongs i bacteris, principals microorganismes que afecten el patrimoni documental.

Fongs i bacteris tenen en comú que s'alimenten de matèria orgànica (són heteròtrofs) i aquesta matèria orgànica de la que s'alimenten està morta (són sapròfits); també es caracteritzen perquè tots dos es reproduïxen mitjançant espores microscòpiques.

Els fongs son organismes pluricel·lulars, necessiten humitat per créixer i reproduir-se, una humitat relativa superior al 65% pot fer que les espores geminin i proliferin en colònies. Normalment es desenvolupen en un medi àcid, pH (4-6). Mentre que els bacteris són organismes unicel·lulars, amb un efecte destructiu i nociu és molt semblant als fongs, però que es desenvolupen en un pH neutre o alcalí (7-8).

Són capaços de produir enzims per descompondre la cel·lulosa amb finalitats nutricionals (hidròlisi enzimàtica). El dany ocasionat pels fongs i bacteris és irreversible perquè destrueix la molècula de cel·lulosa del paper, convertint-la en glucosa.

Deixen taques de diversos colors damunt els suports, degudes a la metabolització de les substàncies orgàniques amb les que s'alimenten.

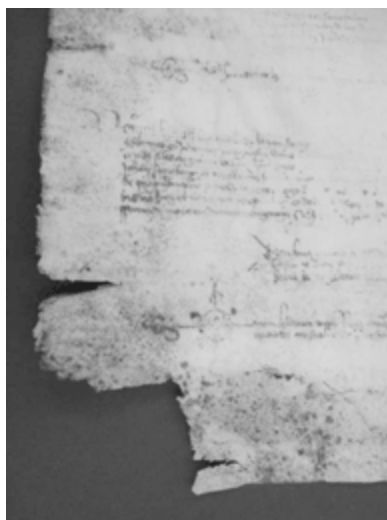
Descomponen la cel·lulosa, el midó, el col·lagen i altres substàncies orgàniques arribant a la total destrucció del document.

Les principals alteracions produïdes per fongs i bacteris són:

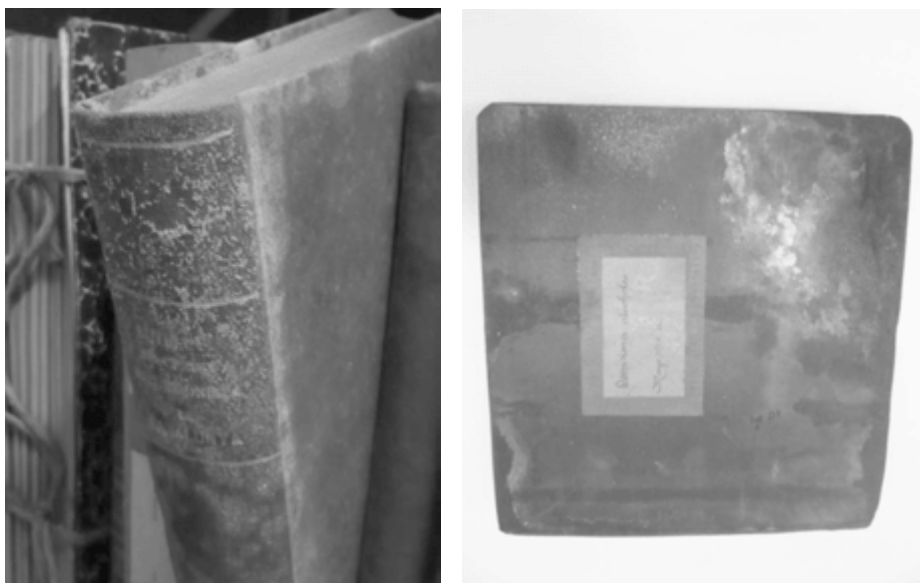
- Descomposició, els fongs viuen de l'energia que obtenen de la matèria morta o descomposta, provoquen la putrefacció de la cel·lulosa
- Provoquen la pèrdua de consistència, el paper s'estova i es fa porós, adquireix un aspecte encotonat, feble, trencadís.
- Pèrdua de suport i/o s'aprima visualment, la pèrdua de suport comporta la pèrdua d'informació, hi ha casos irrecuperables.
- Taques de diversos colors (segons l'espècie) produïdes pel creixement de fongs, són substàncies pigmentades excretades.
- Acidifiquen el suport ja que excreten productes com àcids orgànics.



Documentació en suport paper afectada per microorganismes.



Pergamí afectat per microorganismes



Llibres amb enquadernació de pell afectat per microorganismes.

Causes de l'aparició dels microorganismes.

Les espores que es transformen en fongs estan a l'ambient, i es desenvolupen quan es donen les condicions favorables:

- Temperatura elevada
- Humitat relativa elevada
- Poca ventilació
- Fosc

HUMITAT RELATIVA:

Un nivell inadequat d'humitat accelera el deteriorament biològic dels documents. Els paràmetres estàndards d'HR per a la conservació de documents en suport pergami i paper es situen entre el 45% i el 55%. Aquesta humitat pot provenir tant d'inundacions o goteres, com per l'absorció dels vapor d'aigua de l'aire quan la humitat relativa és elevada, donada la higroscopicitat del paper i pergami.

El desencadenant per l'aparició de microorganismes és un augment sobtat d'Humitat Relativa, juntament amb una temperatura elevada; per això hi ha dues èpoques a l'any que són problemàtiques per a l'aparició de microorganismes: la primavera amb un augment sobtat de les temperatures, juntament amb episodis de pluges que ens fan augmentar la Humitat Relativa, i la tardor, quan encara hi ha temperatures elevades i es produeixen precipitacions que ens fan elevar la Humitat Relativa de l'ambient de les sales on es diposita la documentació (importantíssim el bon aïllament dels dipòsits perquè no es reproduïxin dins del dipòsits les alteracions climàtiques que es donen a l'exterior).

TEMPERATURA:

Una temperatura elevada accelera les reaccions químiques perjudicials en els materials (acidificació, oxidació...), provoca danys físics (envelliment, deformació...) i en combinació amb una humitat elevada, afavoreix el creixement de microorganismes.

Aquesta s'ha de situar entre els 16-20 °C, la temperatura ideal per desenvolupar-se se situa sobre els 30°C, però són capaçes d'evolucionar entre els 20 i els 35°C.

POCA VENTILACIÓ:

Donat que les espores que es poden desenvolupar en fongs es troben a l'ambient, un ambient poc ventilat pot acumular bosses d'espores en zones concretes dels dipòsits i que aquestes es dipositin sobre el patrimoni documental. Si es dona aquesta acumulació d'espores juntament amb una elevada humitat relativa i temperatura, podem estar davant d'un focus d'infecció.

FOSCOR:

Podem dir que la foscor també afavoreix la proliferació d'aquestes espores, a més un espai fosc és un espai poc visitat i per tant, segurament amb poca ventilació o circulació d'aire.

El programa de conservació preventiva.

Per evitar o minimitzar la seva aparició cal dur a terme un bon programa de conservació preventiva, que inclogui:

1. CONTROL DE LA TEMPERATURA I DE LA HUMITAT RELATIVA DELS DIPÒSITS

Mantenir els valors adients de temperatura i humitat relativa (no excedir dels 20°C i el 60% respectivament). Per fer-ho caldrà:

Disposar d'aparells per mesurar i enregistrar temperatures i humitats relatives: termohigròmetres (data loggers) i portar un bon manteniment dels instruments

1. Posar atenció a les èpoques de l'any que representen un risc per l'estabilitat de les col·leccions:

Èpoques de pluges. Humitats relatives elevades
Mesos calorosos. Temperatures elevades

2. Bon manteniment des dipòsits, tancaments, sostres, humitats, bon aïllament tèrmic.
3. Disposar de sistemes de climatització HVAC, que regulen la temperatura i la HR a uns valors prefixats, al mateix temps filtren partícules i gasos

2. GARANTIR UNA BONA CIRCULACIÓ DE L'AIRE AL DIPÒSIT/ VENTILACIÓ

A partir d'un sistema de climatització creuat, amb entrades i sortides d'aire dins del mateix dipòsit, de manera que no es creïn bosses d'aire estancat on s'hi pugin acumular espores.

Aquest sistema de climatització necessita una aportació d'aire exterior, per reduir la concentració de contaminants interiors, però haurà d'estar filtrat correctament per evitar l'entrada de contaminants de l'exterior. D'aquesta manera hi haurà moviment i renovació de l'aire.

3. FILTRATGE

Tant l'aire que entra com l'interior que circula pels dipòsits, cal que es filtri per evitar: 1) l'entrada d'espores o altres contaminants de l'exterior, i 2) per evitar la difusió d'espores pel sistema de climatització.

Aquests filtres han d'ésser d'alta eficàcia HEPA.

Cal portar un acurat manteniment dels sistema de climatització i dels filtres, ja que si aquest no es correcte, podem aportar més contaminants que si no hi hagués filtres.

També cal controlar el caudal d'aire aportat, per garantir la circulació de l'aire. No tots els sistemes de climatització funcionen correctament amb filtres HEPA.

4. NETEJA I ORDRE DELS ESPAIS DESTINATS A DIPÒSITS

Ja que és més susceptible de patir una infecció una documentació que presenti acumulació de pols i brutícia, que no pas una que es trobi neta i ordenada. Amb la pròpia acumulació de pols hi poden haver barrejades espores, que en el moment en que es donin les condicions favorables de HR elevada i T elevada, poden produir l'aparició de microorganismes.

Per altra banda, és més fàcil veure una taca sospitosa damunt d'una documentació neta, que no pas sobre una documentació bruta.

Cal formar al personal de neteja de com cal fer aquesta tasca, sense augmentar la humitat relativa del dipòsit. Passar aspirador en comptes de fregar terres, si cal fregar no fer-ho amb sabons.

5. REVISIÓ DE LA COL·LECCIÓ

Cal realitzar revisions periòdiques de la documentació que ja tenim instal·lada a dipòsit, sobretot d'aquella que surt poc a consulta. En el cas d'un arxiu o biblioteca, també és important que arxivers, bibliotecaris, i resta de personal que està en contacte amb la documentació i la manipula, tinguin uns mínims coneixements per identificar qualsevol taca que pugui ser sospitosa de ser produïda per una infecció per microorganismes.

6. EXAMEN I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ QUE INGRESSA

És fonamental portar un control de tota la documentació que ingressa, ja que és una possible via d'infecció. No podem col·locar al dipòsit cap documentació que no hagi estat revisada. Per això cal disposar d'un protocol de revisió d'entrada de nova documentació.

Finalment, si malgrat tot tenim una infecció sobre el nostre patrimoni documental, hem de seguir unes normes d'actuació, per tal d'evitar que es propagui o que afecti a les persones que hi estan en contacte.

Aquestes normes d'actuació seran:

- Detecció de la infecció
- Aïllar la documentació i retirar-la de consulta
- Deshumidificar per sota del 50% pel que fa a la Humitat relativa i mantenir la Temperatura per sota dels 20°C
- Identificar els microorganismes: cultiu i determinar si hi ha activitat/creixement
- Identificar la causa de la contaminació (mal funcionament aparells de clima, gotera, filtració d'aigua...)
- Determinar el risc per la documentació i per les persones: protegir-nos amb els Equips de Protecció Individual (EPI) quan haguem de manipular la documentació.

Aquests Equips de protecció individual (EPI) hauran d'estar formats per:

- Bata de cotó o bata d'un sol ús en cas de molta contaminació
- Guants de làtex o nitril
- Guants de cotó
- Mascaretes (FFP1 per pols i FFP 3 per microorganismes)
- Ulleres
- Gorros per cabell
- Sabó germicida per rentar-se les mans
- Peücs pels peus



Mascaretes FP3 (microorganismes) i FFP1(pols)



Equips de Protecció Individual (EPI)

- Establir un protocol per tractar la documentació infectada de manera segura tant per a les persones com per als documents
- DESINFECCIÓ
- Si la infecció ha estat molt extensa, caldria fer una desinfecció ambiental del dipòsit, una micronebulització, per part d'una empresa especialitzada
- Repetir les anàlisis un cop s'hagi fet tot el procés de desinfecció, per comprovar que aquesta ha estat efectiva.
- Marcar la documentació tractada
- Establir un calendari de revisions per a la documentació desinfectada

Aspectes a tenir en compte en triar un tractament:

- Reduir amb efectivitat la infecció de microorganismes, amb la menor quantitat de producte en el menor temps possible.
- No posar en perill la documentació
- Aplicació senzilla i segura
- Els objectes tractats no han de ser un perill per a la salut dels usuaris ni del personal, degut a la permanència de residus
- Complir amb les normes internacionals de protecció del medi ambient
- Econòmicament viable

BIBLIOGRAFIA

AAVV. *La problemàtica dels fongs en el patrimoni documental*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. 2006.

AAVV. *Protocol·ls per a la prevenció, el control i el tractament de les infeccions per microorganismes que afecten el patrimoni documental*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i de Mitjans de Comunicació. 2008

TACÓN CLAVAÍN, Javier. *Soportes y técnicas documentales. Causas de su deterioro*. Madrid: Ollero&Ramos Editores, S.L., 2011.

VAILLANT CALLOL, Milagros - VALENTÍN RODRIGI, Nieves. *Principios básicos de la conservación documental y causas de su deterioro*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura. Instituto del Patrimonio Histórico Español. 1996.





EL CENTRE DE RESTAURACIÓ DE BÉNS MOBLES DE CATALUNYA (CRBMC) I LES ESPECIALITATS EN CONSERVACIÓ I RESTAURACIÓ

ÀNGELS SOLÉ I GILI
Directora del CRBMC

CRBMC contributes to the preservation of cultural heritage in Catalonia.

The Center has fourteen specialties and several objectives, ranging from the preservation of cultural property, research, diffusion, etc., and works according to the international guidelines and recommendations on cultural heritage conservation and restoration.

KEYWORDS: restoration, movable

□ □ □

El Centro de Restauración de Bienes Muebles contribuye a la preservación del patrimonio cultural mueble y de los elementos decorativos que forman parte del patrimonio inmueble (pinturas murales, esgrafiados, portaladas, mosaicos, escultura en piedra, etc.) de Cataluña. El Centro dispone de catorce especialidades, tiene diversos objetivos que abarcan desde la preservación de los bienes culturales, la investigación, la difusión, etc., y trabaja de acuerdo con los criterios de restauración que convergen con las directrices y recomendaciones internacionales.

PALABRAS CLAVE: restauración, bienes muebles

□ □ □

Història del Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC)

El primer taller de restauració oficial a Catalunya es va crear l'any 1932, al Museu d'Art de Catalunya. Allà es van establir les bases dels mètodes actuals de conservació–restauració, a partir de les propostes del restaurador Manel Grau, que es va formar a Itàlia, com a becari de la Junta de Museus de Catalunya.

La tasca iniciada durant la república va continuar durant la postguerra als tallers de restauració del Museu d'Art de Catalunya i al Museu d'Arqueologia de Barcelona, entre altres llocs.

Amb la recuperació democràtica, l'any 1980, el Govern de la Generalitat va crear el Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya, i el va situar al monestir de Sant Cugat del Vallès.



Claustre del Monestir de Sant Cugat del Vallès.

El 19 de maig de 2003, a Valldoreix, es va inaugurar la nova seu del Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC), un edifici de nova planta, de 4000 m². En el seu disseny es va tenir molt en compte la seva funcionalitat i l'especificitat de les tasques i les funcions relatives a la conservació i la restauració del patrimoni cultural.



Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC) a Vallldoreix

Missió del CRBMC

La missió del Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya és definir i executar les polítiques de protecció, conservació, recerca i restauració del patrimoni cultural moble i dels elements decoratius que formen part del patrimoni immoble (pintures murals, esgrafiats, portalades, mosaics, escultura en pedra, etc.) de Catalunya.

Objectius del CRBMC

El Centre té els objectius següents:

- Vetllar pel bon estat de conservació dels béns culturals d'interès nacional (BCIN) i dels béns catalogats, i fer una avaluació periòdica de l'estat de conservació dels béns intervinguts amb anterioritat.
- Promoure la qualitat i el rigor en les intervencions de conservació–restauració.
- Impulsar la innovació i la recerca en conservació–restauració, a base de fomentar els estudis interdisciplinaris amb altres centres especialitzats en la investigació d'àmbit patrimonial, així com els avenços en tecnologia i en la pràctica de les actuacions de conservació–restauració, en les especialitats que té el Centre.
- Assessorar sobre conservació preventiva i restauració i oferir serveis tecnicocientífics als professionals de la conservació–restauració, als investigadors del patrimoni i als conservadors de col·leccions.
- Oferir l'accés al fons documental tècnic i fotogràfic relatiu al patrimoni cultural de Catalunya que s'ha intervingut.

- Promoure el coneixement de la disciplina a través de l'organització de cursos, seminaris i tallers per a professionals, i mitjançant els programes de beques i d'alumnat en pràctiques amb les universitats.
- Donar a conèixer la importància i els valors de la conservació i la restauració de béns culturals dins la comunitat, mitjançant el desenvolupament de programes educatius adreçats a estudiants, les visites guiades i la difusió de les actuacions més rellevants als diferents públics: web, xarxes socials, butlletí digital, catàlegs, etc.
- Contribuir a donar valor a la feina dels professionals de la conservació-restauració i col.laborar amb els centres de formació especialitzats.

Especialitats

El CRBMC treballa en catorze especialitat diferents, que compten amb un equip de tècnics altament qualificats:

- Materials arqueològics i paleontològics
- Pintura mural
- Escultura i pintura sobre pedra
- Escultura i pintura sobre fusta
- Pintura sobre tela
- Conservació preventiva
- Paper, obra gràfica, fotografia, pergamí i paper
- Art contemporani
- Ceràmica, vidre i metall
- Material etnològic
- Tèxtil
- Orfebreria
- Moble
- Patrimoni industrial i béns científicotècnics

Les obres que s'intervenien provenen del patrimoni propi de la Generalitat, de les entitats públiques, del patrimoni eclesiàstic, i de museus i jaciments arqueològics d'arreu de Catalunya.

El Centre també actua sobre patrimoni privat, en el cas que aquest tingui un valor artístic molt rellevant, per tal de garantir el rigor i la qualitat de les intervencions de conservació–restauració.

Conjuntament amb aquestes intervencions de conservació–restauració, des de les diferents àrees, el CRBMC avalua l'estat de conservació d'obres o conjunts patrimonials, elabora i supervisa projectes d'assessorament científicotècnics per a professionals i entitats diverses, controla i tutela l'especialització de futurs professionals (alumnes en pràctiques i becaris), i col·labora en projectes d'investigació sobre aspectes patrimonials, amb diferents grups de recerca universitaris.

Materials arqueològics i paleontològics



Pintura mural



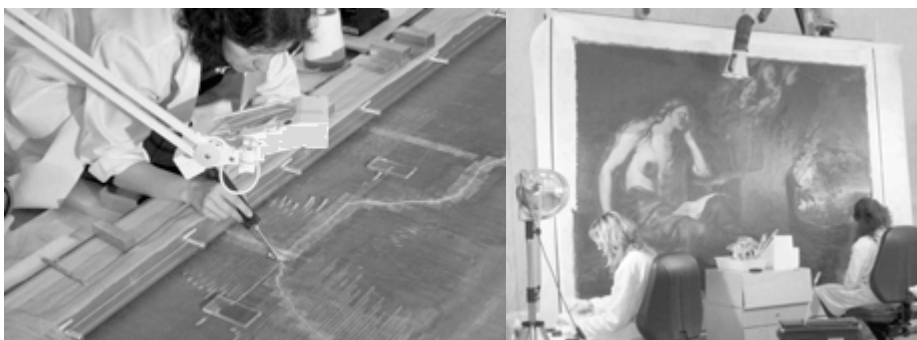
Escultura en pedra



Escultura en fusta i Pintura sobre fusta



Pintura sobre tela





Conservació preventiva



Paper, obra gràfica i fotografia



Art contemporani



Ceràmica, vidre i metal



Materials etnològics



Materials tèxtils



Orfebreria



Mobles



Serveis tecnicocientífics

El Centre ofereix els serveis tecnicocientífics al públic interessat, a uns preus que estableix l'Administració, que es poden consultar a la seva pàgina web.

Cambra d'anòxia

El Centre disposa d'una cambra d'anòxia per desinsectar els béns, prèviament a qualsevol tractament o analítica.



L'anòxia s'aconsegueix amb absència d'oxigen. En les cambres d'anòxia es crea una atmosfera inerta a partir de la utilització, com a desinsectant, de gasos inactius presents en l'aire que respirem; per això, aquestes sales són respectuoses amb el medi ambient i amb el patrimoni.

Laboratori d'anàlisis fisicoquímiques

És un laboratori de proximitat als conservadors–restauradors, que du a terme anàlisis destinades a donar resposta a qüestions diverses que plantegen les intervencions: determinar la naturalesa dels materials constitutius de les obres d'art; caracteritzar productes afegits en intervencions anteriors; caracteritzar productes d'alteració i/o d'envelliment; estudiar la interacció entre l'obra i els nous materials incorporats durant els diferents processos de restauració, etc.



Per a això disposa d'equips instrumentals de microscòpia òptica, espectroscòpia FTIR, cromatografia de gasos o GC-MS i colorímetre, i treballa en col.laboració amb grups de recerca universitaris, especialitzats en l'anàlisi de materials patrimonials.

Àrea de Fotografia i Radiografia

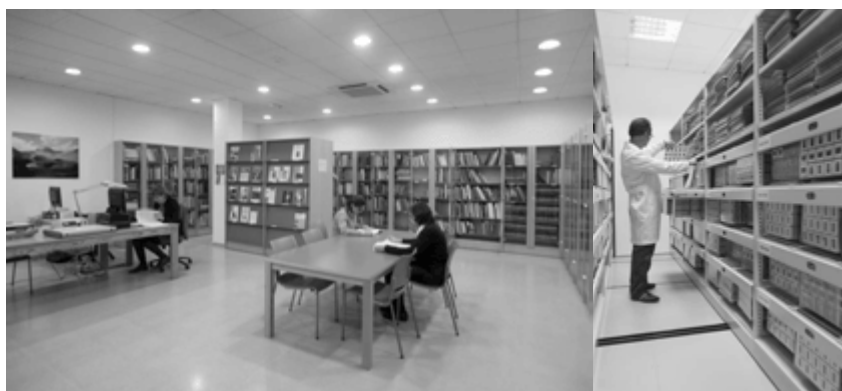
S'hi documenten fotogràficament les diverses etapes del procés de conservació-restauració dels béns intervinguts, ja sigui en el mateix Centre o in situ.

S'utilitzen diversos sistemes d'il.luminació aplicats a la fotografia, així com tècniques fotogràfiques basades en diferents radiacions (IR i UV) que, juntament amb la radiografia, formen un ampli ventall de possibilitats per conèixer materialment l'obra.



Àrea de Documentació, Difusió i Arxiu Fotogràfic

En aquesta àrea s'identifiquen les obres, es documenten, es registren i s'arxiva tota la informació generada durant les intervencions de conservació-restauració dels béns culturals. D'aquesta manera, es garanteix la perdurabilitat de la documentació.



Formació

Periòdicament, el Centre organitza i acull seminaris, conferències, jornades específiques o cicles formatius que possibiliten el reciclatge permanent dels professionals de la conservació–restauració. Així mateix, atorga anualment beques per a pràctiques de restauració, per especialitats, i acull estudiants en pràctiques.

En un altre àmbit, ofereix la possibilitat als alumnes de cicle superior de primària de tot Catalunya, de fer una visita dinamitzada al Centre, en la qual poden conèixer les àrees dedicades a la intervenció de béns culturals, el laboratori i els equipaments científics i tècnics, amb l'objectiu que compreguin què constitueix el patrimoni cultural i què representa la tasca de conservar-lo.



Publicacions

El Centre difon les seves activitats a través de diverses publicacions digitals o en paper:

Butlletí Rescat: actualment digital, de freqüència trimestral i enfocament científic.

Catàleg d'activitats: compendi de les restauracions més importants que s'han fet en un determinat nombre d'anys.

Dins de la col·lecció "Museus Documentació" del Departament de Cultura, publicacions específiques sobre temes relacionats amb les investigacions dirigides des del Centre, en col·laboració amb altres institucions.

Totes les publicacions es poden consultar al web del Centre:
www.centredere restauracio.gencat.cat





MICROORGANISMES I PATRIMONI. LA CONSERVACIÓ DEL PATRIMONI HISTÒRIC D'AVANT L'AGRESSIÓ PER CAUSES BIOLÒGIQUES

PERE ROVIRA I PONS

Conservador-restaurador

Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC)

The causes of deterioration of cultural heritage objects can be diverse, and often have a sense unique to the disappearance. Is an obvious fact, more or less quick, considering the nature of the materials composing this heritage, whether organic or inorganic source.

Of the various factors that influence the ecological system that determines the environmental conditions and where sustained preservation, the most aggressive and difficult to control is the biological. The biodeterioration of historic support is a complex phenomenon that involves alterations in physicochemical and mechanical properties of the material by the action of biological organisms.

The effect of biodeterioration on an object is very direct, and treatment should be done should be continued, but knowing that you will likely become deteriorated for the same reason.

KEYWORDS: Biodeterioration, heritage, conservation

□ □ □

Las causas del deterioro de los objetos del patrimonio cultural pueden ser diversas, y con frecuencia tienen como consecuencia final la desaparición o destrucción del mismo. Es un hecho evidente, y más o menos rápido, en función de la naturaleza de los materiales que componen este patrimonio, ya sea de origen orgánico o inorgánico.

Entre los diversos factores que influyen en el sistema ecológico que determina las condiciones ambientales y de conservación, los más agresivos y difíciles de controlar son los biológicos. El biodeterioro del patrimonio histórico es un fenómeno complejo que implica alteraciones tanto en las propiedades fisicoquímicas como en las mecánicas del material por la acción de microorganismos.

El efecto de biodeterioro en un objeto es muy directa y el tratamiento se debe llevar a cabo aún sabiendo que es probable que pueda estar muy deteriorado.

Palabras clave: Biodeterioro, patrimonio, conservación



Les causes de deteriorament del patrimoni cultural material poden ser molt diverses, però sempre tenen un efecte unidireccional cap a la destrucció i posterior desaparició. És un fet evident, més o menys ràpid, atenent a la naturalesa dels materials que componen aquest patrimoni moble o immoble, ja sigui d'origen orgànic o inorgànic, i cada cop més sintètic.

La naturalesa dels objectes, o conjunt d'objectes, que formen el patrimoni cultural material és molt àmplia i variada, i es poden classificar de moltes maneres, segons la finalitat d'estudi. Des del punt de vista de l'historiador la forma més comuna és la de classificar-los segons la seva funcionalitat com a objecte:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| - Béns arqueològics | - Vaixells |
| - Pintura | - Mobiliari |
| - Escultura | - Teixits |
| - Elements arquitectònics | - Orfebreria |
| - Béns etnològics | - Materials d'arxiu i gràfics. |
| - Béns industrials | - Obres contemporànies |

Tot i que aquesta classificació ja ens serveix, els conservadors-restauradors preferim classificar les obres segons la naturalesa que compon el material principal de l'objecte. Així podem distingir:

- | | |
|---|--|
| - Materials d'origen arqueològic (de ceràmica, metall i vidre). | - Materials paleontològics. |
| - Terres arqueològics i mosaics. | - Arts del foc (ceràmica, metall i vidre). |
| - Objectes orgànics subaquàtics. | - Orfebreria i Joieria. |

- Béns etnològics.
- Col·leccions d'animals i plantes.
- Col·leccions de material inorgànic.
- Béns industrials (eines i màquina).
- Indústria naval.
- Mobiliari.
- Materials tèxtils i curtits.
- Materials d'arxiu i gràfics.
- Llibres, paper i pergamí.
- Pintura i dibuix sobre paper.
- Pintura sobre tela.
- Pintura sobre fusta.
- Pintura mural i decorativa.
- Escultura en fusta.
- Escultura en pedra.
- Escultura en morters minerals.
- Escultura en metall.
- Retaules.
- Materials petris.
- Elements arquitectònics.
- Vitralls
- Materials contemporanis. Plàstics.
- Suports digitals i electrònica.

Sobre els béns culturals materials hi conflueixen, des del mateix moment de la seva creació/fabricació, un munt d'efectes físics i químics de l'entorn mediambiental que determinaran les bones o les males condicions de la seva conservació¹. El factor d'alteració és l'element que juntament amb altres és causa d'algun efecte. Aquest efecte genera una degradació, normalment irreversible, la gravetat de la qual ve determinada per la substància original de les coses que formen l'objecte. Aquest objecte sol estar compostat per un material inert o per un organisme mort, transformat i manipulat, i que per tant no es regenera sinó que es modifica, varia, s'altera i es degrada².

La conservació de l'objecte ve condicionada per tot un conjunt de factors que determinen unes causes de deteriorament.

1. Pere Rovira: *La conservación preventiva de las pinturas murales in situ y en su exposición*. Gijón, Trea, 2014 pàg. 23.

2. Per distingir l'afectació que tenen sobre el material, diferenciem:

Alteració: indica una modificació o canvi en l'estat normal d'un material, que no implica necessàriament una debilitació o degradació, i no compromet el seu estat de conservació. Per exemple les *pàtines biològiques* degudes a la presència de carotenoides i melanina produïdes pels fongs i cianobacteris.

Degradació: indica una modificació o canvi en l'estat normal d'un material que implica una reducció, debilitació o empitjorament de les seves propietats constitutives, comportant un empitjorament del seu estat de conservació. Per exemple la *podridura bruna* de la fusta deguda a la presència de fongs que s'alimenten de la cel·lulosa.

1-Factors d'alteració

- a. Geogràfics (el medi natural d'una zona condiciona directament la conservació d'un objecte).
- b. El continent (La tipologia de l'edifici o lloc on s'integra l'objecte).
- c. Ubicació de l'obra (ambient interior / ambient exterior).
- d. Exposició (Com es mostren, com es guarden).
- e. Endògens (alteracions d'origen intern, derivats de la mateixa naturalesa material de l'objecte i del seu fet creatiu).
- f. Antropològics (acció de l'home i de les societats).

2- Causes o agents de deteriorament

- a. L'aigua i la humitat (un dels agents més degradants).
- b. La temperatura i la humitat relativa (clima).
- c. Les radiacions (llum).
- d. Els contaminants (sòlids, líquids i gasosos).
- e. Els agents biològics.
- f. El foc.
- g. Les forces físiques directes (impacte directe sobre l'obra)
- h. El vandalisme, la negligència i els robatoris.

La disposició dels objectes en un entorn determinat, ja sigui a l'interior d'un edifici (museu, església, etc.) o a l'exterior d'un edifici, monument o entorn natural (cova o jaciment arqueològic), predispesa la constitució d'un sistema ecològic que condicionarà la seva conservació. Aquest sistema complex que representa la l'entorn de l'objecte, ve determinat per l'estructura del mateix edifici, jaciment o cova, i per les seves característiques microclimàtiques, la proliferació de diversos organismes vius i l'activitat humana que s'hi genera.

Moltes vegades no és possible controlar aquests agents degradants sinó és forçant el medi i l'entorn, mitjançant mecanismes artificials a fi de mantenir-los dins els paràmetres ambientals adequats per a una bona conservació.

De tots és sabut que a les cambres mortuòries dels faraons, ubicades en espais tancats i aïllats del mon a l'interior de les piràmides i tombes soterrades, s'han conservat objectes orgànics molt degradables (com les plomes de paó o

les mateixes mòmies amb la mortalla) amb més de 3.000 anys d'antiguitat. Un fet extraordinari per a uns objectes d'origen orgànic, que en condicions normals s'haurien degradat en pocs anys. La raó de la seva existència només obeeix al fet de que l'estabilitat ambiental i l'estanquitat del lloc era total, amb la humitat relativa molt baixa i sense llum, a part de no haver-hi presència humana activa. De fet, cap presència biològica. A la que es varen descobrir, i els objectes funeraris foren dipositats als museus, va iniciar-se una degradació important, irreversible, que s'ha hagut de controlar tornant-los a aïllar.

Amb anterioritat a la baixa edat mitjana pocs elements d'origen orgànic s'han conservat. No així els objectes inorgànics, més resistents, però que també acabaran sucumbint als embats del temps, sobretot a l'exterior. Els objectes no són eterns, caduquen, i tard o d'hora desapareixeran. Els conservadors-restauradors, però, hem de tractar d'allargar-los la seva existència el màxim possible, sense entrar en la contradicció d'aïllar-los i recloure'ls en cambres especials, lluny de la visió humana per a la qual foren creats (sobretot els objectes d'art), a menys que, com els egipcis, creiem en una altra vida material. Com la vida humana, existeix una finitud pels objectes, però menys definida i molt imprecisa. Al contrari que als humans, demanem a les obres d'art una vida eterna (sobretot si la seva cotització va a l'alça i es converteix en una especulació). Aquesta vida eterna no és possible, de moment.

Dels diversos factors que estructurin el sistema ecològic que determina les condicions mediambientals, on es sustentará la conservació d'un objecte, el més prolífic, agressiu i difícil de controlar és el biològic. Quan el medi biològic s'excita i colonitza un espai, un objecte, pel motiu que sigui, aquest corre el risc de degradació. Si això es produeix estem parlant de biodeteriorament.

El biodeteriorament d'un suport Històric és un fenomen complex que implica alteracions de les propietats físico-químiques i mecàniques del material per l'acció d'organismes biològics. A això, s'hi ha d'afegir les modificacions de l'aspecte estètic que es produeixen en els objectes afectats. La intensitat de les alteracions, es produeix en funció dels components dels suports y de las condiciones ambientales.³

Des d'un punt de vista pragmàtic els agents biològics que contribueixen al deteriorament dels monuments es poden dividir en tres categories bàsiques⁴:

3. Nieves Valentin y Rafael Garcia: "El biodeterioro de materiales orgánicos". Madrid, Ed. Arbor, 1998.

4. Pere Rovira, op. cit. (pp. 27)

1. Els microorganismes. Microbiota (bacteria i fongs microscòpics) i organismes botànics (líquens, algues, molses, fongs, i plantes superiors).
2. Els insectes. Mol·luscs i crustacis.
3. Els animals Vertebrats.

És clar que el Biodeteriorament, per la seva pròpia naturalesa, afecta molt més els objectes orgànics. Més ben dit, genera una degradació més ràpida en objectes orgànics que en inorgànics, però ambdós casos són susceptibles de ser deteriorats per causes biològiques. Evitar la proliferació d'una plaga o d'una infestació passa per unes mesures estrictes mediambientals i per l'anàlisi dels microorganismes, així com pel control continuat de l'entorn, i per una adequada restauració que elimina (i normalment només minimitza) l'afectació biològica.

En general, es considera que el Biodeteriorament sobre un objecte o element s'inicia a partir d'un clima a l'entorn dels 20°C i d'un 60% d'humitat relativa, tot i que és possible l'existència de diferents microorganismes degradants en altres condicions. Per determinar-ne la presència i característiques cal tenir en compte diversos factors:

- **Factors intrínsecs:** fan referència al *substrat* i, per tant, als materials constitutius de l'obra d'art o amb materials de restauració emprats damunt d'aquestes. Els tipus de colonització variaran sobre *suport orgànic* o *inorgànic* i també en relació a la seva *composició química*.
- **Factors extrínsecs (atmosfèrics):** *composició química de l'aire, temperatura, humitat relativa, llum i contaminació*. Qualsevol variable podrà fomentar la presència de diversos tipus de microorganismes, en funció de la seva naturalesa.

Hem de diferenciar el Biodeteriorament entre els elements composts majoritàriament per materials orgànics i els elements compostos per materials inorgànics, doncs tenen agents diferents que provoquen aquesta alteració.

biodeterioració de materials orgànics

Tipologies d'obres i materials

- Pintures sobre tela (marcs, bastidors, llenç)
- Pintures sobre fusta
- Retaules
- Escultures de fusta, de vori, d'os, etc.
- Teixits
- Paper
- Aglutinants, vernissos i alguns pigments



Agents biodeterioradors

- Fongs
- Bacteris
- Microalgues
- Insectes
- Moluscs
- Crustacis
- Animals vertebrats
- Plantes superiors

biodeterioració de materials inorgànics

Tipologies d'obres i materials

- Elements arquitectònics com carreus, arcs, motllures, capitells, cornises, etc.
- Escultura en pedra, metalls i materials litoides
- Pintura mural
- Vitralls
- Béns arqueològics
- Pigments inorgànics i aglomerants.



Agents biodeterioradors

- Fongs
- Bacteris
- Cianobacteris
- Algues
- Líquens
- Molses
- Crustacis
- Animals vertebrats
- Plantes superiors

Tant en materials orgànics com en inorgànics els agents biodeterioradors generen una sèrie d'efectes visibles i identificables sobre els objectes que els distorsionen. Aquesta distorsió sempre es pot arreglar parcialment si es cura i s'estabilitza l'objecte mitjançant la conservació-restauració, però les afectacions per colonització biològica sempre son difícils de fer desaparèixer i han de conviure amb l'objecte. En tot cas, han de mantenir una simbiosi simpàtica.

Cada objecte presenta un quadre organolèptic únic i exclusiu, amb afectacions específiques que poden ser absolutament diferents de l'objecte del costat. Però aquesta manifestació en forma d'alteració sobre la superfície (o invisible en l'interior) presenta unes formes patològiques determinades que es poden descriure i assenyalar sobre cada objecte diferent. La més gran o la més petita afectació manifesta dependrà de la resistència a la degradació de cada un, el que podem anomenar la bona salut d'un objecte.

Així doncs, a tall d'exemple, podem veure els efectes que causen els agents biològics segons el tipus de suport on es desenvolupen, ja sigui orgànic (fusta) o inorgànic (pedra)⁵:

La fusta

Agents		Efectes
Fongs		<ul style="list-style-type: none"> • Aparició d'estructures típiques de fong, incloses hifes i bolets. • Taques i decoloracions. • Pèrdua de resistència o desintegració. • Olor característica a fong. • So buit.
Bacteris		<ul style="list-style-type: none"> • Augment de la permeabilitat de la fusta. • Cavitats i túnels. • Pèrdua de resistència o desintegració.
Microalgues		<ul style="list-style-type: none"> • Formació de pàtines verdes i viscoses.
Insectes	Coleòpters Himenòpters Isòpters Lepidòpters	<ul style="list-style-type: none"> • Forats a la superfície. • Presència de serradures al seu entorn. • Túnels o galeries a diversa profunditat i diàmetre. • Pèrdua de la resistència estructural, grans llacunes. • So de rascat a l'interior.
Mol·luscs		<ul style="list-style-type: none"> • Galeries recobertes per capa calcària.
Crustacis		<ul style="list-style-type: none"> • Fusta totalment resseguida de forats.
Vertebrats	Aus Rosegadors Petits mamífers, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Taques o petits escrostonaments produïts per detritus. • Descomposició química per efecte de detritus. • Danys mecànics pel seu moviment.



Les infestacions per xilòfags són molt agressives si no són eliminades a temps.

Escultura de Sant (Museu comarcal de la Garrotxa)

5. Quadres desenvolupats segons els estudis de VALGAÑÓN, Violeta. *Biología aplicada a la conservación y restauración*. Editorial Síntesis. Madrid, 2008.

La Pedra

<i>Agents</i>		<i>Efectes</i>
Bacteris		<ul style="list-style-type: none"> • Canvis de color. • Crostes negres. • Exfoliació. • Disminució del pH. • Pèrdua de pes del material.
Algues i cianobacteris		<ul style="list-style-type: none"> • Microcavitats. • Pàtines o pel·licules de diferents colors. • Font d'alimentació per altres organismes i colonització superior.
Fongs		<ul style="list-style-type: none"> • Taques més o menys superficials. • Pèrdua de cohesió i despenjament de petits fragments superficials. • Disminució del pH. • Dissolució de substàncies i minerals constitutius.
Líquens		<ul style="list-style-type: none"> • Font d'alimentació per altres organismes. • Pèrdua de fragments superficials. • Solubilització de substàncies.
Molses		<ul style="list-style-type: none"> • Acció física de les arrels o rizoides a l'estructura. • Descomposició, per les substàncies que produeixen. • Augment dels efectes negatius de l'aigua. • Font d'alimentació per altres organismes. • Coloració d'algunes espècies per sobre de determinats materials.
Plantes superiors		<ul style="list-style-type: none"> • Arrelament en profunditat. • Fragmentació i augment de la tensió entre diferents peces. • Problemes d'afectació a nivell estructural d'elements arquitectònics.
Vertebrats	Aus Rosegadors Petits mamífers, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulació de substàncies orgàniques. • Font d'alimentació per altres organismes. • Cavitats. • Danys físics pel moviment. • Danys químics pels detritus.



Teulat amb colonització biològica a l'església de sant Pere de Galligans (Girona).
 De moment no representa una agressió que perjudiqui la pedra del teulat.



Diverses colonitzacions de microorganismes conviuen en els objectes a l'exterior donant una coloració especial a la pedra. La Creu Nova (XVIII) de Corbera de Llobregat.



Cap de l'arcàngel del coronament de la façana.
Església de Santa Maria de Les Borges Blanques

La lluita contra els microorganismes que degeneren el patrimoni s'inicia quan l'efecte és contraproduent per la subsistència de l'objecte. Només si representa una degradació del material original s'ha de combatre i s'ha de procedir a la seva eliminació. Tractar el corc o la termita d'una fusta és una obligació ja que afecta directament l'estructura del material; o aquell fong que li genera una podridura. Però eliminar els líquens de la pedra potser genera una degradació de la superfície, una pèrdua de pàtina que no ens interessa. Tornem a la disjuntiva orgànic/inorgànic: l'efecte del biodeteriorament sobre un objecte orgànic és més nociu que sobre un objecte inorgànic, qüestió de naturaleses afins.

En cap cas s'ha d'entendre el tractament com una lluita contra l'estètica, contra l'aspecte que crea una afectació biològica. Sobre una escultura de pedra, malgrat la biologia li doni un aspecte sobrevingut, la colonització pot ser estable, o no nociva, o que li aporta una protecció, una pàtina que ajuda a la conservació. Ja no parlem de capa d'alteració sinó de pàtina, un concepte menys agressiu i propi de l'objecte. Aquesta pàtina o capa biològica només s'ha de retirar si els estudis realitzats demostren que la seva eliminació és millor que el seu manteniment. Normalment la retirada d'aquestes pàtines biològiques també representa una degradació de la superfície del material; s'ha de valorar els pros i contres.

Com hem dit, podem preveure unes mesures de conservació preventiva a fi de minimitzar la presència d'agents patògens que un determinat ambient pot fomentar sobre els objectes. D'aquesta manera evitem la intervenció directa mitjançant processos físics o químics, sempre més agressius i nocius.

Si per contra, la presència biològica ja s'ha fet evident sobre una obra hauríem de procedir a l'estudi previ i l'anàlisi d'aquell agent biològic. Unes anàlisis específiques realitzades per especialistes que ens han de donar llum sobre l'ésser que està alterant l'objecte, a fi de contrarestar el seu efecte degeneratiu amb la dosi adequada de tractament de restauració.

De forma esquemàtica podem distingir entre tractament de conservació preventiva (a l'entorn de l'objecte) i tractaments de conservació-restauració (directe sobre de l'objecte).

Tractaments de conservació (Mesures preventives)

- Control i monitorització d'humitat relativa, temperatura, il·luminació, pH, contaminació i ventil·lació.

- Elecció de materials de conservació per a l'exposició i l'emmagatzematge (barreres de pH, suports inerts, reductors d'humitat, etc.).
- Ubicació en un espai sanejat i controlat periòdicament.
- Manteniment de l'edifici i del seu entorn.

Tractaments de Restauració

Tractaments mecànics:

- Ús manual de raspalls, espàtules, rasquetes, bisturis.
- Aspiració amb filtres HEPA.
- Projecció d'aigua o micropartícules a pressió.

Tractaments físics:

- Radiacions ultravioleta, gamma i ultrasons.
- Augment o disminució de la temperatura a valors extrems.
- ANÒXIA: Remoció de l'oxigen de l'aire.

Tractaments biològics:

- Combatre els agents degradants amb espècies invasores.

Tractaments químics:

- *Bactericides*: timol, formaldehid, ortofenil fenol, diclorfenol, òxid d'etilè, sals d'amoni.
- *Algicides*: aigua oxigenada, formaldehid, diclorfenol, hipoclorit sòdic, compostos d'estany, sals d'amoni.
- *Fungicides*: timol, formaldehid, ortofenil fenol, diclorfenol, òxid d'etilè, compostos d'estany, sals d'amoni.
- *Insecticides*: timol, formaldehid, òxid d'etilè, àcid cianhídric, bromur de metil, àcid bòric i bòrax, fluorur de sulfuril, organofosforats, compostos d'estany, piretrines i permetrines.
- *Herbicides*: derivats de la urea, sals d'amoni, imidazolinones, triazines.



Els equips de protecció individual (EPI) i els espais habilitats són indispensables pels tractament amb biocides.

Els possibles tractaments que normalment es poden aplicar a un objecte per evitar, minimitzar i treure una patologia d'origen biològic solen ser simples, d'execució fàcil, el que implica la aplicació d'un producte químic mortal. Mort el gos, morta la ràbia. Però aquests productes químics tenen uns efectes secundaris que cal considerar, uns sobre l'objecte i altres sobre les persones que l'apliquen, com alteracions dels materials on s'aplica (taques, canvis cromàtics), residus tòxics, concentració de ppm en l'ambient i pèrdua de salut del que ho aplica, sobretot si desconeix els efectes nocius del producte químic aplicat i els equips de protecció individual. A part de la resistència al producte que generen a cada aplicació els microorganismes.

Darrerament s'aposta pels tractaments preventius a l'entorn de l'objecte i per l'ús de mètodes no contaminants. Una de les formes més netes de tractament biocida és l'anòxia (eliminació de l'oxigen) però requereix d'una infraestructura més complexa, alhora que no és aplicable als microorganismes anaeròbics.

Cada cop més, l'eficàcia d'un tractament ja no passa per la virulència del producte sinó per la persistència i la constància que es té sobre l'entorn de l'objecte. En tot cas, no poden existir mitges tintes ni conceptes relatius. Cal donar la dosi adequada previ coneixement exacte de l'inquilí (quasi sempre inquilins) que s'ha posat a viure en aquell material. Però el que hem de considerar com

el tractament bàsic i primer és el manteniment net i ventilat de l'espai, amb moviment d'aire poc humit. Sempre som a temps de fer tractaments agressius.

En tot cas, cal fer evident que des de sempre l'agent biològic (i factor directe) més agressiu ha estat el mateix ésser humà, que contradictòriament és el que ha creat l'objecte. Repassant l'anecdota em ve a la memòria el cas de l'empresari japonès Ryoei Saito, el qual va decidir que quan es morís fos incinerat amb les seves pertinences més preuades, emulant als grans faraons. No hi hagués hagut cap problema si no fos perquè dues d'aquestes pertinences eren dos quadres fonamentals per a la història de l'Art: El *Bal du moulin de la Galette*, de Renoir i el *Retrat del doctor Gachet* de Vincent Van Gogh. Sabem que Ryoei Saito va morir el 1996, potser complint parcialment aquesta promesa, ja que el quadre de Van Gogh està localitzat, però el Renoir segueix en lloc desconegut (diuen que potser es va vendre a un col·leccionista privat). Si serveix de consol hi ha dues versions d'aquest quadre. En tot cas, va crear un debat internacional sobre la propietat dels objectes considerats part de la història de l'Art i de com s'haurien de gestionar i conservar, ja que ultrapassa el caràcter de bé propi. Un debat que segueix obert i a les mans dels especuladors. Per sort, perquè són molts més, cap microorganisme pot ser tant agressiu i àgilment destructiu com el que està al capdamunt de la cadena evolutiva.



El biodeteriorament és més difícil de controlar sobre suports orgànics. Mòmia Peruana, Museu Darder de Banyoles.

Bibliografia

- CALVO, Ana: «*Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*». Barcelona, Ed. Del Serbal, 1997.
- GOMEZ, M^a Luisa: *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Ministerio de Cultura, ICRBC, 1994.
- GONZALEZ-VARAS, Ignacio: «*Conservación de bienes culturales. Teoría, historia, principios y normas*», Madrid, Cátedra, 1999.
- MANDRIOLI, Paolo i CANEVA, Giulia (coor.): *Aerobiologia e beni culturali. Metodologie e tecniche di misura*. Firenze, Nardini, 1998.
- MATTEINI, M. & MOLES, A.: *Scienza e restauro. Metodi di indagini*, Firenze, Nardini, 1984.
- PLENDERLEITH, H.J.: *La conservación de antigüedades y obras de arte*, Ministerio de educación y ciencia, ICCR, 1967 (1956).
- ROVIRA, Pere: *La conservación preventiva de las pinturas murales in situ y en su exposición*. Gijón, Trea, 2014.
- VALENTIN, Nieves y GARCIA, Rafael: *El biodeterioro de materiales orgánicos*. Madrid, Ed. Arbor, 1998.
- VALGAÑÓN, Violeta. *Biología aplicada a la conservación y restauración*. Editorial Síntesis. Madrid, 2008.





PROBLEMÁTICA GENERAL DE LOS MICROROANISMOS EN EL PATRIMONIO Y POSIBLES EFECTOS SOBRE LA SALUD

DRA. MARIA DELS ÀNGELS CALVO TORRAS

Presidenta Secció 2^a Ciències de la salut. Catedràtica de Sanitat Animal. UAB

In this paper, guidelines to follow in order to detect and identify microorganisms capable of degrading elements of cultural heritage are given. It also stresses its possible effect on health. Finally data on the ability of certain bacteria to help strengthen i cleaning certain items of heritage, highlighting in this case, its positive action on the same are provided.

KEYWORDS: microorganisms, Health, heritage, biodeterioration, bioremediation

□ □ □

En aquest estudi s'aporten les pautes a seguir per tal de detectar i identificar els principals microorganismes capaços de degradar elements del patrimoni cultural. Així mateix es destaca el seu possible efecte sobre la salut. Finalment s'aporten dades sobre la capacitat de determinats bacteris de col·laborar en la consolidació i neteja de determinats elements del patrimoni, destacant en aquest cas, la seva acció positiva sobre el mateix.

PARAULES CLAU: microorganismes, salut, patrimoni, biodeteriorament, bioremediació

□ □ □

Introducción

La composición de los diferentes materiales que se hallan depositados en Bibliotecas, Archivos y Museos determina que sean un sustrato muy favorable para el desarrollo de diversas especies de hongos y de bacterias, con su consiguiente deterioro y desintegración.

El reconocido protagonismo de los microorganismos en el envejecimiento generalizado de libros, manuscritos y documentos impresos, debido a bacterias y hongos, se superpone a otras modificaciones que los microorganismos pueden llevar a cabo de modo sutil sobre los soportes de otras manifestaciones artísticas que solemos considerar más duraderas. Esta capacidad degradativa, deriva de la presencia en los microorganismos de una amplia variedad de enzimas hidrolíticos capaces de degradar un extenso conjunto de sustratos naturales. Por ejemplo, pueden dar lugar a la despolimerización de la celulosa del papel y sus derivados, o la de elementos antes utilizados para la encuadernación, como el engrudo de almidón o la cola animal, facilitando la alteración de obras impresas originales que contienen páginas inmortales de nuestra literatura universal (Capitelli *et al.* 2010).

Esta acción degradativa de los microorganismos les proporciona los monómeros estructurales que utilizan en su metabolismo y les permite el suministro de fuentes de carbonos y energía precisas para su crecimiento (Madigan *et al.* 2009).

Los lienzos, base de las obras pictóricas están formados por el entrecruzamiento de fibras de celulosa, y son por tanto susceptibles de un proceso de alteración por la acción de los microorganismos. Un deterioro similar puede tener lugar sobre papiros y pergaminos a causa de la presencia de enzimas microbianas que actúan sobre materiales de origen vegetal y animal. También la expresión artística sobre materiales inorgánicos, como el caso de la escultura o la arquitectura, puede verse afectada por acción de bacterias quimiolitotrofas.

Podríamos afirmar, como destacaba Schaechter *et al* en 2006 que en la naturaleza no existe ninguna sustancia natural que escape a la degradación potencial por parte de algún microorganismo. En muchas ocasiones, el tratamiento con agentes antimicrobianos ayuda a disminuir la acción de los microorganismos ya que facilita la erradicación de los mismos y en consecuencia frena el desarrollo, pero en otros casos, como en el daño provocado por la presencia de microorganismos fotosintéticos que dañan las pinturas de catacumbas y cue-

vas, la simple eliminación de luz blanca comercial y el empleo alternativo de lámparas luminosas con longitudes de onda escasamente absorbidas por ellos elimina en gran medida el deterioro (Roldan *et al.* 2006). Sin embargo debe tenerse en cuenta que si los microorganismos han producido metabolitos secundarios, como por ejemplo pigmentos difusibles, podremos minimizar o eliminar su desarrollo pero no así la destrucción y alteración provocada por los citados pigmentos, que generalmente son indelebles.

Los microorganismos se consideran agentes potenciales del biodeterioro de nuestra herencia cultural artística. Hacia la mitad del pasado siglo, el francés Pochon, un famoso microbiólogo del Instituto Pasteur, comenzó a destacar en sus publicaciones el papel de los microorganismos en el biodeterioro de los templos de Angkor y en diversos edificios parisinos (Krumbein y Pochon, 1964).

Sobre las paredes de muchos monumentos y otras obras de arte se desarrollan biopelículas o biofilms que están formados por grupos de microorganismos capaces de provocar pátinas y modificaciones indeseables en el sustrato. Entre estos grupos hay numerosos representantes de los denominados microorganismos quimiolitotrofos, que no necesitan materia orgánica para crecer y que pueden proliferar a expensas de la oxidación de materia inorgánica. En consecuencia, esta propiedad los convierte en degradadores activos de las obras de arte.

En el caso de los ambientes endolíticos se desarrollan también microorganismos fotosintéticos, como microalgas y cianobacterias, muchos de ellos adaptados a condiciones de escasa iluminación y que se multiplican conjuntamente con microorganismos heterótrofos.

Las técnicas empleadas para el examen microscópico de estas muestras tan heterogéneas incluyen, con frecuencia, la microscopía de barrido láser confocal, la microscopía electrónica de barrido con electrones retrodispersados, la microscopía electrónica de transmisión y la espectroscopía.

Las metodologías aplicadas se complementan con estudios fisiológicos, proporcionando herramientas eficaces para determinar la presencia y viabilidad de las biopelículas y para diseñar estrategias de control que favorezcan la conservación del patrimonio (Hernández-Mariné y Roldán, 2008).

Las pinturas paleolíticas de las cuevas de Lascaux, de hace unos 15.000 años, representan una de las manifestaciones artísticas más antiguas de la hu-

manidad y constituyen también un ejemplo emblemático del daño potencial que los microorganismos pueden causar al arte. Unos años después de su apertura al gran público, las cuevas de Lascaux se cerraron, como ocurrió con las de Altamira, tras apreciarse una degradación extrema en las pinturas debida a la acción microbiana. Dos nuevas especies de bacterias (*Kribbella catacumbae* y *Kribbella sancticallisti*) provocan daños en los frescos de las paredes.

Las pinturas, originalmente preparadas a base de pigmentos inorgánicos mezclados con grasas animales ya mineralizadas, se habían ido cubriendo por una pátina de algas unicelulares, bacterias y hongos que se vio favorecida durante unas pocas décadas por la presencia contaminante de trabajadores y visitantes que pusieron en grave riesgo esta herencia cultural (Ciferri 1999, Bastian et al. 2009, Bastian et al. 2010).

Otros estudios del papel de los microorganismos en el deterioro de las pinturas rupestres de la cueva de Altamira revelan igualmente la gran importancia que tiene el control del crecimiento de los microorganismos para preservar este patrimonio histórico (Portillo *et al.* 2008, Portillo y González 2009).

En concreto, los análisis permiten determinar los microorganismos presentes y establecer las consecuencias previsibles de su proliferación sobre la conservación de las pinturas policromas del Paleolítico. Mediante el uso de técnicas moleculares basadas tanto en ADN como en ARN para la detección de las comunidades microbianas existentes.

Los resultados revelaron la presencia de una amplia diversidad, detectándose prácticamente la totalidad de los tipos bacterianos conocidos y la existencia de interrelaciones metabólicas altamente complejas entre bacterias reductoras de sulfato, acidobacterias y crenarqueotas, entre otros grupos presentes.

El desconocimiento del metabolismo exacto llevado a cabo por muchos de los microorganismos hallados y la gran diversidad microbiana encontrada representa un serio riesgo para la conservación de este patrimonio histórico.

A partir de los estudios llevados a cabo en estos hábitats, se ha logrado aislar especies de microorganismos nuevos para la Ciencia, como por ejemplo, *Paenibacillus sepulcri*, bacteria descubierta en pinturas murales degradadas presentes en la tumba de Servilia en la necrópolis romana de Carmona (Sevilla), y *Halomonas muralis*, bacteria aislada entre los microorganismos que constituían la microbiota de los muros de una capilla austriaca (Smerda *et al.*, 2006; Heyrman *et al.*, 2002).

Determinadas bacterias generan energía a partir de la oxidación de compuestos con azufre reducido (sulfuro, tiosulfato y azufre elemental) a sulfato, que a su vez puede generar ácido sulfúrico, capaz de originar un severo deterioro de diversos sustrato. Por su parte, las materias que oxidan compuestos de nitrógeno inorgánico para la obtención de energía conducen a la formación final de productos con características fuertemente ácidas; en una primera etapa, algunas bacterias oxidan el amoníaco a ácido nitroso mientras que otras posteriormente lo transforma en ácido nítrico. Sulfato amónico, nitrato amónico y nitritos son contaminantes atmosféricos frecuentes en áreas urbanas e industriales, que colaboran al deterioro de obras de arte.

Las bacterias heterotróficas desempeñan una importante actividad en el deterioro de materiales inorgánicos. Se proponen diferentes mecanismos, entre ellos la formación de ácidos orgánicos tales como: fórmico, acético, butírico, láctico, tartárico o cítrico. Estos ácidos solubilizan o bien forman complejos con los iones calcio, potasio y aluminio de muchos sustratos. Los productos generados son fácilmente lixiviados del sustrato por acción del agua de lluvia o bien por la que se puede condensar sobre la superficie, por diversos mecanismos. Asimismo se ha correlacionado la detección de pérdidas significativas de peso en materiales inorgánicos con una disminución de pH causado por la producción de ácidos orgánicos y una elevación en la concentración en sales solubles de calcio.

Otro fenómeno a considerar es la denominada lluvia ácida que se manifiesta cuando las gotículas que se forman por la humedad del aire se combinan con óxido de nitrógeno (NO) y con dióxido de azufre (SO₂). La interacción de estos gases ambientales con el vapor de agua origina la formación de ácido nítrico (HNO₃) y ácido sulfúrico (H₂SO₄), que caen a la tierra en forma de precipitación inaparente o lluvia ácida. La lluvia normal tiene un pH ligeramente ácido debido a la presencia del CO₂ atmosférico que, al disolverse en el agua, forma ácido carbónico (H₂CO₃) mientras que la lluvia ácida tiene un pH inferior a 5, por tanto netamente ácido. Un efecto indirecto, que se manifiesta por la lluvia ácida es que los protones de los ácidos lixivian ciertos iones de los elementos pétreos, generando cationes de hierro, calcio, aluminio, plomo, zinc, etc, que pueden alterar la composición de los materiales inertes y en consecuencia tienen una gran incidencia en la formación y deposición de nuevas sales. Asimismo la lluvia ácida puede disolver directamente el carbonato cálcico (CaCO₃), afectando a monumentos y edificaciones que contienen mármoles o calizas. Si observamos nuestro patrimonio podremos detectar indicios inequívocos señales de este progresivo deterioro.

El origen de los gases que constituyen la lluvia ácida se suele relacionar de modo exclusivo con actividades llevadas a cabo por el hombre, sin embargo, debemos tener en cuenta que existen causas adicionales en las que algunos microorganismos pueden tener un papel importante. Así por ejemplo, determinadas bacterias desprenden SH_2 a lo largo de su metabolismo y este compuesto se puede oxidar con el oxígeno atmosférico originando SO_2 que eventualmente puede pasar a H_2SO_4 como se ha indicado. Asimismo, las bacterias desnitrificantes son capaces de generar NO originando así otro de los gases que reaccionan con el agua de lluvia y convierten a ésta en ácida.

A pesar de todo lo indicado, debemos tener en cuenta que estos microorganismos suelen ser preferentemente de respiración anaeróbica, por lo que su presencia en muchos ambientes está limitada por esta característica vital para el desarrollo de los microorganismos. No obstante, su actividad en nichos, cavidades o superficies poco aireadas puede conducir a efectos puntuales similares a los de una lluvia ácida localizada.

También debemos tener en cuenta la capacidad de degradación que manifiestan los microorganismos sobre la gelatina emulsionante que sirve de soporte a la fotografía clásica y a los films de las películas de cine y que está formada por una mezcla de proteínas obtenida del colágeno de animales, lo que representa un alimento natural para muchas bacterias y hongos.

En consecuencia, diversos microorganismos comunes pueden deteriorar la impresión y el color de las películas de celuloide y amenazan con su destrucción (Abrusci et al. 2004a, b). La introducción de técnicas más modernas de digitalización, en las que no interviene un soporte con matriz de este tipo, ha logrado evitar la pérdida de estas manifestaciones artísticas por degradación microbiana, aunque debe mencionarse el aislamiento de cepas de *Geotrichum candidum* y de *Cladosporium herbarum*, a partir de CD y de soportes informáticos.

Si consideramos todos estos procesos en los que pueden intervenir los microorganismos debemos distinguir:

- Alteraciones y destrucción en el sustrato:
 - Degradación del material como consecuencia de que se utilicen por parte de los microorganismos como una fuente nutricional.

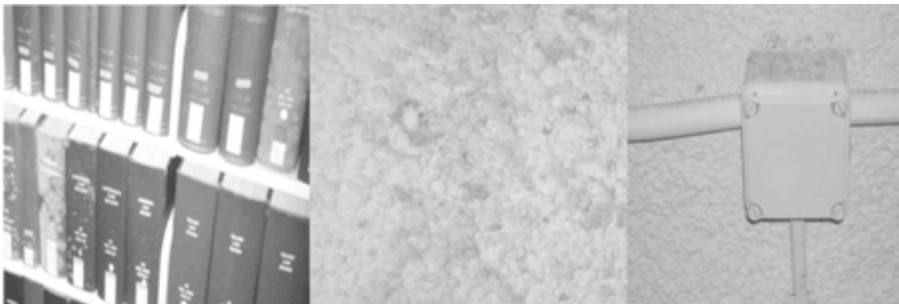
- Deterioro de los substratos provocado por la elaboración y acumulación de metabolitos secundarios, como por ejemplo pigmentos indelebles.
- Posibles problemas en las personas que entren en contacto con los substratos alterados.

Debemos tener en cuenta que una vez los microorganismos y muy especialmente los hongos filamentosos, se adaptan a un substrato, su erradicación es larga y compleja.

Por ello, las medidas de prevención deben centrarse en mantener las condiciones del medio ambiente en intervalos que no sean favorables para el desarrollo de estos microorganismos.

En este sentido es fundamental controlar la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Los valores más aconsejables son, en general del orden de 18-20° y del orden de 65% de H.R.

Si a pesar de la prevención y los controles se observa la aparición de un problema deberá procederse siguiendo la pauta que aportamos a continuación.



Ejemplos de materiales degradados por la presencia de hongos

PAUTA DE ACTUACIÓN

- A.- Obtención de las muestras
- B.- Siembra e incubación de las muestras. Recuento e identificación de los microorganismos desarrollados.
- C.- Elección del tratamiento medio-ambiental y de limpieza.

D.- Aplicación de una limpieza exhaustiva y controlada.

E.- Establecimiento de un sistema de seguimiento de la eficacia de los tratamientos.

A.- Obtención de muestras

En función de los espacios a controlar y de sus características, se elegirán, como mínimo, los siguientes puntos de muestreo:

- 1.- Ambiente exterior.
- 2.- Sistemas de aire acondicionado: filtros, zonas de entrada del aire y zona de retorno.
- 3.- Otros sistemas.
- 4.- Moquetas, alfombras, superficies, etcètera.
- 5.- Ambiente de salas y de las zonas de archivo y almacenamiento.
- 6.- Material visiblemente afectado.
- 7.- Material no visiblemente afectado.

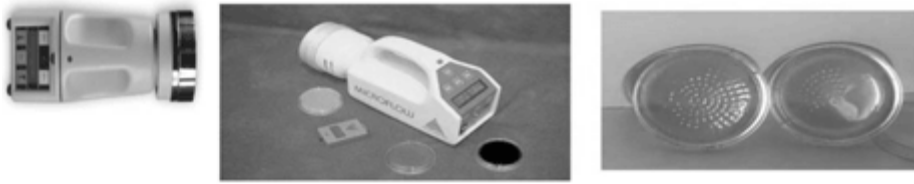
Muestreos ambientales

Se debe realizar un estudio exhaustivo puntual cuando se detecta el problema, pero es fundamental establecer un muestreo a lo largo del tiempo, para establecer posibles momentos de mayor peligrosidad así como la evaluación histórica de los recuentos a lo largo de los años y de períodos de tiempo definidos.

Se aplican diversos métodos, entre los que aportamos:

Métodos:

- 1- Gravimétricos. L'exposición de las placas se mantiene durant 5 a 15 minutos según los resultados esperables, por las condiciones del lugar y su comparación con otros muestreos realizados previamente.
- 2.- Volumétricos. En aqueste caso, el volumen de aire muestreado será variable así como el tiempo de exposición y también la experiencia determinará las condiciones de obtencion de muestras.



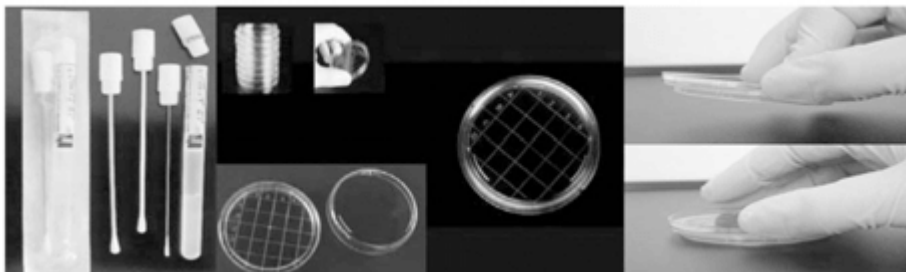
Sistemas de muestreo volumétrico estandarizado. Placas de Petri preparadas para el muestreo

En cada muestreo se deberán obtener muestras para determinar la posible presencia de bacterias y paralelamente de cepas fúngicas.

Los medios de cultivo de elección son:

- Triptona Soja Agar (TSA) o Agar Nutritivo (AN) per obtener un recuento y aislamiento de bacterias.
- Agar Extracto de Malta al 2 % (AEM 2 %) o Agar glucosado de Saboraud (AGS) enriquecidos con antibióticos (30 ppm de clorhidrato de tetraciclina, por ejemplo, con el fin de inhibir el desarrollo de bacterias y facilitar el recuento y aislamiento de hongos.

En el caso de las muestras de filtros, moquetas, superficies de obras de arte, de textos, fotografías, etc., tanto si se trata de material afectado como no, se deben obtener mediante hisopos estériles o, si es posible, a partir de fragmentos de los sustratos a evaluar o bien mediante el empleo de plaques de Rodac (*Replicate Organism Direct Agar Contact*) u otros sistemas de contacto directo con la superficie a analizar.



Hisopos estériles

Placas de Rodac

Obtención de muestras

La obtención de las muestras debe realizarse en condiciones de esterilidad.

Una vez recogidas las muestras se trasladarán al laboratorio en condiciones controladas de temperatura y se procederá a su estudio. Se dividirán en dos alícuotas, que serán sembradas respectivamente en los medios de cultivo para determinar la presencia de bacterias y de hongos.

El tiempo y la temperatura de incubación deberá ser de 24 a 48 h para bacterias a 30° C, y de 3 a 5 días a 25-28° C para hongos filamentosos y levaduras.

Al realizar las tomas de muestras y las analíticas, así como en la interpretación de resultados se debe considerar:

a.- Los aspectos relacionados con riesgos laborales con el fin de prevenir i evitar problemas de salud.

b.- El sistema de eliminació del material contaminado en relación con la posible implicación con el medio ambiente.

B.- Siembra e incubación de las muestras. Recuento e identificación de los micoorganismos desarrollados.

A partir de los desarrollos obtenidos en el laboratorio, se procede al recuento e identificación de los microorganismos aislados.

Identificación de bacterias:

Se basa en la observación de las características:

- 1.- Microscópicas.
- 2.- Fisiológicas.
- 3.- Bioquímicas.
- 4.- Genéticas.
- 5.- Otras

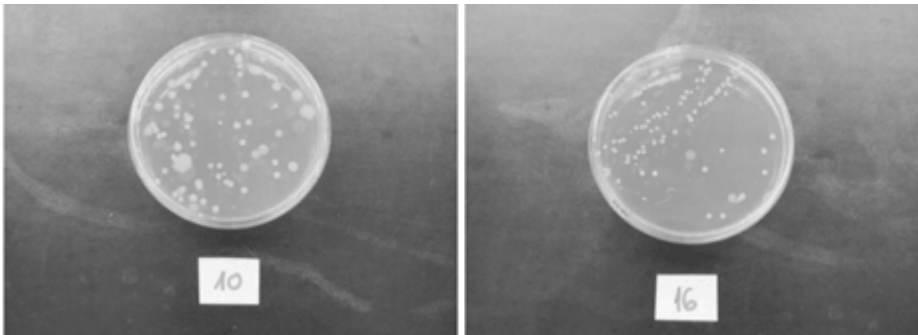
Entre los géneros y especies de bacterias que se aíslan más frecuentemente en nuestro medio ambiente podemos citar:

- *Bacillus* spp. (*B. subtilis*)
- *Pseudomonas* spp. (*P. aeruginosa*)

- *Kokuria* spp. (= *Micrococcus* spp.)
- *Enterobacteriaceae* (*Proteus*, *Serratia*, *Escherichia*...)

Otros géneros citados en la bibliografía son:

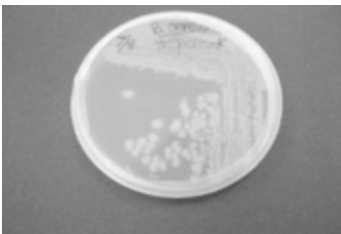
<i>Vibrio</i> ,	<i>Streptococcus</i> ,	<i>Staphylococcus</i> ,
<i>Mycobacterium</i> ,	<i>Celullomonas</i> ,	<i>Actinomyces</i> ,
<i>Streptomyces</i> ,	<i>Myxococcus</i> ,	<i>Clostridium</i> .



Colonias bacteriana desarrolladas a partir de muestras obtenidas de documentos alterados

Características de las cepas bacterianas aisladas con mayor frecuencia en nuestro medio ambiente

***Bacillus* sp.**



Crecimiento en placa de TSA



Observación bajo microscopio óptico (x1000)

Tinció de Gram. Bacilos Gram positivos, con formación de esporas.

- Hábitat y capacidad patógena. Origen y alteraciones más frecuentes en los diversos sustratos

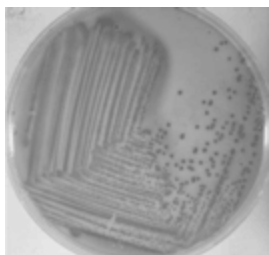
Su reservorio es el suelo, Se pueden mantener en humidificadores, condensadores de aire acondicionado, sistemas de ventilación y filtros y sobre cualquier superficie o sustrato con polvo.

La especie *Bacillus subtilis*, que se aísla mayoritariamente puede ser agente etiológico de pneumonitis y de la conocida como “fiebre del humidificador”. Se ha descrito como capaz de desencadenar reacciones alérgicas que se origina en la pared alveolar. Este proceso se manifiesta como un proceso con esclofríos, dolores musculares y fiebre. La ventilación pulmonar se ve restringida y ello determina una mala oxigenación de la sangre. La sintomatología se manifiesta a las 4-8 horas de exposición a la cepa de *Bacillus* y remite espontáneamente a las 24 horas, sin dejar secuelas en el pulmón. No evoluciona a fibrosis.

Asimismo, las cepas de *Bacillus subtilis*, pueden desencadenar infecciones en mucosa ocular.

Sobre material celulósico pueden producir un pigmento rojizo indeleble. Debido a ser esporulados, pueden mantenerse en un sustrato, durante más de cien años y cuando las condiciones del medio son adecuadas, pueden formar estructuras vegetativas y desarrollarse. Su presencia se relaciona con la acumulación de polvo.

Escherichia coli



Crecimiento en placa de Agar Mac Conkey



Observación bajo microscopio óptico (x1000)

Tinción de Gram. Bacilos Gram negativos, sin formación de esporas.

- Hábitat y capacidad patógena. Origen y alteraciones más frecuentes en los diversos sustratos.

Típico del agua y del medio del medio ambiente, se considera ubicuo. Se aísla también de humidificadores, condensadores de aire acondicionado, sistemas de ventilación y filtros.

Pueden desencadenar procesos entéricos. Son agentes etiológicos de infecciones en vías urinarias y pueden llegar a producir infecciones generalizadas.

Su presencia en un sustrato puede ser indicio de una aplicación incorrecta de normas higiénicas o de una filtración de aguas fecales o sanitariamente no correctas.

Pseudomonas aeruginosa



Crecimiento en placa
de Agar cetrimida



Observación bajo microscopio óptico (x1000)
Tinción de Gram. Bacilos Gram negativos,
sin formación de esporas.

➤ **Hábitat y capacidad patógena. Origen y alteraciones más frecuentes en los diversos sustratos**

Especie típica del agua y del medio ambiente: atmósfera y suelo.

Se aísla también de humidificadores, condensadores de aire acondicionado, sistemas de ventilación y filtros.

Pueden desencadenar otitis purulentas, que afecten al canal auditivo externo. Se citan como agentes etiológicos de infecciones urinarias y pueden ser causantes de neumonías y de infecciones generalizadas, en individuos inmunocomprometidos (Salyers & Whitt, 1994).

Su presencia en determinados sustratos puede tener su origen en aguas residuales o en contaminación por tierras y lodos.

Si se desarrollan sobre un sustrato puede producir, como consecuencia de su metabolismo pigmentos de color verde-azulado o verde-amarillento que difunden en el mismo y son indelebiles.

***Kokuria* sp. (*Micrococcus* sp.)**



Crecimiento en placa
de TSA



Observación bajo microscopio óptico (x1000)
Tinción de Gram. Cocos Gram positivos, sin
formación de esporas.

- Hábitat y capacidad patógena. Origen y alteraciones más frecuentes en los diversos sustratos.

Típico del agua y del medio ambiente: atmósfera y suelos.

Se aísla también de humidificadores, condensadores de aire acondicionado, sistemas de ventilación y filtros.

Se considera saprófito. Su presencia en diversos sustratos se relaciona con acumulación de polvo.

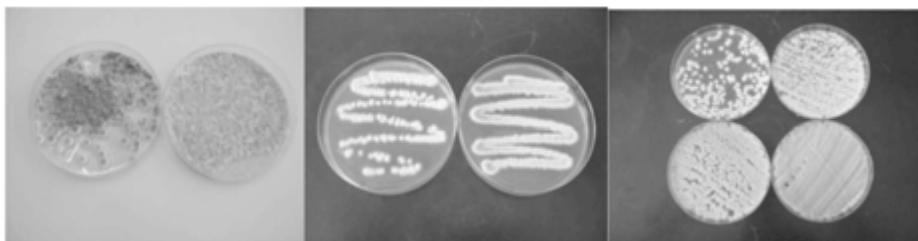
Características de los hongos microscópicos

En general, los hongos son poco exigentes desde el punto de vista nutricional y pueden desarrollarse en presencia de:

- 1.- Fuente de carbono: Carbohidratos (glucosa, almidón, etc.); Celulosa o hemicelulosa; Lignina; Queratina; Quitina; Ácidos grasos o Hidrocarburos, entre otras.
- 2.- Fuente de nitrógeno: Inorgánica (nitratos, amonio, etc.); Orgánica (aminoácidos, proteínas).
- 3.- Otras: Azufre, Fósforo, Iones específicos.

Los principales factores ambientales que inciden directamente sobre el desarrollo de los hongos son:

- Temperatura. La mayoría de hongos crecen de forma óptima entre 23°C y 28°C.
- Agua. Precisan de una humedad constante, pero la actividad de agua necesaria para su desarrollo es menor que en el caso de las bacterias, en general.
- pH. Se desarrollan, de forma óptima a pH ácido, entre valores de 4,5 y 5
- Respiración. Mayoritariamente son aerobios.
- Luz. La luz inhibe o minimiza el desarrollo del micelio pero estimula la maduración de los conidios y en consecuencia la aparición de coloraciones sobre el sustrato en el que se desarrollan.



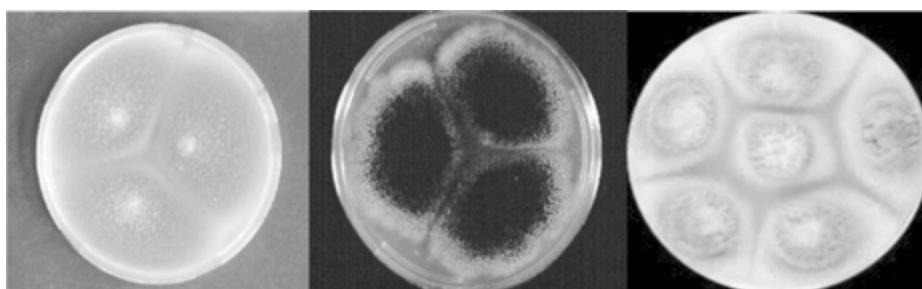
Placas con desarrollos fúngicos tras la siembra de muestras obtenidas mediante hisopos estériles.

Hábitat

Los hongos se desarrollan sobre células vegetales y también animales. Asimismo están presentes en el medio ambiente: aguas superficiales, suelos y atmósferas y forman parte del polvo del medio ambiente. Los sistemas de humectación con residuos de materia orgánica, suciedad y agua procedente de los conductos del aire acondicionado son los principales reservorios de hongos. Se establece una relación directa entre el nivel o grado de humedad y el número de conidios o esporas asexuales presentes en el ambiente.

Los hongos del medio ambiente pueden ser agentes etiológicos de procesos respiratorios y de hipersensibilidad en individuos sensibles o inmunosuprimidos por diversas causas. (AAVV, 2006).

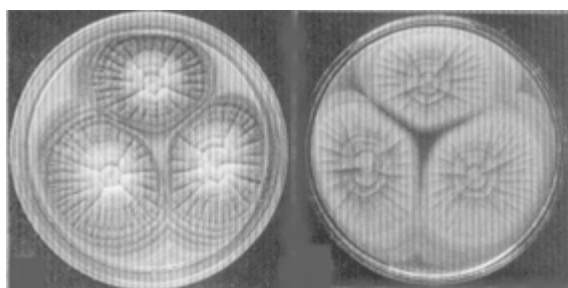
Cabe destacar la posible presencia de *Aspergillus fumigatus*, agente etiológico de procesos respiratorios así como de otras especies de *Aspergillus*, entre las que citaremos por su prevalencia, cepas de *Aspergillus niger*. Asimismo podemos destacar que en los últimos años se han aislado de forma reiterativa especies del género *Penicillium*, concretamente *Penicillium rugulosum* como principales contaminantes de las muestras de Patrimonio evaluadas. En la actualidad esta especie está siendo parcialmente sustituida por cepas del género *Cladosporium*, género capaz de desencadenar procesos de hipersensibilidad en el hombre y en los animales y muy frecuente en zonas con notoria presencia de vegetales.



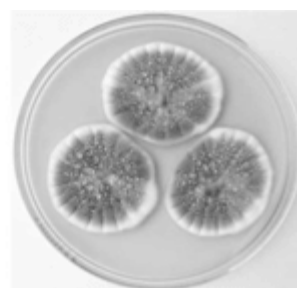
Aspergillus fumigatus

Aspergillus niger

Aspergillus flavus



Penicillium rugulosum

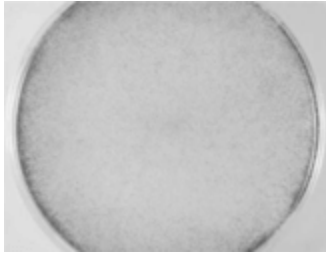


Penicillium chrysogenum

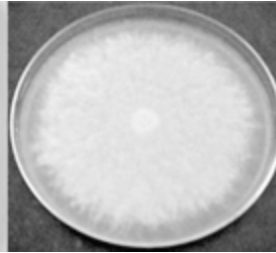


Cladosporium herbarum

Asimismo es muy habitual el aislamiento de hongos con profusa formación de micelio aéreo capaces de recubrir una amplia superficie como paredes, techos, etc. Entre los géneros de este grupo, mayoritariamente aislados podemos citar *Rhizopus* y *Mucor*.



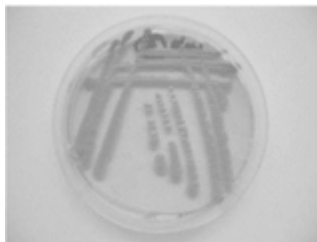
Rhizopus sp.



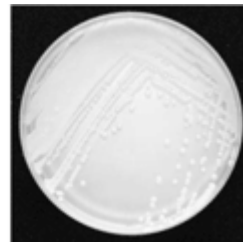
Mucor sp.

Las especies de estos géneros se han descritos como agentes etiológicos de procesos de hipersensibilidad y son contaminantes medioambientales muy habituales.

Paralelamente, podemos indicar que se aíslan levaduras que pueden ser pigmentadas como *Rhodotorula* o blancas como *Saccharomyces*.



Rhodotorula sp.



Saccharomyces sp.

C.- Elección del tractamiento mediambiental y de limpieza

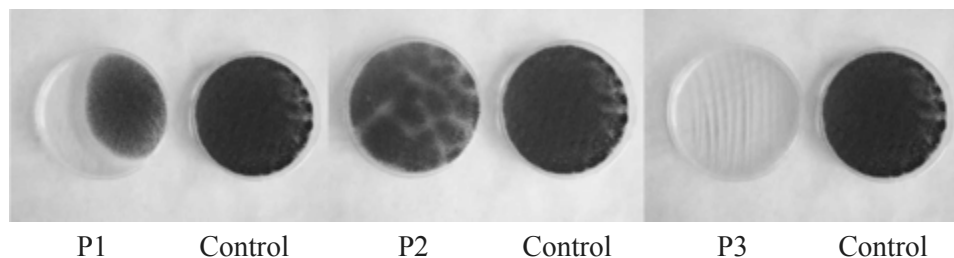
Aunque la mayoría de las cepas fúngicas y bacterianas que se aíslan a partir de elementos del patrimonio o del medio-ambiente, pueden eliminarse o controlarse mediante sistemas tradicionales, es aconsejable el estudio específico de la sensibilidad de las cepas mayoritariamente aisladas para la elección del método a seguir.

Cuando el soporte lo permita, es muy útil aplicar una solución de alcohol:agua (70:30) ya que en estudios realizados por nuestro grupo de investigación se pudo demostrar la eficacia de la aplicación de esta mezcla.

Un claro ejemplo lo podemos observar en las siguientes fotografías, en las que se pueden constatar los resultados obtenidos, al aplicar productos antifúngicos o bien la mezcla citada sobre sustratos contaminados con *Aspergillus niger* o con *Penicillium rugulosum*.

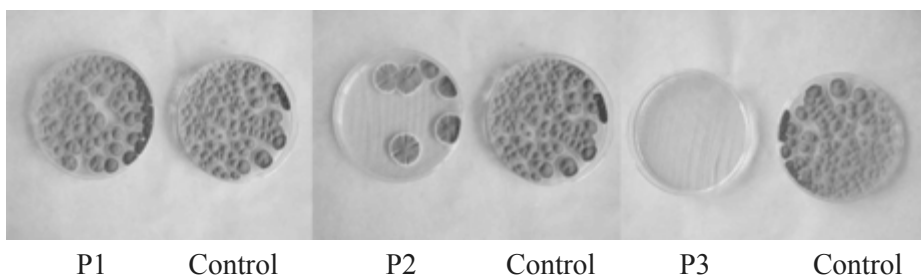
A partir de los sustratos contaminados de forma experimental con las cepas fúngicas y tras el tratamiento con cada uno de los productos o con la mezcla alcohol:agua (70:30), se procedió a tomar muestras mediante hisopos estériles y a sembrarlos sobre medios de cultivo.

Los resultados obtenidos se observan en las siguientes fotografías.



Resultados obtenidos tras la aplicación de los tres productos ensayados sobre material contaminado con *Aspergillus niger* transcurridos sesenta días de la aplicación.

P1 y P2 productos antifúngicos de uso habitual P3: Mezcla alcohol:agua (70:30)



Resultados obtenidos tras la aplicación de los tres productos ensayados sobre material contaminado con *Penicillium rugulosum* transcurridos sesenta días de la aplicación.

P1 y P2 productos antifúngicos de uso habitual P3: Mezcla alcohol:agua (70:30)

D.-Aplicación de una limpieza exhaustiva y controlada.

La limpieza exhaustiva y controlada se llevará a cabo con el objetivo de eliminar los microorganismos presentes en los diversos sustratos y en el medio-ambiente, así como en la medida de lo posible, eliminar o minimizar sin comprometer la integridad del sustrato, las alteraciones macroscópicas que se hayan producido como consecuencia del efecto de los microorganismos.

Las personas que lleven a cabo esta limpieza deberán estar protegidos con elementos individuales de seguridad, no deben ser susceptibles a los hongos ni a las bacterias, ni deben estar bajo tratamiento con antibióticos. No es aconsejable que lleven a cabo este proceso de limpieza, en el caso de mujeres embarazadas o si se trata de personas con problemas metabólicos.

E.- Establecimiento de una pauta de seguimiento de la eficacia de los tratamientos aplicados.

Es importante establecer mecanismos de control y seguimiento periódico de los espacios y del patrimonio que hay sido diagnosticado de presentar una alteración ocasionada por microorganismos, para asegurar que los tratamientos de limpieza y desinfección aplicados sean eficaces en el tiempo.

Prevención de riesgos para la salud

En todo momento deben tomarse las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo para la salud, que se detallan en los protocolos de actuación publicados en 2008 por el departamento de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya (AAVV, 2008).

A pesar de los aspectos negativos que como agentes de biodegradación hemos comentado relativos a las bacterias, debemos considerar que en la actualidad se llevan a cabo varias investigaciones con el objetivo de evaluar la posible actividad de las bacterias como agentes de bioremediación o biotransformación y consolidación de materiales que forman parte del patrimonio de la Humanidad.

En este sentido aportamos a continuación algunos de los estudios llevados a cabo por diversos grupos de investigación e incluso realizados por nuestro equipo de trabajo.

LAS BACTERIAS COMO AGENTES DE BIO-REMEDIACIÓN Y CONSOLIDACIÓN

Resulta sorprendente que no todos los microorganismos son perjudiciales para las obras de arte. Frente a la acción microbiana destructora que hemos considerado, existen también microorganismos que pueden ofrecer acciones de bioremediación dirigida a reparar las zonas dañadas del sustrato. Estas actividades pueden resultar muy útiles en la conservación del patrimonio artístico, particularmente en lo que se refiere a la escultura y la arquitectura.

Los monumentos de interés histórico están frecuentemente situados en ciudades y, por lo tanto, expuestos a la contaminación ambiental. La piedra puede ser un material poroso que absorbe al agua llena de partículas contaminantes hasta que es evaporada por el efecto del sol y del viento, el agua contaminada forma cristales de los contaminantes en el interior de la piedra cuando se evapora que quedan concentrados en la superficie de ésta, que combinados con las contracciones naturales del material hacen que se altere e impone dificultades respecto a la conservación del patrimonio cultural.

Los métodos más habituales para la restauración de edificios, esculturas, etc., han sido la proyección de agua o la microlimpieza con chorros de arena, pero estas técnicas presentan riesgos como la disolución de la piedra y la erosión de las zonas tratadas (Clifton, 1980). Posteriormente se ha descubierto un procedimiento utilizando láser que limpiaba la superficie provocando pocos efectos negativos, pero aparentemente provocaba un color amarillento a la piedra. Es una técnica es de precio elevado, por lo que no se puede utilizar en grandes superficies y tampoco es utilizable sobre ciertos pigmentos porque se transforman en color negro.

Independientemente de las características del método de restauración empleado, podemos indicar que no protegen el soporte. De forma natural, la piedra está protegida por una película de calcín que con el paso del tiempo va desapareciendo y recubriéndose de salitres y contaminación. La piedra después de estos tratamientos puede quedar desprotegida y en general acelerar el proceso degenerativo al que estaba sometido.

Un intento de utilización de tratamientos más acordes con la naturaleza y propiedades de los materiales pétreos ha hecho que, recientemente, la atención se dirija hacia los biomateriales producidos por los seres vivos, generalmente carbonatos, y, de manera particular hacia los de origen bacteriano.

Una alternativa moderna aplicable a los monumentos históricos es el proceso de biomineralización, y más concretamente la carbonatogénesis bacteriana. Por ejemplo, la biomineralización inducida puede ayudar en la restauración de grietas de estatuas o murallas, ya que hay bacterias capaces de mineralizar y rellenar estos surcos al alimentarlas con medios de cultivo que contengan sales de calcio en solución. Esta técnica de vanguardia se aplica actualmente en España, Francia e Italia y consiste básicamente en la aplicación de soluciones bacterianas sobre el sustrato lítico para producir microcristales permitiendo la restauración de áreas dañadas (Jurado 2010).

Utilizando la capacidad natural de muchas bacterias no patógenas para formar carbonato cálcico se puede crear y moldear, artificial pero naturalmente, una capa protectora de calcita en la superficie de la piedra con morteros a base de bacterias, así es posible mejorar la conservación de los monumentos de interés histórico e incluso reponer estructuras perdidas por la erosión.

El proceso, se basa en utilizar cultivos de bacterias no patógenas en una solución acuosa que crecen en un medio nutritivo especial para ellas y a conti-

nuación se pulverizan sobre el soporte a tratar en una razón de 5 litros por cada m². Cuando se agota el medio nutritivo, las bacterias mueren, dejando una película de calcín. En 1993 se aplicó esta técnica en la iglesia de Saint-Médard de Thouars (Poitou-Charentes), observándose que la piedra mejoró especialmente su impermeabilidad.

La especie más utilizada en el desarrollo de esta técnica es *Bacillus cereus*, aunque hay otros muchos tipos bacterianos que realizan este proceso u otros procesos de biomineralización como por ejemplo: *Pseudomonas calcii*, *Aquaspirillum magnetotactium*, *Brevibacillus thermoruber*, *Proteus* sp., *Micrococcus* sp o *Pedomicrobium* sp., debe tenerse en cuenta que *Bacillus cereus* es una bacteria conocida por ser un patógeno oportunista que produce vómitos y diarreas cuyos efectos suelen estar relacionados con la ingesta de alimentos, Gram positivo capaz de formar esporas, se trata de una bacteria ubicuota aeróbica facultativa.

La selección de la especie bacteriana aplicada así como los nutrientes, es fundamental, ya que debe tenerse en cuenta que algunas cepas pueden difundir pigmentos que provocarían alteraciones indelebles sobre los sustratos.

El proceso de biomineralización puede tardar aproximadamente una semana en iniciarse y después es preciso que los microorganismos lleven a cabo su desarrollo. El resultado final es la consolidación del soporte creando una película que protege la superficie, pero no su reparación.

Esta técnica puede conseguir, además, la reconstrucción de la piedra, es decir, convertirse en un mortero biológico que pudiera ser aplicado en las grietas y fisuras de la piedra alterada o sobre moldes de reconstruyan la superficie, incluso, imitando el material original al incorporar material tipo en la suspensión y pigmentos naturales que colorearían en tonos semejantes el mortero biológico, obteniendo un resultado con las mismas características que el soporte original.

La especie *Brevibacillus thermoruber*, permite la producción de sulfato por lo que el empleo de dicha cepa permite consolidar y/o remediar un material inerte mediante el sulfato precipitado. Esta bacteria crece óptimamente entre 50 y 60°C, con temperaturas máximas de crecimiento de unos 75°C. El medio empleado para su crecimiento es caldo nutritivo. Para obtener sulfatos precipitados se puede complementar el medio con cloruro de calcio para obtener sulfato de calcio o yeso como producto final.

Las bacterias propuestas producen sulfatos a partir del azufre presente en los nutrientes orgánicos del medio y este proceso no depende de compuestos inorgánicos de azufre en el medio. La cepa bacteriana utilizada produce concentraciones de sulfatos superiores a 1 mM en solución y esta cantidad se aumenta considerablemente al complementar el medio, por ejemplo, pero sin limitarse, con cloruro de calcio y precipitar los sulfatos en solución.

En esta misma línea, se ha descrito un tratamiento con cepas de *Myxococcus xanthus* que permiten el desarrollo de un mayor grosor de la capa regenerada y una mejor protección y consolidación de las muestras tratadas (Rodríguez-Navarro et al., 2003).

Entre las bacterias calcinogénicas productoras de CaCO_3 , podemos citar especies de los géneros *Micrococcus* y *Bacillus* utilizadas para el refuerzo de piedra por precipitación y formación de estos cristales. Asimismo *Myxococcus xanthus*, produce la precipitación de carbonato cálcico en la piedra y se ha descrito un procedimiento de protección y/o tratamiento de superficies artificiales por revestimiento de la superficie, preferiblemente roca calcárea, mediante la incrustación de carbonatos de calcio llevada a cabo por microorganismos, preferiblemente de los géneros *Bacillus* o *Pseudomonas*.

La bio-mineralización *in situ* se aplicó por primera vez en la iglesia de Saint-Médard de Thouars (Poitou-Charentes) y se pueden apreciar los efectos sobre una mejor impermeabilización de la piedra. Desde entonces se ha empleado esta tecnología en otros edificios, como la catedral de Burdeos, o en edificios parisinos del XIX, de la época de Haussmann.

Este tipo de restauración permite asimismo, mezclar el concentrado de bacterias con el polvo de la piedra, formando un fluido para inyectar con jeringuilla la solución en la grieta o el agujero que se quiere rellenar. El resultado es que, al fabricar su propio carbonato cálcico, las bacterias aglomeran los granos para fabricar piedra, ya se trate de cemento o de ladrillo. Si se necesita una piedra coloreada, basta con administrar a las bacterias un pigmento natural adecuado.

Uno de los inconvenientes del uso de carbonatos es que la precipitación y disolución de los mismos depende del pH, por tanto, agua de lluvia (generalmente con un pH ácido, por debajo de 7) puede dar lugar a la disolución de esos precipitados. Esto es lo que ocurre en muchos monumentos y edificios debido al lavado o disolución de minerales. Además, las bacterias propuestas

para la remediación de dichos materiales son capaces de crecer a temperaturas ambientales lo que podría originar consecuencias secundarias como resultado de su crecimiento posterior.

La biomineralización está aún en fase de estudio, pero tiene un gran futuro por delante para proteger o prevenir la destrucción de muchos elementos de nuestro patrimonio universal (Ercole et al. 2007, Jroundi et al. 2010). Es un método ecológico, contrario al de las resinas hidrófugas empleadas para impermeabilizar la superficie de la piedra, que se sitúa dentro de los parámetros de la ética actual de conservación-restauración favoreciendo la conservación preventiva.

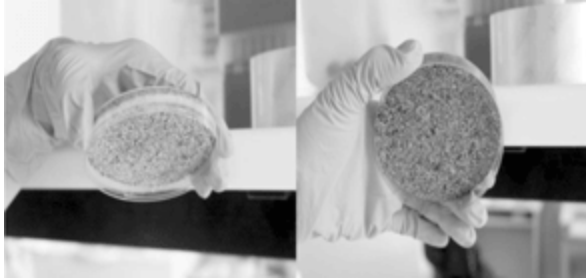
Podemos indicar que existe la necesidad de compactar materiales excesivamente porosos, remediar materiales que tras erosión o disolución hayan perdido parte de sus componentes minerales, así como impermeabilizar los sustratos, superficies, o edificios, entre otras estructuras, por medio de un procedimiento biológico que solucione el problema planteado sin generar efectos derivados, es decir, evitando el crecimiento posterior de los microorganismos así como la disolución de los complejos precipitados.

En este sentido y en nuestro grupo de investigación se procedió a evaluar la actividad de *Sporosarcina pasteurii* de compactar arena, tras la inoculación en condiciones experimentales controladas de la cepa en muestras de arenas de diferente granulometría. La metodología utilizada ha sido la siguiente: 25 g de cada una de las muestras de arena, se depositaron en placas de Petri estériles de 9 cm de diámetro. A cada placa se adicionaron 5 mL de urea 3M, 5 mL de cloruro cálcico 3M y 10 mL de una suspensión de *Sporosarcina pasteurii* preparada en BHI y con una concentración del orden de $1-2 \times 10^8$ UFC/mL. Las placas se incubaron en aerobiosis a 37°C y a lo largo de varias semanas.

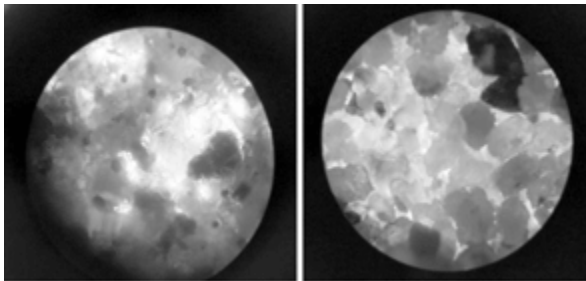
Se mantuvieron placas control de las arenas a las que no se adicionó el cultivo de *Sporosarcina pasteurii*. En intervalos de siete días, se procedió a la observación de las placas. Transcurridas tres semanas del inicio de la investigación, se observó que en las muestras de arena de tamaño igual o inferior a 5 mm de diámetro la actividad de la bacteria inoculada favorece notablemente la cohesión de las partículas de arena, transformándose el material depositado en la placa en una estructura compacta y sólida. En los controles no se observa este fenómeno.

En consecuencia podemos indicar que la adición de cultivos de *Sporosarcina pasteurii* a muestras de arena en las condiciones señaladas determina su

transformación en un material compactado de posible aplicación en tecnología de los materiales de construcción.



Aspecto de la arena entre 2 y 5mm de diámetro inoculada con la suspensión de *Sporosarcina pasteurii* en Brain Heart Infusion, después de tres semanas de incubación a 37°C



Arena de tamaño fino

Arena de tamaño medio

Aspecto bajo microscopio óptico de la compactación de las partículas de arena de tamaño fino y medio

Otro aspecto a considerar es la denominada Limpieza ecológica que consiste en la aplicación superficial de determinadas suspensiones de bacterias beneficiosas para degradar compuestos orgánicos (pegamentos) puede a veces permitir la restauración de las pinturas.

La utilización de bacterias con el fin de “limpiar” obras de arte hace también posible la eliminación de las frecuentes incrustaciones negras formadas por sulfato cálcico hidratado y residuos de carbón mediante el uso de una cepa seleccionada de *Desulfovibrio desulfuricans* (Capitelli et al. 2006). La comparación de esta técnica biológica con la técnica química tradicional de limpieza demuestra que posee mucha más eficacia en la extracción de los sulfatos y que no causa daño a la integridad o al color de la piedra. Una estrategia similar permite, empleando una cepa de *Pseudomonas denitrificans*, la extracción y solubilización selectiva de las incrustaciones de nitratos (Sorlini y Capitelli 2008).

Otro problema que las bacterias son capaces de resolver es la eliminación de las pátinas de colas o pegamentos deteriorados que se separan de las paredes en el caso de los frescos. Esta bioaplicación es particularmente útil cuando la cola ha sido tratada con formaldehído, que origina el entrecruzamiento molecular de las proteínas que componen gomas y pegamentos naturales, pues en estas condiciones el tratamiento con proteasas aisladas resulta ineficaz frente al tratamiento con células microbianas completas.

Los mecanismos de estas actividades bacterianas y los procedimientos seguidos para su utilización con vistas a la biolimpieza de obras de arte se han estudiado con detalle, por ejemplo, en los casos de la *Pietà Rondanini* de Michelangelo Buonarroti, en la fachada del Duomo de Milán, en la catedral de Matera y en un fresco de Spinello Aretino conservado en el cementerio monumental de Pisa (Antonioli et al. 2005). Esta última pintura del siglo XIV fue muy apreciada en su tiempo y elogiada por el propio Vasari. Cuando hace tres décadas hubo de ser retirada de su emplazamiento original debido a su mal estado, se cubrió temporalmente con un lienzo y con varias capas de cola a la espera de su restauración. Al cabo de años, cuando los conservadores trataron de retirar el lienzo, ni el más agresivo tratamiento logró la separación del tejido protector ya que, durante el almacenamiento, se produjo una reacción que originó el entrecruzamiento de las fibras del paño y la formación de una masa proteica conjunta con la cola por la presencia del formaldehído usado como agente antibacteriano. Solamente el tratamiento con una suspensión de células de la bacteria *Pseudomonas stutzeri* fue capaz de digerir la masa endurecida.

A partir de todos los datos aportados, podemos destacar que, si bien los microorganismos pueden ser agentes de degradación de los elementos que constituyen nuestro Patrimonio y que incluso pueden llegar a desencadenar problemas de salud en las personas que entren en contacto con ellos, como hemos indicado en la primera parte de nuestra exposición, sin duda unos grupos de bacterias, aplicados de forma controlada pueden ser buenos elementos para la bioremediación, consolidación y limpieza de muchas de las obras de arte que constituyen el patrimonio cultural de la Humanidad.

Bibliografia

- AAVV. *La problemàtica dels fongs en el patrimoni documental*. 2006. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura.
- AAVV. *Protocols per a la prevenció, el control i el tractament de les infeccions per microorganismes que afecten el patrimoni documental*. 2008. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i de Mitjans de Comunicació.
- Abrusci C, Allen N.S., del Amo A, Edge M, & Martín-González A. 2004b. Biodegradation of motion picture films stocks. *Journal of Film Preservation* 67: 37-54.
- Abrusci C, Martín-González A, Del Amo A., Corrales, T & Catalina F. 2004a. Biodegradation of type-B gelatin by bacteria isolated from cinematographic films. *Polymer Degradation and Stability* 86: 283-291.
- Antonioli P, Zapparoli G, Abbruscato P, Sorlini C, Ranalli G & Righetti PG. 2005. Art-loving bugs: the resurrection of Spinello Aretino from Pisa's cemetery. *Proteomics* 5: 2453-2459.
- Bastian F, Alabouvette C, Jurado V & Saiz-Jimenez C 2009. Impact of biocide treatments on the bacterial communities of the Lascaux cave. *Naturwissenschaften* 96: 863-8.
- Bastian F, Jurado V, Nováková A, Alabouvette C & Saiz-Jimenez C. 2010. The microbiology of Lascaux cave. *Microbiology* 156: 644-52.
- Benett JW. 2000. Seeing Red: The Story of Prodigiosin. *Advances in Applied Microbiology* 47: 1-32.
- Cappitelli F, Pasquarello G, Tarsitani G & Sorlini C. 2010. Scripta manent? Assessing microbial risk to paper heritage. *Trends in Microbiology* 18: 538-542.
- Cappitelli F, Zanardini E, Ranalli G, Mello E, Daffonchio D & Sorlini C. 2006. Improved methodology for bioremoval of black crusts on historical stone artworks by use of sulphate-reducing bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 72: 3733-3737.
- Ciferri O. 1999. Microbial degradation of paintings. *Applied and Environmental Microbiology* 65: 879-85.

- Clifton, J.R. 1980. Stone Consolidating Material: A Status Report. En: Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments. Dept. of Commerce, National Bureau of Standards. Washington D.C.
- Donalies C. 2004. Bemerkungen zu vermeintlichen Wunderstätten in der Prignitz zwischen. Sociedad Alemana de Historia de la Neurología (Bock W.J., Holdorff B., eds.) vol. 10, pp.2.
- Ercole C, Cacchio P, Botta AL, Centi V. & Lepidi A. 2007. Bacterially induced mineralization of calcium carbonate: the role of exopolysaccharides and capsular polysaccharides. *Microscopy and Microanalysis* 13:42-50.
- Hernández-Mariné M & Roldán M. 2008. Characterization of photosynthetic biofilms causing biodeterioration. *Coalition* 15: 6-12
- Heyrman J, Balcaen A, De Vos P & Swings J. 2002. *Halomonas muralis* sp. nov., isolated from microbial biofilms colonizing the walls and murals of the Saint-Catherine chapel (Castle Herberstein, Austria). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 52: 2049-2054
- roundi F, Fernández-Vivas A, Rodríguez-Navarro C, Bedmar EJ & González Muñoz MT. 2010. Bioconservation of deteriorated monumental calcarenite stone and identification of bacteria with carbonatogenic activity. *Microbial Ecology* 60: 39-54.
- Jurado V. 2010. Los estudios de patrimonio como fuente de nuevas especies de microorganismos. Publicaciones del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC, Sevilla.
- Klitzman R. 2006. Antonie Van Leeuwenhoek, FRS on Vermeer: a figment of the imagination. *FASEB Journal* 20: 591-594.
- Krumbein W & Pochon J. 1964. Bacterial ecology of altered stones of monuments. *Annales de l' Institute Pasteur* 107: 724-732.
- Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV & Clarck DP. 2009. *Biology of Microorganisms*. 12th edition. Pearson Education Inc., San Francisco, CA.
- Palmirotta R, Verginelli F, Cama A, Mariani-Costantini R, Frati L & Battista P. 1998. Origin and gender determination of dried blood on a statue of the Virgin Mary. *Journal of Forensic Science* 43: 431-434.
- Pijoán J. 1951. Rafael. *Summa Artis, Antología*, vol. V: La época del Renacimiento en Europa. Editorial Espasa, Madrid.

- Portillo MC, Gonzalez JM & Saiz-Jimenez C. 2008. Metabolically active microbial communities of yellow and grey colonizations on the walls of Altamira cave, Spain. *Journal of Applied Microbiology* 104: 681-691.
- Portillo MC, Saiz-Jimenez C & Gonzalez JM. 2009 Molecular characterization of total and metabolically active bacterial communities of “white colonizations” in the Altamira cave, Spain. *Research in Microbiology* 160: 41-47.
- Reid RD. 1936. Studies on Bacterial Pigmentation: I. Historical Considerations. *Journal of Bacteriology* 31: 205-10.
- Rodríguez-Navarro C., Rodríguez-Gallego M, Ben Chekroun K & Gonzalez-Muñoz MT. 2003. Conservation of ornamental stone by *Myxococcus xanthus*-induced carbonate mineralization. *Applied and Environmental Microbiology* 69: 2182-2193.
- Roldán M, Oliva F, González del Valle M A, Saiz-Jimenez C & Hernández-Mariné M. 2006. Does Green Light Influence the Fluorescence Properties and Structure of Phototrophic Biofilms? *Applied and Environmental Microbiology* 72: 3026–3031.
- Schaechter M, Ingraham JL & Neidhardt FC. 2006. *Microbe*. ASM Press, Washington DC.
- Shklar G. 1998. Leeuwenhoek and Vermeer, an association of genius. *Journal of the History of Dentistry*. 146: 53-57.
- Smerda J., Sedláček I, Páková Z, Krejčí E & Havel L. 2006 *Paenibacillus sepulcri* sp. nov., isolated from biodeteriorated mural paintings in the Servilia tomb. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 56: 2341-2344.
- Sorlini C & Capitelli F. 2008. The application of viable bacteria for the biocleaning of works of art. *Coalition* 15: 18-20.



EL MÓN EN UNA CRUÏLLA DE CAMINS



BEYOND FISCAL HARMONISATION, A COMMON BUDGETARY AND TAXATION AREA IN ORDER TO CONSTRUCT A EUROPEAN REPUBLIC

DR JOAN-FRANCESC PONT CLEMENTE

Real Academia de Doctores

Professor of Tax Law at the University of Barcelona

La armonización fiscal es sólo un estadio de la integración europea. Ciertamente, la aproximación de las legislaciones tributarias es deseable, pero hoy Europa ha de dar un paso adelante hacia una redistribución de la soberanía que sea capaz de centralizar el poder necesario en la Unión: una presidencia fuerte, elegida por sufragio universal, y un parlamento que se reserve la plenitud del poder legislativo, han de permitir la construcción de una *república europea*, capaz de gestionar la deuda, garantizar las pensiones, optimizar los recursos y jugar un papel relevante en el mundo.

PALABRAS CLAVE: Unión Europea, Federalismo, Unión fiscal.

□ □ □

L'harmonització fiscal es només un estadi de la integració europea. Certament, l'aproximació de les legislacions tributàries és desitjable, però avui Europa cal que doni un pas endavant vers una redistribució de la sobirania amb prou capacitat per a centralitzar el poder necessari a la Unió: una presidència forta, elegida per sufragi universal, i un parlament que es reservi la plenitud del poder legislatiu, han de permetre la construcció d'una *república europea*, capaç de gestionar el deute, garantir les pensions, optimitzar els recursos i jugar un paper rellevant al món.

PARAULES CLAU: Unió Europea, Federalisme, Unió fiscal.

□ □ □

We Rotarians are aware — especially when we remember and read Paul Harris — of how readily today's heresies become tomorrow's truths, because the Rotary Club has always advocated that "*When an individual, a sect, a clique or a nation hates and despises another individual, sect, clique or nation, he or they simply do not know the objects of their hatred. Ignorance is at the bottom of it. Ignorance is a menace to peace. The higher the general average of intelligence, all things else being equal, the less the disposition to be meddlesome, critical and overbearing*". [Paul Harris: *This Rotarian Age*, page 61]. The heresy of adding together the coal and steel of those two old enemies, France and Germany, has now, a half century later, become the memory of a seed converted into a mature fruit of peace and progress. And today, after the decades that have elapsed, we are asking for more Europe. *More Europe!* That is a political option, a federalist challenge, a concept generally accepted in the political science of our times. "More Europe" or "+ Europe" is a call that overcomes the narrowness of any old or recently invented frontier. It is a proclamation against a return to the small-mindedness of the Nation-States of the 19th century, for building the Federation of the 21st century.

The essential characteristic of human life is that it takes place *between limits*, between birth and death. That is the basis of our *humanism*: an acceptance of those very limits, what makes us live intensely and place our strengths at the service not only of our individual and family lives but also at the service of others in general. There are no excuses from beyond the grave for inaction, for resignation or for privilege. As Paul Harris wrote: "*Rotary has satisfactorily demonstrated the fact that friendship can easily hurdle national and religious boundary lines*". [This *Rotarian Age*, page 61]. The European Union is the homeland of the rights of man, and that makes it the homeland of humanists. This homeland has been constructed little by little — from the dreams of Saint-Simon, Garibaldi or Pi i Margall —and with landmarks such as the single currency (the euro) and the removal of frontiers (*Schengen*).

But the European economic situation began to deteriorate in the autumn of 2007, before the astonished gaze of a continent that had become accustomed to growth and prosperity. Economic crises up to that time had been cyclic in nature and were seen as an inevitable mechanism of the system. From the end of the Second World War in Western Europe, and since 1982 in Spain (more or less in parallel with the other former Mediterranean dictatorships), a *Welfare State* had been built up on the basis of an increasing tax demand and social conviction of the need to structure solidarity politically.

In my opinion, since the traumatic experience of the wars suffered during the 20th century (starting with the Great War of 1914-18 and ending with the Spanish Civil War of 1936-39 and the Second World War of 1941-45, without sidestepping or forgetting our collective blame for the War of the Balkans between 1991 and 2001), Europe had committed itself to a peace based on reconciliation, on reduction of tensions and on an economic and political drawing together of nations. The European future to which humanists aspired can only be described as a *citizens' republic*.

The essence of an organisation such as the one now hosting this Forum lies in the message that it conveys to those coming to it with the *bona fides* that Rome expected of all citizens and to which the Rotary Club lays claim when it expresses its confidence in mankind and opposes divisions in our society because of the breakdown of peaceful coexistence that such divisions involve. A strength of heart and in ideas that implies solidity of principles and the rule of Law. Gentleness of manner, as a fruit of tolerance and respect. And an assumption of duty, above and beyond simply demanding rights, a comfortable day-to-day life or an ability not to see anything we do not want to see.

Some people assert like some kind of religious dogma that the only recipe for the current situation is *austerity*, conceived of not as a virtue of good citizens but rather as setting, as sole priority, a reduction in public expenditure and an attendant dismantling of welfare policies.

The diagnosis that is so widely disseminated and accepted, as well as applied by governments and, apparently, imposed by what are termed 'market forces' (with the assistance of the rating agencies), appears to come down to criticism of an alleged prodigality during the period of the fatted calves, which can only be offset by the strictest austerity in an epoch of lean pickings. Under this view, as noted earlier, austerity is no longer posited as a virtue but rather as a punishment. Other gentler versions advocate austerity with growth, an approach that can lead to success in the adjustments but failure in recovering economic development. The recent Santiago de Chile summit has not meant a substantial change in this respect. Then at the other end, some regard as sacred the role of deficit in boosting the economy, going beyond taking any precautions to avoid our inexorable slide towards the precipice.

Then again, there is an attempt to get around the above arguments by authors who simply preach a recovery of business confidence in the future and a reactivation of the banking sector. Nobody can deny that renewed confidence

would improve our productive atmosphere and could halt job destruction, though I fear that there is more wishful thinking in that stance than any true forecasting, thus requiring a quest for alternatives. But such a quest is what I attempt to propound in this brief essay, which I submit to the consideration and best judgement of those taking part in this Forum.

At the European level at which we have posited our meeting today, I do indeed believe that the *confidence* value does have to be recovered, precisely in the relations between the Member States of the European Union and between territories with a sub-State organisation, such as the German *lander* or the Spanish regions. We are today suffering from *comparative disadvantages*, whether imagined or real, but which in terms of what concerns us now are experienced intensely by the population, to the point of forming a framework of social thinking. At the risk of over-simplification, those who locate themselves or consider themselves to be in the North view those from the South with mistrust, in a ceremony of confusion in which multiple “Norths” are set against various “Souths”. The Union which on the basis of its enlargement towards the East had experienced a sudden East-West conflict, is at the same time now suffering a new North-South conflict. Neither of these confrontations can be ignored; instead, all the political and economic operators have to bear them in mind, for only illnesses that are correctly treated can be cured. Ignoring an illness only helps to aggravate it, and can even lead to death. Today, therefore, I would like to use the concept of *confidence* to refer only to a re-encounter between nations, to the reconstruction of a European *federal mindset*, which is what led to the creation of the European Communities and to the landmarks I spoke of earlier, such as the disappearance of frontiers and the achievement of a single currency (with the well-known exceptions). It is only within this framework that confidence can be built up on the basis of mutual knowledge and an intensification of scientific and cultural exchanges, as an advance process in an increasing flow of relations on all levels. The Union can only be founded on confidence between its members, firstly, as national units and, as a corollary, as citizens. It is therefore a matter of recovering confidence between human beings.

The confidence in the future that is advocated by the more optimistic authors cannot be conceived of as an objective, but rather as a result of following a route. The first stage of that route is the creation of certainty. Certainty arises from institutional political stability (which is of course made up of an alternation of the main political forces in government), of juridical security (a stable legal system, with comprehensible and lasting European rules), of compliance with the law (and disappearance of the perception that serious offences are not

investigated) and of exercise of a respected and respectable regulatory power over markets, as an element inseparable from European government.

Confidence in oneself and confidence in others cannot be predicated as a desideratum, but will once again be perceived individually and collectively if *reasonable expectations* are created upon which to base the adoption of decisions:

- (I) The development of the capitals market calls for the obtaining of profits from productive activity to be more than just a pipedream, for it not to be affected by instability in the general political and economic framework, and for reasonable business plans (the adjective being very important here) to have some chance of being implemented.
- (II) Reinforcement of the employment market has to proceed from the recovery of a culture of effort and from a conviction that the sum of merit and ability leads to sufficient remuneration that allows one to live in a dignified manner within a foreseeable horizon.
- (III) Maintenance and reinforcement of the three main pillars of welfare policies: universal education that is essentially public and primordially free of charge, up to 16 years of age; health care focused on curing illness, available to all without exclusions; and attention for those in situations of dependency, among the less fortunate fringes of society.

Unfortunately, in many States of the Union — not only in the Mediterranean arc — we have no reasons at the moment to justify faith in a reasonable future outlook. This situation creates discouragement, thereby preventing emergence from a vicious circle of tendency towards a slowdown or holding up of business activity, the sole source of wealth and of progress, both of which are requirements for maintaining employment levels and welfare policies. Unfortunately, too, this lack of faith in the future is fuelling new ‘viruses’ that generate social illnesses arising from lack of solidarity: euro-scepticism, sovereignty, populism and xenophobia.

The government of nations is today called seriously into question in many parts of the world, and particularly in those affected by the scourge of corruption, within and outside the European Union. The notoriety of the examples excuses us for making any reference to the scandals that have damaged the prestige of the noble and necessary art of politics. It has become urgent to sim-

plify our systems of representation and government, make our elected representatives and members of the Executive Authority exemplary figures, abolish duplication of roles and bring the practice of government closer to the citizens (which probably requires greater mobility between a devotion to politics and the public and private production centres).

In Spain, Greece, Portugal and Italy, a large proportion of citizens have lost confidence in their respective governments. Ensuring that citizens recover that lost confidence is a collective task, and one not restricted to the small setting of each isolated country.

I feel that we citizens of the Union have to be capable of moving out of the tiny local, regional or national enclaves in which we take refuge, in which we are in fact smothered, in order to share fully in the *federal space* of the continent and to support the existence of a strong federal power legitimated by direct elections and balanced by a parliament rooted in the social consciousness.

I have the impression that over the last five years we have taken a backward step in the construction of the *European republic*. We have proved unable to achieve a single Constitution, and yet that is what we now need more than ever. We do not recognise a federal power, but we do accept the leadership of certain nations or, what is worse, of some governments. We have a parliament elected by universal suffrage, but we do not have a government that is answerable to it. We have a surrogate 'European presidency', but the presidency will only be at the service of the citizens when elected by them.

We should ask ourselves certain questions: have we not emerged from the narrow world of nation-states? No, we have not. What a pity we find it so hard to acknowledge that we belong to a European *demos* that arose not out of war (as the nations did) but out of peace! It is Kant's *foedus pacificus*! We are left within the bounds of artificial frontiers (within which we seek a false security), or we even consider establishing new frontiers, when our humanism should encourage us to break those bounds and discover an enlargement of the horizon of vitality that Europe signifies.

An appeal to the *invisible hand* of the market as the sole path towards recovery of the vitality of the Economy (or the emancipation of the Economy in relation to Politics) is one of the new myths of this early 21st century, one which in my opinion should be severely censured. In my view — one that I

have already expressed elsewhere —Economics without Politics means the law of the jungle, of the strongest, while Politics without Philosophy ends up creating a scenario of amorality. Politics is the art by which a society governs itself. The societies of the Nation-States are no longer capable of exercising their self-government, because they cannot solve any of their real problems. Only European society has the ability to give rise to social thinking on a continental scale and a capacity for world reflection and understanding. Politics, if it is not European, ceases to be Politics, becoming instead a mere administration of misery, allowing itself to be dragged along by nationalist myths (hatred of the other, exaltation of what is one's own and the blindness of a short-term perspective). That is why Paul Harris warned that the exaltation of the 'us' and the distancing of 'them' always involves a decadence of one's own country: "*Insularity induces the superiority complex, and the superiority complex has never been realized by any nation in history. After the rise comes the fall* [*This Rotarian Age*, page 61]. From Politics, in the best sense of the term, are to emerge public policies at the service of the citizen.

Allow me, therefore, to refer to the main policies, and to the principal source of inspiration for such policies, that may help to encourage again our economic development.

We need a genuine *industrial policy*, in the broadest sense of the concept *industry*, which relates to truly productive activities. Industrial policy can only work if it starts out from European guidelines, from a defence of such policy within the global context, and from it taking appropriate form in regions and cities.

The capitals market has to be relaunched, investment promoted, seed capital and venture capital developed, and the prestige of the stock exchanges recovered, protecting them from large speculative movements and reducing the degree of company dependence on the banking system.

And the existence of a single European economic area has to be put into practice by encouraging to a still further extent the geographical movement of people for their job and professional tasks. This could be done (among other measures) by definitively adopting English as the *lingua franca*, bringing the countries of the South closer to the timetables that had once been theirs and would allow them to converge with the rest of Europe, and by promoting the rental market in housing so as to break the chains of indebtedness to banks in

order to get hold of a property that is then difficult to sell. I have no illusions about the need for a cultural change to make this possible, but I believe that the imperative need for it is not in doubt.

Cultural change becomes the natural consequence of construction of what I have today been calling in the course of my reflections aloud the *European republic*. In the same way as modern France was constructed (or a Spain that is coming late to modernity because it has had much greater difficulty than France in resolving its internal conflict between two opposing mindsets), the republic is born of education conceived of as the structuring axis of a good society. Education must not be reduced to a feigned neutrality, but must instead contribute towards the emancipation of spirits, the fostering of liberty, the dissemination of shared ethical values that go beyond an excluding religious communitarianism, leading to effective experience of the citizenship that arises from the fulfilment of duties and a respect for rights, in the wake of legal doctrine emerging from the Council of Europe.

European education will give birth to a *European citizenship*, which will cease to be an abstract concept or one reserved to the intellectual elites, to become a lived reality. No European economic development is possible without going beyond nationalisms. And this has to be stated more clearly than ever today, when nationalism is gaining ground in public opinion, in London, in Copenhagen, in Madrid, and in to many other places, including Milan, Barcelona and Edinburgh.

An internally strong Europe will be a Europe decisive on the international stage, a power capable of balancing the benefits and the harm of globalisation. Europe has to be capable of speaking with a single voice. A federal government has to ensure dissemination of the culture of human rights, the correct positioning of the euro in relation to other currencies, a contribution to the proper working of the market (which means enforcing international laws), a management of European debt that replaces national debts within the framework of an intelligent economic policy, and the sustainability of public welfare policies.

Since the signing of the Treaty of Rome, fiscal harmonisation has been an objective of the European Communities as it relates to Value Added Tax, and a possibility permitted though not promoted for the other taxes. It comes as little surprise, therefore, that the route travelled has been short when compared with the time elapsed. Neither have the successive Treaties dared to go much further.

Taxation is a sphere closely associated with the sovereignty that the States are reluctant to lose and that some sub-State entities aspire to gain. Public expenditure, for its part, comes up against the paradox of being strictly maintained with the General Budgets of each State and of each sub-State unit — where such exist — along with a demand from some for European funds and a reluctance on the part of others to grant them. Five years ago, the foreseeable rate of evolution of both themes was undeniably slow, a future perspective left for other generations.

However, the alteration in the economic situation of the European Union, the North-South imbalances within it and a loss of protagonism in the concert of the great powers, are just some of the factors that make the effect which that snail's pace in taxation and budgetary matters has on the evolution of the continent unbearable. Harmonisation, even if it were to be achieved, would no longer be a useful tool. There is a need to go further, by attempting — as I noted earlier — to go beyond the narrow framework of nationalisms in order to build a *European republic*. The first pillar in this *republic* is of a fiscal and budgetary nature, and it is therefore essential to mark out an ambitious yet feasible beyond, in the direction of proposing a truly federal system for the Union.

European integration, has always implied important consequences in the configuration of the tax legal systems of the member states, although, until today, the influence of the Community's acts has been much important in indirect taxation than in direct taxation.

Nowadays, the assignment of competences regarding taxation to the European Union involves a shared exercise between State- Community of the right to levy taxes. Our tax legal system is already the result of the shared exercise of this right.

Sharing the right to levy taxes is the result of accepting the *divisibility of sovereignty*.

The slowness with which the construction of the *European republic* is taking place, was during decades a virtue, as this slowness was in fact what allowed the birth and the development of the Union. However, nowadays this slowness is unbearable, if we do not want Europe to die. Europe needs to abandon the *slow track* (in tax matters known as harmonization) in order to enter into the *fast track* (a European tax system).

A real tax system of the Union would therefore be united and linked to a General Budget of the Union and the creation of one and only economic, budgetary, tax and banking Authority. An Authority, that in order to be democratic, should represent the citizens- *a Presidency chosen by universal suffrage, with a majority of voters and a majority of States*- and respond to a Parliament that occupied the central and pre-eminent position of European Politics. I am realistic. I know the obstacles to reach this target and one of them is the lack of confidence among the countries, as I previously suggested. Part of this lack of confidence is a result of prejudices.

When we Mediterraneans ask Europe to forget the stereotypes about us it is because we feel that such stereotypes provide a false image of the real situation. And it is true! Some of our current problems derive from the strange vitality of the stereotypes. We have to be prepared to forget them, as Paul Harris had already requested decades ago when he said humorously of the anti-British prejudice of the Americans (at the time an obstacle to the expansion of the Rotary Club in the British Isles): “*Sir John has shown himself human and deeply interested in the problems which confront his fellow-members, whether their stations be high or low*” [*This Rotarian Age*, page 87].

In perfect consonance with what we have said thus far, a manifesto by European intellectuals entitled *Europe or Chaos*, published in various newspapers on 26 January last stated that *Europe is not in crisis, it is dying [...]* *Europe as an Idea [...], as a dream and as a project*.¹ The document posited a radical alternative — with which I agree — between political union or barbarianism, between federalism or explosion, while in the madness of such an explosion would lie social regression, precariousness, sky-high unemployment, misery. In short, neither the gradualist policy which made the European Union possible nor the small steps (one forward, one back) nor the wheeler dealing are any longer of use.

More Europe, some may ask. Yes, more Europe is indeed the solution, because less Europe would signify a backward step. Less Europe is the past. More Europe is the *Federation*, and with it, I must stress this point, a strong executive power (a presidency elected by universal suffrage) and a strong legislative power (a parliament with full authority to pass Laws). Fortunately we already

1. Firmantes: Vassilis Alexakis, Hans Cristoph Buch, Juan Luis Cebrián, Umberto Eco, György Conrad, Julia Kristeva, Bernard-Henry Lévy, Antonio Lobo Antunes, Claudio Magris, Salman Rushdie, Fernando Savater and Peter Schneider.

have a prestigious and respected judiciary. We also already have a Parliament which only has to be granted all the prerogatives of a true legislative assembly. A Federation, if I may make so bold to suggest, that guarantees unity in plurality, that manages complexity and that has no reservations about undertaking a simplification of policy so that it is comprehensible to the citizens. Complexity and simplicity may appear to be concepts at odds with each other, and indeed they are, but a European federal policy has to be born of a lack of fear of an apparent clash of opposites.

I said at the outset that the European Union is constructed from a social conviction about the need to structure solidarity politically. Today, this objective can no longer even be intuited if it does not refer to the Union as a whole. If taxes have to serve, primarily, to ensure the dignity of citizens, then frontiers are no more than obstacles: barriers to conceal assets and income, walls that make the flow of information more difficult, limits that allow tax-evasion havens and artificial segregations of the European Republic that only serve to perpetuate inequality.

We have an enormous task in front of us, but we have no time to lose!

We need to go one step further tax harmonization in order to establish a *federal tax system*, in which the *distribution of sovereignty* concentrates the maximum capacity of decision in the Federation. The politics of the local, sub-state and state units have to be understood as a service to the *Federation's politics* and the Federation's politics has to be the, let me say, the distillation of the best of what the European citizens can offer to allow the progress of Europe and the World.

This paper was prepared for the first + *Europe Conference*, hold in Barcelona on February, 2nd 2013. + Europe is an initiative of rotary clubs and chambers of commerce led by Ramón Masià.



ARTICLES



EL MICROREDITO. LA FINANCIACIÓN MODESTA

XABIER AÑOVEROS TRIAS DE BES

Académico Numerario de la Real Academia de Doctores.

The Microcredit is a financial tool. Mr. Muhammad Yunus from Bangladesh pioneer the concept of microcredit, which break out of poverty millions of people in several third world countries. It consists in tiny loans to entrepreneurs too poor for the traditional banks and with no collateral. This loan is used to found very small business through special entities, like the Grameen Bank, which Yunus founded in his country for this purpose. These types of programs have been also criticized, because, some economists think, they promote the debts of the poor people and its impact in poverty has been null.

KEYWORDS: Microcredit, microfinance, Yunus, Grameen Bank, Social loans.

□ □ □

El microcrèdit és un instrument financer inventat per l'economista de Bangladesh Muhammad Yunus, que va servir per treure de l'extrema pobresa a milions de persones en diferents països del Tercer Món. Consisteix en préstecs d'ínfimes quantitats atorgats a persones pobres, sense garanties, pertanyents a grups socials que es troben al marge del finançament habitual, per finançar petitíssims negocis artesanals, mitjançant bancs específics com el Grameen Bank, creat per Yunus al seu país. Els programes de microfinances han estat recentment molt qüestionats, per un sector doctrinal, al considerar que endeuten al segment de la població més desfavorit i que el seu impacte sobre la pobresa ha estat nul.

PARAULES CLAU: Microcrèdit, microfinançament, Yunus, Grameen Bank, Préstecs Socials..

□ □ □

INDICE

1.- Introducción

2.- Delimitación del contrato de préstamo

3.- El microcrédito

3.1.- *Muhammad Yunus*

3.2.- *Grameen Bank*

3.2.1.- *El programa del banco*

3.2.2.- *Metodología del banco*

3.2.3.- *La especificidad de las mujeres en el método Grameen*

3.3.- *Concepto y fundamento*

3.4.- *Funcionamiento del préstamo*

3.5.- *Consideraciones*

3.5.1.- *Preliminar*

3.5.2.- *Los bancos no prestan a los pobres*

3.5.3.- *Es posible abaratar los costos de gestión*

3.5.4.- *Mejorar la vida real en oposición a la cultura*

3.5.5.- *Repercusiones en la política y en la ideología*

3.5.6.- *Las actividades se multiplican*

3.5.7.- *La implantación de los microcréditos en otros países*

4.- Los microcréditos en las Filipinas

4.1.- *Preliminar*

4.2.- *El cambio de grupo a individuo*

4.3.- *Los resultados del experimento*

4.3.1.- *Variación en los beneficios del banco*

4.3.1.1.- *Índice de devolución*

4.3.1.2.- *Abandonos y atracción del banco*

4.3.2.- *Análisis de los costes y sostenimiento del banco*

4.3.3.- *Estudios de actividades del centro, la selección, la supervisión*

4.3.3.1.- *Actividades del centro: penalidades y cohesión de grupo*

4.3.3.2.- *Selección, supervisión*

4.3.3.3.- *El entorno social*

5.- Comparación teórica de los proyectos de Yunus y Karlam

5.1.- *El éxito de los programas*

5.2.- *La confianza: clave para el éxito de un programa de microcréditos*

6.- Críticas al sistema. La otra cara de los microcréditos

6.1.- *Preliminar*

6.2.- *Razones que descalifican la fórmula y modelo de los microcréditos*

6.3.- *Autores que han cuestionado el sistema*

6.3.1.- *María Rubio*

6.3.2.- *David Harvey*

6.3.3.- *David Pérez*

6.3.4.- *Ana Requena*

6.3.5.- *Nazrul Chow-Dhury*

6.3.6.- *Carlos Gómez Gil*

6.4.- *Situación actual de M. Yunus en su país*

7.- Los microcréditos en España

7.1.- *Preliminar*

7.2.- *Beneficiarios*

7.3.- *Características*

7.4.- *Funcionamiento*

7.5.- *La mujer española en el microcrédito*

7.5.1.- *Preliminar*

7.5.2.- *El programa del Instituto de la Mujer*

8.- Situación actual del microcrédito en España

9.- El futuro del microcrédito

10.- Bibliografía

1.- Introducción

El microcrédito es posiblemente el instrumento financiero que, a pesar de su modestia y el poco peso que ha tenido en la economía del siglo XX, puede considerarse como el invento que más ha influido en el despegue social y económico de un determinado estrato de la población, considerada más pobre y desprotegida del planeta.

Desde el inicio del comportamiento del hombre como animal social y con relaciones comunes ya mínimamente desarrolladas, comenzó a desplegar una primaria, pero a la vez consolidada, idea del comercio, hasta convertirla en una de las principales actividades humanas.

A partir de entonces, los diferentes sistemas de convivencia o modos de producción, por los que ha discurrido la construcción de sistemas sociales, se han caracterizado por la existencia de diversos mecanismos de intercambio, tanto de bienes materiales como de servicios. El comercio ha existido por igual en medio de las sociedades esclavistas, la edad media, el renacimiento, la revolución industrial y demás etapas históricas, en las cuales los sistemas de comercio han evolucionado desde y hacia diferentes perspectivas, generando los conceptos y condiciones de mercado que hoy en día conocemos.

El propósito de estos intercambios también ha evolucionado. En principio se trataba de satisfacer necesidades básicas, obteniendo bienes que no se poseían a cambio de los propios. Con la evolución de la humanidad, el comercio se desplazó hacia los fines económicos que hoy en día conocemos y cuyo objetivo final es la generación de beneficios de diferentes tipos.

La actividad bancaria se enmarca dentro de las actividades de comercio que han evolucionado a la par que el hombre. Si bien, no siempre han gozado de buena reputación, los sistemas financieros, basados en el accionar de la banca han llegado a convertirse en el eje central de las economías, razón por la cual la mayoría de países protegen celosamente la estabilidad de sus sistemas bancario y financiero.

Las actividades bancarias y crediticias han estado sujetas a serios cuestionamientos, en la perspectiva humanista; resulta importante resaltar que en sus inicios se las consideraba actividades contrarias a los principios éticos de la doctrina cristiana, toda vez que la iglesia católica prohibía entre otras cosas

la usura, definida como el cobro de intereses sobre sumas de dinero prestadas. Sin embargo, la consolidación y expansión de los estados serios, así como la ampliación de mercados se constituyeron en factores que incrementaron las necesidades de capital y de financiación por parte de la sociedad en general y particularmente de los gobiernos. Ello hizo necesario que se establecieran mecanismos de regulación de las actividades crediticias. En este contexto, los bancos pasaron a realizar actividades lícitas, dentro de las cuales se destaca, por sus implicaciones económicas, el préstamo de dinero a interés.

El préstamo de dinero fue elevado entonces a la categoría de contrato. Las diferentes normativas lo reconocen como aquel en que una parte, entrega a la otra una cantidad de dinero, para que sea devuelta en un plazo determinado¹ y con el reconocimiento de intereses sobre el dinero prestado,² que es lo que se ha denominado contrato de préstamo bancario, enmarcado dentro de los contratos desarrollados por las entidades de crédito. En sentido estricto tienen el mismo contenido, variando únicamente los sujetos que participan, pues en éstos, siempre ha de intervenir una entidad bancaria.

Esta distinción resulta conveniente en la medida que los contratos bancarios han pasado a considerarse verdaderos contratos de adhesión o contratos en masa, donde los bancos establecen las condiciones que finalmente son aceptadas por el cliente, sin derecho, en principio, a ningún tipo de negociación. Por este motivo, la regulación ha evolucionado hacia normas de carácter imperativo, con el fin de proteger a la que puede considerarse la parte débil de la relación contractual.

De todo lo anterior se desprende el carácter absolutamente mercantil del contrato que nos ocupa. En este sentido es innegable la onerosidad de la transacción y por tanto ha resultado necesario que los bancos examinen el procedimiento hacia mecanismos que les garanticen la recuperación del capital invertido. Así, a los posibles prestatarios se les exige una serie de requisitos destinados a servir como garantía tanto personal como real.

Sin embargo, la estratificación socioeconómica ha devenido en la circunstancia de que bajo este esquema, se encuentra excluido del acceso al crédito, un grupo amplio de población que carece de los medios suficientes para poder integrarse a los servicios financieros de los bancos, especialmente porque no

1. Art. 1740 del Código Civil

2. Arts. 1755 del Código Civil y 314 y 315 del Código de Comercio

disponen de garantías que puedan responder de las cantidades prestadas. En este contexto, esta limitación crea un círculo vicioso, en el cual la población de bajos recursos no accede a las herramientas para poder generar riqueza y por tanto no adquiere experiencia crediticia, con lo cual, difícilmente podrá ser beneficiario de algún tipo de financiación que le permita generarla.

Las diferentes crisis económicas que se han presentado en varios países y que tienen como una de sus principales consecuencias el aumento de la pobreza mundial, hizo necesario el replanteamiento de estas estructuras bancarias, con el fin de permitir el acceso de la población de escasos recursos a este tipo de contratos y de esta forma, combatir la pobreza y fomentar el desarrollo, todo ello como parte de la política de los gobiernos.

Podría pensarse que uno de los objetivos de dicha política consiste en lograr economías que no dependan únicamente de empresas estructuradas, sino permitir el acceso de pequeños comerciantes al mercado financiero, tanto empresas como personas físicas, con el fin de incentivar la competencia y a la vez satisfacer las necesidades de los consumidores. No obstante, vistas las diferentes experiencias se llega a una conclusión: que es necesario encontrar una fórmula que consiga la generación de empleo y consecuentemente de recursos para pequeñas unidades de producción, permitiendo un respiro a los estados que carecen de medios para hacer frente a las necesidades de una masa poblacional inmersa en la creciente ola de pobreza y a sus diferentes consecuencias sociales.

Y esa fórmula la encontró un joven y desconocido economista bangladesí, Muhammad Yunus, que partiendo de la idea del microcrédito, fundó el Grameen Bank (o banco de la aldea) desde donde concedía cientos de microcréditos a los más desfavorecidos de la tierra. Esa sencilla fórmula llegó a obtener el beneplácito de los más acreditados organismos económicos y políticos del mundo. El Comité del Nobel reconoció los esfuerzos de Yunus por crear desarrollo económico y social desde abajo, y en 2006 la Academia del Nobel le otorgó el Premio Nobel de la Paz.

Los microcréditos, pues, surgieron como herramientas para combatir la pobreza e incentivar la creación de recursos y de negocios sostenibles. Jurídicamente comparten las mismas características de un contrato de préstamo, ya que forman parte de este grupo de contratos bancarios activos, sin embargo su característica fundamental es la población a la que está destinado, dado que para que sea asequible, tiene unos montos, plazos, tipos de interés y garantías especiales.

Es pues, en este contexto, en el que vamos a desarrollar el presente trabajo. Su objetivo es comenzar con una explicación jurídica del contrato de préstamo que, como se acaba de decir, es la figura en la que se enmarcan los microcréditos. Se pasará posteriormente al estudio del microcrédito en particular, con una mención especial a su creador y al banco fundado por él, para comentar más adelante la implantación de este peculiar tipo de crédito en el mundo y particularmente en España, para concluir con la crítica al sistema y su actual concepción.

2.- Delimitación del contrato de préstamo ³

Lo primero que debe decirse de este contrato es que de él disponemos de un concepto legal, a diferencia de lo que ocurre con el resto de los contratos bancarios. Así el Código Civil define el contrato de préstamo en su artículo 1740 de la siguiente forma: *“Por el contrato de préstamo, una de las partes entrega a la otra (...) dinero u otra cosa fungible, con condición de devolver otro tanto de la misma especie y calidad, en cuyo caso conserva simplemente el nombre de préstamo. (...) El simple préstamo puede ser gratuito o con pacto de pagar interés”*.

En el marco de los contratos bancarios, y concretamente en los préstamos necesariamente la parte prestamista debe ser un banco y siempre debe tratarse de un préstamo de dinero. Por definición es el típico contrato en el que un banco entrega a su cliente una suma determinada de dinero que ha de ser devuelta en una o varias fechas convenidas. Resulta pertinente recordar que cuando se habla de dinero no se hace referencia a moneda, toda vez que ésta se define como una cosa material, representativa del dinero, mientras que éste como tal, no es una cosa material, sino una unidad de medida de valor, por lo que siempre se trata de un préstamo de cantidad.

Sus características principales son: se trata de un contrato atípico, consensuado, no formal, oneroso, de adhesión, y traslativo de dominio. Veamos brevemente cada una de ellas:

- Es un contrato atípico, pues aunque el préstamo como hemos visto se encuentra definido en el Código Civil, no sucede lo mismo con el préstamo

3. Este apartado puede considerarse un resumen del libro del propio autor “El contrato de préstamo” Tratado de Derecho Mercantil, Tomo 39 “Las entidades de crédito y sus operaciones”, Vol. 2 “Las operaciones bancarias de activo”. Ed. Marcial Pons. Madrid 2007

bancario, por lo que no se puede afirmar que exista una regulación legal al respecto

- Es un contrato consensual. No obstante existe una discusión doctrinal sobre el particular, unos autores lo consideran real y otros consensual. Parece que es hoy en día dominante la opinión de la consensualidad, dado que no suele entregarse el dinero en el mismo momento de la firma del contrato.
- Es, en principio, un contrato no formal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 51 del Código de Comercio⁴, según el cual los contratos se consideran válidos con independencia de la forma en la que hayan sido celebrados, incluso si se han realizado oralmente. No obstante, esta condición sólo es posible en el campo teórico, dado que en la práctica no es concebible un contrato de préstamo bancario que no se haya celebrado por escrito., con lo cual no es suficiente el simple acuerdo entre las partes. Adicionalmente habrá que tener presente la prescripción del artículo 314 del Código de Comercio que dispone que los préstamos que no se pacten por escrito no tendrán derecho a que se les reconozcan intereses.
- Es un contrato oneroso. De acuerdo con el sentido mercantil de los préstamos bancarios, no se pueden concebir éstos a título gratuito, cosa que además no permite la normativa del Banco de España, con lo que solamente puede llegarse a la conclusión de que se trata de contrato oneroso.
- Se trata asimismo de un contrato de adhesión en el que, como ya hemos indicado anteriormente, los clientes prestatarios no tienen a su alcance la posibilidad de la redacción de las cláusulas contractuales, que deberán acatar y conformarse con lo que haya dispuesto el banco.
- Por último se trata de un contrato traslativo de dominio, pues una vez que el banco haya entregado el dinero al prestatario, pasa a ser propiedad de éste. Si bien puede entenderse que lo que se transfiere es la facultad de disposición del dinero. La realidad es que éste sale de la esfera de propiedad del banco, ya que el prestamista no puede disponer del mismo. Así, por tanto debe entenderse que se transfiere la propiedad del dinero, sin perjuicio de la obligación de restitución característica de esta modalidad contractual.

4. Art. 51 “Serán válidos y producirán obligación y acción en Juicio los contratos mercantiles, cualesquiera que sean la forma y el idioma en que se celebren, la clase a que correspondan y la cantidad que tengan establecidos”

Para rematar el presente tema, es oportuno mencionar que la naturaleza jurídica del contrato está en su mercantilidad. Esto es, como ya hemos mencionado, por la necesaria intervención de un banco, que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 311 del Código de Comercio “*Se reputará mercantil el préstamo, concurriendo las circunstancias siguientes: Si alguno de los contratantes fuere comerciante y si las cosas prestadas se destinaren a actos de comercio*”. Y como los bancos reúnen las condiciones establecidas, la doctrina y la jurisprudencia han concluido que siempre que intervenga una entidad crediticia, se considerará un contrato de carácter mercantil, independientemente de la condición jurídica del prestatario y el destino que dé éste al dinero recibido.

En cuanto a los elementos reales del contrato, son el dinero y los intereses. El primero, tal como ya antes hemos indicado, debe entenderse como cantidad. En este sentido se trata de un concepto económico así como jurídico, pues corresponde evidentemente al bien transmitido.

Los intereses, por su parte, constituyen el elemento que le otorga al contrato la mayoría de sus características. La Iglesia Católica, como ya antes hicimos referencia, siguiendo al pie de la letra los textos del Antiguo Testamento, prohibió el cobro de intereses en la medida que se trataba de un enriquecimiento a costa de un bien que no se poseía. Así la usura, como se conoció a esta práctica, se encontraba condenada y reconocida como una falta contra los principios de la Iglesia. Santo Tomás de Aquino, ya en el siglo XIII, dio el paso inicial, para llegar mucho más adelante al reconocimiento de la licitud del cobro de intereses, considerando válido el lucro cuando se invertía en un negocio ajeno. Como es de ver muy lejano aun de la permisión del cobro de intereses por el préstamo de dinero.

Determinados grupos sociales, como fue el caso de los judíos, se dedicaron desde antiguo al préstamo de dinero con interés y por esa práctica amasaron grandes fortunas.

Las necesidades de financiación y la acumulación de riqueza en determinadas personas fue el antecedente necesario para la legalización de los intereses a través de concretas figuras jurídicas que evolucionaron hasta convertirse, en la época de la revolución industrial, en una actividad habitual.

En este contexto el artículo 315 del Código de Comercio establece que “*Se reputará interés toda prestación pactada en favor del acreedor*”

Existen dos tipos de interés, el fijo y el variable. El primero supone una suma estable que se pacta al inicio del contrato y que no se modifica posteriormente, a no ser que haya acuerdo de las partes. El variable, mucho más reciente ya que data de la década de los ochenta, corresponde a un tipo de interés que varía de acuerdo con determinadas referencias externas, como son el interés interbancario o los intereses referenciados por otras instituciones.

El interés interbancario es la referencia oficial que se aplica a los contratos de préstamo y anteriormente correspondía al Mibor⁵ y fue sustituido más recientemente por el Euribor⁶, que es un índice de referencia, para toda la Unión Europea, publicado diariamente en España en el BOE, que indica el tipo de interés promedio al que las entidades financieras se prestan el dinero en el mercado interbancario del euro y fluctúa de acuerdo al estado del mercado y dependiendo del plazo del préstamo. Este cálculo lo realiza diariamente la agencia Reuters.

El interés basado en referencias de otras instituciones se fija seleccionando un producto ofrecido por diferentes bancos y calculando un promedio de las Tasas que manejan. Este valor ponderado es el que servirá como referencia. Normalmente los contratos que se celebran con este tipo de interés tienen una cláusula que permite revisar el mismo durante la ejecución contrato, con el fin de evitar desequilibrios en la relación contractual.

3.- El microcrédito

Antes de adentrarnos en el estudio y análisis de esta peculiar figura jurídica es oportuno hacer una somera referencia a su creador, así como al banco de fundó para desarrollar este tipo de operaciones financieras, para comprender la grandeza de su obra.

3.1.- Muhammad Yunus

Nació en Chittagong en 1940, ciudad que a la sazón pertenecía a la India, en el seno de una familia acomodada. Estudió la carrera de Ciencias Económicas en la Universidad de Nueva Delhi. Posteriormente amplió sus estudios en los EEUU, con sendas becas de las instituciones Fullbright y Esinhower, así como en la Universidad de Vanderbilt en Tennessee.

5. Es el acrónimo de Madrid interbank offered rate. Sencillamente puede definirse como el tipo al que las entidades financieras se prestan el dinero entre sí en el mercado interbancario de Madrid.

6. Europe interbank offered rate

Regresó a Bangladesh⁷ en 1972, un año después de que el país obtuviera la independencia, para dirigir el Departamento de Economía de la Universidad de su ciudad natal.

Fue en su propio país, cuando se percató del abismo que existía entre las teorías que explicaba en la universidad y la realidad social que le rodeaba.

Dos años después de su regreso y conviviendo con los campesinos de Jobra, en su país, se dio cuenta de que la pobreza se perpetuaba, dado que la inmensa mayoría de la población (los más pobres) quedaban absolutamente fuera de la economía. Los bancos tradicionales no concedían préstamos a aquellos que no pudieran ofrecer garantías, y como los pobres no podían hacerlo se generaba un círculo vicioso de pobreza, del que era prácticamente imposible salir.

Fue entonces cuando Yunus⁸ topó con el caso de una mujer que luchaba por salir adelante. Sufiya Begum era una joven y habilidosa trenzadora de bambú, que vivía en la aldea de Jobra y que, por culpa de los intermediarios, tenía que trabajar sin descanso alguno para ganar unos pocos céntimos. Ella, como muchas otras personas (sobre todo mujeres), sufría los abusivos tratos de los intermediarios que le proporcionaban el bambú con el que ella confeccionaba taburetes, y que estaba obligada a vender al propio intermediario y al precio que él imponía. Consecuentemente el beneficio para Sufiya resultaba prácticamente nulo.

Yunus constató entonces cual era la problemática a la que se enfrentaba, comprendiendo la trágica realidad de determinadas capas sociales de su país. La precaria situación de aquellas trabajadoras era debida a la falta de un pequeño capital inicial que ni siquiera alcanzaba un euro. Tan solo con disponer de un dólar, en condiciones financieras no abusivas, Sufiya podría escapar del círculo vicioso impuesto por los usureros y los intermediarios. Yunus buscaba el empleo autónomo para la población desfavorecida y soñaba en un programa de crecimiento gradual que concentraba sus actividades en los pueblos en vez de en las ciudades y otorgaba mayor importancia a las mujeres en detrimento de los hombres. Ahora bien ¿Qué banco comercial admitiría como clientes a per-

7. Bangladesh es un estado del sudoeste asiático que en 1947 pasó a formar parte del Dominio del Pakistán, lugar dividido por cuestiones geográficas y políticas en dos semidominios, el Oriental y el Occidental. Dicha separación supuso el descontento de la más desfavorecida de las dos partes económicamente hablando (la Occidental), lo que desencadenó sucesivos enfrentamientos. Ello condujo finalmente a que en 1971 los orientales proclamaran la República Independiente de Bangladesh, acto que no fue aceptado por los paquistaníes y desató una feroz guerra civil que daría paso a una brutal hambruna y una tremenda pobreza.

8. Explicado por el propio Yunus en su libro *“Microcréditos. La revolución silenciosa”*

sonas pobres, analfabetas y carentes de recursos o propiedades para garantizar un préstamo? y ¿Qué entidad financiera formalizaría un préstamo de dos dólares, cuando sólo los trámites administrativos necesarios para obtener un crédito cuestan mucho más que esa cantidad? Finalmente Yunus, decidió implicarse en esa realidad, prestando dinero que pondría de su propio bolsillo. Ese dinero, es importante recalcarlo de nuevo, era concedido bajo palabra de una devolución y reintegro, no como caridad ni como regalo o dinero entregado a fondo perdido. Personas como Sufiya eran merecedoras del préstamo y con él de una oportunidad de salir de su angustiada situación. Sin embargo, aunque se tratase de ínfimas cantidades, Yunus no podía hacerlo con los millones de mujeres había en Bangladesh en la misma situación que su protegida.

En aquellos años se consideraba una idea descabellada que un banco tuviera trato con gente pobre; es por ello que Yunus se puso manos a la obra con el propósito de encontrar un banco que financiara su ambiciosa idea. Resulto harto difícil conseguir un acuerdo con un banco, puesto que los importes solicitados eran tan exiguos que no cubrían el precio de los impresos que había que formalizar y no había bienes con los que garantizar la devolución de los préstamos. Fue un amigo de Yunus quien acabó por involucrar a su banco en el proyecto del respetado profesor. Acababan de nacer los microcréditos y lo que empezó siendo un favor se tradujo en cientos y en miles de solicitudes de créditos afianzados por Yunus en los siguientes años.

Muhammad Yunus empezó trabajando con el Janata Bank, con el que no tardó en tener problemas, puesto que le obligaban a firmar personalmente todos los préstamos. Posteriormente Yunus llegó a un acuerdo con el Banco Agrícola de Bangladesh, que abrió una sucursal en Jobra con el atrevido propósito de consolidar la idea de aquel. Destinó a préstamos un millón de takas⁹ para que el profesor pudiera trabajar a su aire durante un año. La oficina experimental se llamó Grameen, un término que deriva de la voz *gram* (aldea) y que por tanto podría traducirse como Banco Rural o de la Aldea. Nuevamente y contra todo pronóstico esta iniciativa tuvo un notabilísimo e inesperado éxito.

Así pues, el Proyecto Grameen nació de forma absolutamente imprevista. Yunus, que ya empezaba a ser conocido como el “banquero de los pobres”, tuvo que pedir una excedencia en la universidad y se dedicó plenamente al proyecto. El personal del banco crecía a la misma velocidad que sus clientes, recibía la formación necesaria para trabajar en una entidad tan especial, tan

9. Moneda nacional de Bangladesh. Un millón de takas equivale a 1.400 euros

peculiar y tan alejada del modelo tradicional de banca, y muy pronto se hizo perceptible la necesidad de conseguir la independencia del Banco Agrícola. Así nació en 1983 el Banco Grameen, ya independiente.

Muhammad Yunus participó en la supervisión de las elecciones que se celebraron en Bangladesh en 1996, como integrante del gobierno de transición. El Parlamento elegido aprobó una ley de reforma de la Constitución para que, a partir de entonces, todos los comicios se celebraran bajo un gobierno neutral de transición. De acuerdo con esa ley, ninguno de los miembros de ese gabinete de transición, podía pertenecer a partido político alguno. Los enemigos políticos de Yunus son los fundamentalistas musulmanes, que critican ante todo las posibilidades que se abren a las mujeres gracias a sus iniciativas

Yunus ha sido nombrado doctor honoris causa en más de diez universidades de todo el mundo y ha recibido una veintena de premios, como el Ramón Magasay (Filipinas), Aga Kan (Suiza), Pfeffer de la Paz, Fundación Mundial para la Alimentación y Fundación Gleitsman (todas estas en los EEUU). En octubre de 1995 le concedieron el Premio por la Libertad, concedido por la Fundación Max Shemindheiny de la Universidad de St. Gallen (Suiza). En 1997 recibió en París el Premio Internacional de la UNESCO-Simón Bolívar. En 1998 se le concedió el Premio Príncipe de Asturias de la Concordia (compartido con el ex jesuita Vicente Ferrer y el misionero Nicolás Castellanos) y en 2006 el Premio Nobel de la Paz.

El microcrédito experimentó un buen comienzo dado que Yunus había conseguido el triunfo de su sistema, condenado por los bancos tradicionales y sus inmovilistas formas de préstamo. No obstante, aún faltaba ir más allá de la mera idea del microcrédito y su puesta en marcha con el proyecto Grameen. Yunus se propuso como desafío, el de repetir el éxito a mayor escala y trasladar sus logros a lugares distintos del mundo. La expansión fue únicamente posible gracias al empeño e infatigable capacidad de su trabajo, siempre realizado bajo unas mismas premisas: prudencia, crecimiento lento y constante, orden, método y discreción.

3.2.- El Grameen Bank

3.2.1.- El programa del banco

Como ya se ha indicado, el Grameen Bank nació en Jobra en 1976, como sucursal del Banco Agrícola de Bangladesh y en 1983 se convirtió en un banco formal e independiente en virtud de una ley especial aprobada para su creación.

Dicha ley otorgaba un 94% de poder sobre el capital total del banco a sus múltiples propietarios, quedándose el 6% restante el Estado. Los propietarios del banco fueron sus propios clientes, receptores de los modestos préstamos, personas pobres en exclusión social y financiera con escasos recursos económicos. El 100% de los préstamos del Grameen son financiados con depósitos propios, más de la mitad de los cuales provienen de los mismos prestatarios. Los depósitos, en general, cubren el total de los préstamos en vigor. Las nuevas sucursales deben autofinanciarse enteramente con los depósitos que movilizan y por ello no reciben fondos de la oficina central ni de ninguna otra oficina, y se espera que cada nueva sucursal cubra gastos en su primer año de funcionamiento.

En 1995, el Grameen Bank decidió no recibir más donaciones y no prevé que en el futuro vaya a tener la necesidad de aceptar subvenciones ni solicitar préstamos a fuentes locales o externas. La cantidad, cada vez mayor, de depósitos del propio banco será más que suficiente para mantener en funcionamiento y seguir desarrollando su programa de créditos y devolver los préstamos existentes.

3.2.2.- Metodología del Grameen

La metodología del Grameen Bank recibe el nombre de “Bulak” y se basa en una modalidad de crédito grupal, que como la mayoría de los programas de los microcréditos no requiere ningún tipo de garantía ni exige a los prestatarios que firmen documento legal alguno. Todo ello pretende contribuir a una mayor participación de emprendedores y es menor la presión del prestamista sobre el prestatario. Cada prestatario pertenece a un grupo de cinco integrantes y en principio ningún miembro está obligado a ofrecer garantía alguna para cubrir los préstamos de sus cuatro compañeros de grupo, es decir la responsabilidad de reintegro corresponde exclusivamente al prestatario individual. Sin embargo el grupo y el banco supervisan que cada uno se comporte de una forma responsable y que nadie presente problemas para la devolución del crédito. De esta forma se establece una presión de grupo que, en algunos casos, obliga a sus integrantes a pagar la deuda de sus compañeros si éstos fallan en el reintegro de la cantidad prestada, ya que en caso contrario se les cerraría la puerta al acceso de un segundo crédito.

Una de las más importantes y particulares características del proyecto Grameen, rompe con uno de los tópicos de la sociedad islámica de Bangladesh, eminentemente conservadora, que no simpatiza, por lo general, con las entidades financieras y que tampoco aprueba la participación de mujeres en este tipo de programas.

El número total de prestatarios en 2006 era de 5.900.000 y el 96% de esa cifra eran mujeres. Los datos en esa fecha nos demuestran que el 98,85% de los microcréditos se devolvieron satisfactoriamente, lo que representa un sorprendente historial de pagos.

En cuanto a los intereses, existen cuatro tipos: 20% (con carácter decreciente) para los préstamos que generan ingresos; 8% para los préstamos de vivienda; 5% para los de estudios y 0% para los mendigos e indigentes. Todos los tipos de interés son simples y se calculan conforme al método de saldo decreciente. Por último, es preciso destacar que todas las medidas mencionadas han permitido que el Grameen Bank genere beneficios cada año, salvo en 1983, 1991 y 1992.

En el caso de fallecimiento de un prestatario, todos los préstamos que tuviere pendientes se liquidan por medio del programa de seguros para préstamos. En ese programa se crea un fondo de seguro con los intereses generados en una cuenta de ahorro creada con los depósitos de los prestatarios. En cada ocasión, una cantidad equivalente al 3% del préstamo se deposita en esa cuenta y dicha cantidad se transfiere desde la cuenta de ahorro especial. Si el saldo de la cuenta de ahorro para el seguro es igual o superior al 3% del importe del préstamo, el prestatario no tiene obligación de ingresar más dinero en la cuenta y si es inferior a dicho porcentaje debe ingresar fondos suficientes para igualarlo.

La cobertura del programa de seguros para préstamos se ha ampliado también a los maridos, con depósitos adicionales en la cuenta de depósito para el seguro del préstamo. Si el esposo de una prestataria fallece, el seguro puede liquidar el remanente del préstamo de dicha prestataria, la cual puede acceder a otros préstamos de igual modo que si hubiera liquidado por sí misma el préstamo inicial.

Por otro lado, a medida que los prestatarios envejecen, aumenta su preocupación acerca de lo que va a ocurrirles cuando ya no puedan trabajar y ganar dinero. El Grameen Bank abordó este problema introduciendo un programa para la creación de un fondo de pensiones para la tercera edad, que inmediatamente se hizo muy popular. Cada prestatario tiene que ahorrar una pequeña cantidad, por ejemplo 50 Tk (0,86 dólares) cada mes durante un periodo de diez años. Al término de dicho plazo, el depositante obtiene casi el doble de la cantidad ahorrada, fórmula que resulta altamente atractiva para los prestatarios.

El Grameen Bank tiene una política muy rigurosa en cuanto a reservas para deudas de dudoso cobro. Si un préstamo no se devuelve a tiempo, se convierte en un tipo de préstamo especial denominado “préstamo flexible”, y se efectúa una reserva equivalente al 50% al finalizar el primer ejercicio anual. Cuando un préstamo flexible alcanza su segundo año de vida, se realiza una reserva del 100% y al llegar al tercer año, el capital pendiente se cancela por incobrable, aunque continúen registrándose devoluciones del préstamo.

3.2.3.- La especialidad de mujeres en el método Grameen

El microcrédito otorga un papel protagonista a las mujeres ya que son las más excluidas y por consiguiente, más afectadas por la pobreza¹⁰. A esto se le añade la responsabilidad que tienen de mantener la casa y a sus hijos. En opinión de Yunus “*cuando una mujer consigue rendimientos por su actividad, los que se benefician en primer lugar son sus propios hijos*”¹¹. Las madres de familia están, en principio, más abiertas a las mejoras sencillas y por eso Yunus confió en que la posibilidad de disponer de una vivienda austera, pero digna, y la esperanza de un futuro mejor para sus hijos, contribuyesen a aumentar la productividad y a asumir el coste de un crédito. También comprobó que al tomar decisiones económicas a largo plazo, las mujeres controlaban mejor la natalidad. Además, está demostrado que, si aumenta el estatus de las mujeres en una sociedad se valoran otras prioridades sociales y fiscales y, a medio plazo, se genera más desarrollo porque las mujeres presentan un mayor sentido de la responsabilidad y tienen una visión más realista que los hombres, por ello comprenden mejor las ventajas del pequeño ahorro, y en definitiva son más eficaces a la hora de administrar las finanzas.

Las mujeres mahometanas no pueden realizar ninguna decisión jurídica sin el consentimiento de su marido y además cabe añadir la dificultad que tanto hombres como mujeres tienen para acceder al crédito en una sociedad como la bengalí, dado que su religión presenta prejuicios contra el préstamo en general y los intereses en particular. Así Yunus a través del Grameen Bank fue consciente de la necesidad de impulsar medidas como los microcréditos, pese a la dificultad que ello conllevaba, con el fin de conseguir la emancipación económica de las mujeres, un recurso explotado cualitativamente debido a que las normas sociales beneficiaban a los hombres.

10. Las mujeres representan más del 70% del total de pobres del planeta.

11. “Grandes economistas Muhammad Yunus” www.eumed.net/cursecon/economistas/yunus.htm

3.3.- Concepto y fundamento de los microcréditos¹²

El acceso al crédito es y hoy en día no sólo una necesidad sino también un derecho. Se considera incluso que puede ser una forma eficaz de combatir la pobreza en el mundo, aunque sea a costa de la paradoja de convertir a los pobres en deudores¹³.

Aunque ha triunfado la denominación *microcrédito* se trata en realidad de préstamos y consisten en prestar una pequeña cantidad a personas que por su situación sociolaboral, de ingresos limitados o nulos, no pueden financiarse por el sistema crediticio tradicional al carecer de garantías o de personas solventes que les afiancen.

Los microcréditos posibilitan, especialmente en países en vías de desarrollo, que muchas personas sin recursos puedan financiar unos proyectos laborales que les produzcan unos mínimos ingresos. El microcrédito es la parte esencial del campo de la microfinanciación, dentro del que se encuentran otros servicios financieros, tales como el depósito de dinero o el seguro.

Los préstamos son utilizados para invertir en microempresas, así como también en salud y educación, realizar mejoras en la vivienda o hacer frente a emergencias familiares varias. El microcrédito no se limita a proveer solamente servicios financieros, sino que supone también el inicio y el aprendizaje en el manejo de dinero, y toca aspectos tales como liderazgo, confianza, autoestima, educación, así como el aprendizaje de regir microempresas.

El microcrédito es otorgado por instituciones y organizaciones, llamadas microfinancieras, que brindan sus servicios a los más pobres, a través de pequeñas cuentas de ahorro, individuales o grupales, y préstamos que van de acuerdo a sus necesidades y a su situación socioeconómica.

Las entidades microfinancieras tienen diferentes requisitos y distintas formas de participación, porque se adaptan a las necesidades de la comunidad a la que ofrecen sus servicios. No prestan grandes cantidades y tienen metodologías muy específicas para colaborar con sus clientes e ir incrementando, como veremos al estudiar su funcionamiento, las sumas de los préstamos para evitar el endeudamiento desmedido y la incapacidad de pago.

12. AÑOVEROS TRIAS DE BES. Ob. Cit. Págs. 134 y 135

13. MARTÍNEZ SANCHIZ, J. A. “La función social de la usura” Notario del siglo XXI, núm. 11 enero-febrero 2007. Pág. 26

El objetivo de los microcréditos es potenciar la capacidad de los clientes pobres para iniciar un pequeño o modesto negocio e instrumentar el autoempleo, especialmente en mujeres como agentes económicos del cambio.

La figura del microcrédito ayuda a los colectivos más desfavorecidos económicamente de distintas formas:

- Incrementando su capacidad de ahorro y con ello sus patrimonios
- Enseñando la forma de ahorrar
- Creyendo en ellos y en sus capacidades para salir adelante
- Acercándolos a servicios financieros institucionales
- Enseñándoles la manera de devolver un préstamo
- Compartiendo responsabilidades en el manejo de los réditos con otros clientes

3.4.- Funcionamiento del préstamo

Se otorga, sólo a personas carentes de bienes raíces, un préstamo de pequeña cuantía, y cuyo monto está determinado por la capacidad de pago del prestatario, durante un periodo de corta duración. Una vez pagado el primer préstamo, el prestatario puede optar por un segundo préstamo de mayor cuantía, ya que se entiende que ha aprendido a administrar sus inversiones y ha demostrado ser un buen cumplidor de sus obligaciones. Si el beneficiario continúa pagando puntualmente puede optar a préstamos cada vez más altos. El tamaño máximo del siguiente préstamo se determina por el desempeño en los pagos, declinando una cantidad previamente establecida por cada cuota no pagada a tiempo. Se fija un número máximo de cuotas no pagadas en su plazo que hacen que el beneficiario deje de ser elegible para nuevos préstamos. Este mecanismo de control de pago es dinámico y se suele recurrir a él porque los pobres no tienen activos que puedan ser utilizados como garantía, lo cual representa uno de los principales obstáculos para acceder a los préstamos del sistema bancario institucional.

Otra manera usual de organizar el pago del préstamo es mediante el sistema de grupo. Los prestatarios son organizados en grupos solidarios de un máximo de cinco personas, conformados por miembros de una misma aldea, generalmente amigos o familiares. A cada grupo se le asigna, entre ellos a un líder, posición que algunas veces es de carácter rotatorio. Los préstamos se otorgan por

las entidades prestamistas al grupo, cuyos miembros se reúnen semanalmente para discutir o aprobar los proyectos individuales que se financian. Una vez concedido el préstamo a uno de los miembros, el grupo hace un seguimiento persistente y concreto de la inversión. Los préstamos otorgados al grupo se le cobran al grupo y si uno de los prestatarios no puede pagar la cuota que le corresponde, el grupo debe hacerlo por él, dividiendo el monto debido entre los miembros restantes. Los nuevos préstamos con la entidad prestamista dependen del record de repago del grupo, de manera que todos los miembros deben amortizar las cuotas puntualmente para que el grupo tenga acceso a nuevos préstamos. Esto hace que se produzca una presión interna entre los miembros del grupo y sirva además como apoyo social. Muchas veces se potencia ese contenido social pidiéndoles a los futuros miembros que conformen sus propios grupos, ya que al seleccionar ellos mismos los individuos en quienes confiar, la probabilidad de tener que pagar las cuotas de los miembros incumplidores disminuye y la tasa de repago del grupo aumenta.

El sistema de grupo no sólo proporciona una garantía de repago sino que disminuye los costos administrativos de la financiación porque es el propio grupo el que administra los préstamos individuales.

El tipo de interés mínimo a cobrar se calcula, por lo general, con la siguiente fórmula:

$$\text{Tipo de interés} = \frac{\text{CO} + \text{CF} + \text{PNR} + \text{C}}{1 - \text{PNR}}$$

Donde CO son costos operativos (salarios, alquileres, depreciación, entrenamiento, soporte técnico, costos de manejo etc.), CF son costos financieros (costos de fondeo, incluyendo inflación y devaluación cambiaria), PNR son préstamos no recuperados y C capitalización (el beneficio neto que se quiera obtener). Cada factor está expresado en porcentajes y calculado sobre el promedio de los préstamos concedidos. En un programa de microcréditos eficiente los costos operativos oscilan entre un 10 y un 25 %, En cuanto a los costos de fondeo, usualmente se consiguen fondos a tasas subsidiadas. Y con respecto a la tasa de capitalización, debería oscilar entre un 5 y un 15 % para obtener un crecimiento adecuado del capital de la institución en el largo plazo. Cuanto mayor sea el capital de ésta, mayor será la cantidad de recursos que pueda obtener la banca comercial u otras entidades financieras.¹⁴

14. AÑOVEROS TRÍAS DE BES. Ob. Cit. Pag. 137 y 138

3.5.- Consideraciones¹⁵

3.5.1 Preliminar

Yunus había observado la vida de la gente de los pueblos y aldeas pobres de su país y cuando estaba en la universidad de Chittagong se preguntó porque en Jobra, aldea cercana a la universidad, de la que ya hemos hablado en otro apartado de este trabajo, no se cultivaban sus campos para obtener alguna cosecha¹⁶.

Bangladesh tenía a la sazón 8,5 millones de hectáreas cultivables que sólo producían el 16% de la cosecha potencial. Yunus introdujo el arroz, de alto rendimiento en Filipinas, y enseñó a los campesinos de su país, que eran casi todos analfabetos, la mejor y más productiva forma de plantarlo, ya que no tenían la información del cultivo del arroz ni las condiciones par conseguirlo.

3.5.2.- Los bancos no prestan a los pobres

En las *Uvas de la ira* de John Steinbeck, hay una escena en la cual un campesino pide un préstamo a un banco, que le es denegado por carecer de garantías. Frustrado y deprimido, concluye diciendo que los bancos sólo prestan dinero a quienes no lo necesitan. Cuando Yunus solicitó al director del Banco Janata que prestara dinero a los artesanos pobres, recibió como respuesta que no era posible gestionar un banco con clientes analfabetos que además no tenían quien les afianzase¹⁷.

Pensó entonces que un préstamo insignificante podría cambiar radicalmente la vida de miles de personas. Esto sucedió con Sufiya, la mujer que fabricaba taburetes de bambú, de la que ya hemos contado su historia.

Veamos para comprender el raciocinio de Yunus unos determinados datos que nos explica en su libro.¹⁸

- 1 Valor de los taburetes en el mercado
- 2 Cuántos taburetes puede una persona fabricar diariamente
- 3 Equivalencia entre takas y dólares. 5 takas = 0,1577 \$

15. YUNUS, Muhammad. *“El Banquero de los pobres”* Paidós. Barcelona 2006. De este libro de Yunus se pueden entresacar las consideraciones y explicaciones al fenómeno de los microcréditos que se traen a este apartado.

16. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 40

17. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 56

18. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 53

El valor de los taburetes en el mercado es importante para saber si existe margen para que la artesana encargue a otra persona la comercialización en caso de no poder hacerlo por sí misma, y para estimar el aumento de ingresos que le reporta el acceso al mercado.

A falta de esa información hagamos una conjetura: si el mercado paga 6 ó 7 takas por taburete, implica para la artesana una rentabilidad doble o triple de la que obtenía del comerciante. Si fuera la única en recibir microcréditos, los comerciantes tendrían margen para sus precios y expulsarla del mercado, pero si todas las que están en su situación obtuvieran microfinanciación, aquello no sería posible. En cambio al convertirse en un negocio lucrativo lo que era una actividad misérrima, atraería a nuevos artesanos y el aumento de la oferta haría bajar los precios.

Toda esta teoría sería correcta si nos hallásemos ante lo que denominamos un mercado perfecto, pero en la realidad no lo es jamás, y en lugares como Bangladesh, donde la gente es muy pobre, incluso analfabeta, el movimiento de personas y de información, se convierte en extraordinariamente difícil.

3.5.3.- Es posible abaratar los costos de gestión, aun trabajando con analfabetos y lograr una alta tasa de recuperación del capital prestado.

La influencia de los bancos en el crecimiento del comercio y en la mejora de las condiciones de vida, es reconocida por lo menos desde el siglo XVIII. Para su mecánica operativa, los requisitos de garantías o fianzas, clientes alfabetizados y operaciones mayores de un monte determinado, son completamente razonables. El Grameen Bank no es ya el único en conceder microcréditos, aunque si el más exitoso y extendido.¹⁹

Quienes , como Yunus, quisieron sobrepasar las barreras que impedían a los bancos prestar a los pobres, necesitaron gran actividad y tenacidad, Dice Yunus²⁰: “*¿Quién va a tener más motivos que ellas para devolverles el dinero, si necesitan pedirselo de nuevo al día siguiente para seguir viviendo?. Esa es la mejor garantía de ustedes: su vida*”. Las mujeres, que tuvieron un notable aumento de ingresos con el primer microcrédito, no sólo no querían volver a su estado anterior sino que deseaban ampliar su actividad, para lo cual necesitaban más crédito. Pero eso no era suficiente. Manifiesta Yunus²¹: “(...) nos

19. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 382

20. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 57

21. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 64

dimos cuenta de lo cruciales que resultaban los grupos de apoyo para el éxito de nuestras actividades, convertimos en requisito obligatorio que toda persona solicitante se uniera a un grupo de otras personas con ideas afines que vivieran en condiciones económicas y sociales similares a las suyas (...). La pertenencia a un grupo no sólo genera apoyo y protección sino que también atenúa los posibles patrones erráticos de conducta de sus métodos de sus miembros, logrando con ello que cada prestatario sea más fiable”.

También se percataron que los préstamos debían darse preferentemente a mujeres, que demostraban ser mucho más responsables y esforzadas, y además se preocupaban de mejorar la vida de sus hijos, y al decir de Yunus ²² “*Cuanto más dinero prestábamos a mujeres pobres, más me daba cuenta de que el crédito que se concede a una mujer produce cambios más rápidamente que el se concede a un hombre*”.

3.5.4.- Mejorar la vida real en oposición a la cultura

Algunos creen que un sistema de microcréditos sólo podría funcionar en lugares como Bangladesh. Pero la práctica demostró que la realidad era todo lo contrario, opina Yunus sobre el particular²³ “*En numerosos casos aquellas figuras (líderes religiosos y políticos de la localidad) trataron de asustar a los iletrados residentes locales diciéndoles que las mujeres que aceptaban préstamos del Grameen Bank entraban en el terreno de lo maligno, de algo que ellas tenían prohibido. De hecho muchas veces, les advirtieron de que, como castigo por unirse al Grameen, cuando mueran no se les dispensará un entierro apropiado y conforme a las reglas islámicas, lo cual, para una mujer que no tiene nada, resulta una posibilidad más que aterradora*”. Y dice más adelante²⁴ “*En una localidad de Tangail, nuestro director de sucursal recibió amenazas físicas de un líder religioso (a quien las mujeres acosaron hasta que se vio obligado a retractarse)*”²⁵, por ello manifiesta Yunus: “*Lo cierto es que para tener éxito en Bangladesh hemos tenido que luchar contra nuestra cultura. En realidad nos hemos visto obligados a crear una contracultura que valore la aportación económica de las mujeres, que recompense el trabajo duro y castigue las prácticas de corrupción, Nuestro programa desalienta activamente la práctica del pago de la dote y las interpretaciones excesivamente rígidas del purdah*”.²⁶

22. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 73

23. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 103

24. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 104

25. YUNUS. “El Banquero ...” PÁG. 107

26. El purdah es un conjunto de prácticas con las que se pretende dar cumplimiento al mandato coránico de la protección del recato y la pureza de las mujeres. Según la interpretación más estricta y conservadora, el

Si lograron superar estos prejuicios religioso-culturales, es más que probable que el sostenido funcionamiento de los microcréditos (con la actividad comercial y social que comportan), ayude a la transformación de los elementos más retrógrados de esa cultura. Así nos dice Yunus²⁷ *“Muchos estudiosos islámicos nos han dicho también que la prohibición expresa del cobro de intereses que existe en la sharia no es aplicable al sistema del Grameen, ya que, en este caso, las personas que piden prestado son también dueñas del banco”*. Lo cual no es otra cosa que interpretar el sharia de una manera más adecuada a la realidad. Pero es interesante destacar las posibilidades de contribuir a la mejora social incluso en el terreno ideológico.

El cristianismo también tuvo, como ya hemos comentado, una sharia que prohibía cobrar intereses, pero como sin crédito y sin intereses no hay crecimiento económico, recurrió a la maniobra de relegar la función de prestamista a los judíos y la persona que pedía un préstamo lo hacía debido a una enfermedad o a otras desgracias imprevisibles, por lo que era un préstamo para el consumo, no para producción. Quien se beneficiara al prestar se aprovechaba, en cierta manera, de la desgracia del prestatario y por eso la posición de la Iglesia tenía cierto fundamento, que desapareció con el desarrollo del comercio y la industria, que dieron lugar al crédito para la producción.

3.5.5.- Repercusiones en la política y en la ideología

Volviendo al tema de la influencia sobre la ideología, dice Yunus²⁸ *“La provincia de Tangail padecía una situación muy parecida a la de un conflicto bélico en toda regla. Grupos armados de un movimiento disidente marxista en la clandestinidad llamado Gonobahini (El ejército popular), aterrorizaban las zonas rurales, matando a los campesinos sin lógica ni motivo. Más tarde descubrimos que algunos de nuestros trabajadores habían sido miembros activos de ese movimiento hasta que empezaron a trabajar con nosotros y de hecho resultaron unos trabajadores excelentes. Eran jóvenes, entre 18 y 20 años, incansables y entregados, que habían querido liberar a su país con las armas y la revolución, y ahora recorrían aquellos mismos pueblos concediendo microcréditos a las personas más necesitadas. Lo único que les hacía falta era una causa por la que luchar y les encauzamos dirigiendo sus energías hacia algo más constructivo que el terrorismo, ofreciéndoles trabajar para nuestro banco”*

purdah prohíbe a las mujeres salir de sus hogares o ser vistas por cualquier hombre que no sea un familiar suyo directo

27. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 106

28. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 94

Además de mejorar el nivel de vida, al crear perspectivas y motivaciones de futuro para los más pobres, se impulsaban cambios en ideologías ancestrales y se canalizaba la actividad de los violentos hacia metas constructivas.

Son notables las repercusiones en política, así Yunus nos narra²⁹ *“En cuanto incrementan sus ingresos a través del autoempleo, las prestatarias de Grameen se encuentran considerablemente más decididas a tener menos hijos, a educar mejor a los que ya tienen y a participar activamente en nuestra democracia”*, y también³⁰ *“En 1992 unos 400 prestatarios de Grameen fueron elegidos para los consejos de gobierno de los distritos locales, y en 1996, las prestatarias del banco encabezaron la consecución de un hito casi inimaginable hasta entonces: el número de mujeres votantes en las elecciones nacionales fue mayor que el de hombres, lo que contribuyó a barrer casi por completo del Parlamento a un partido político que se había posicionado en contra de los derechos de la mujer”*

Independientemente de los resultados, también se recibieron críticas, así nos cuenta³¹ *“Desde la derecha los clérigos musulmanes conservadores decían que nos habíamos propuesto destruir nuestra cultura y nuestra religión”* y en cambio decían desde el lado opuesto³² *“Los izquierdistas nos acusaban de ser una conspiración de los estadounidenses destinada a implantar el capitalismo entre las personas pobres y de que nuestra meta real era destruir toda posibilidad de revolución, despojando a los pobres de su desesperación y su rabia”*.

Entre las izquierdas es frecuente que se apele a la revolución *“para mejorar la vida del pueblo oprimido”*, a la vez que se intenta mantenerlo oprimido para obligarlo a ansiar la revolución.

Es sabido que la justicia social ha estado siempre lejos de los bancos, cosa que en España, desde antiguo, se compensaba con las actividades sociales desarrolladas por las Cajas de Ahorros.

No es función de los bancos, por tanto, la justicia social, pero sin bancos, ésta sería imposible. Además de creer que si existen pobres, alguien tiene la culpa y el pobre no debe hacer nada para mejorar su situación, muchos críticos de

29. YUNUS. “El Banquero” Pág. 126

30. YUNUS. “El Banquero” Pág. 178

31. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 186

32. YUNUS. “El Banquero...” Pág. 185

la figura del microcrédito que basan sus críticas, como veremos más adelante, en el endeudamiento a que se obliga a los prestatarios pobres, no acaban de entender las teorías de Yunus, de cómo funciona en realidad el microcrédito. Hoy en día, sin embargo, los bancos, las grandes empresas y también los grandes empresarios individualmente, tienen todos ellos Fundaciones con las que pretenden compensar sus enormes beneficios, auxiliando y ayudando de diversas formas a unas determinadas capas sociales, las más desfavorecidas.

3.5.6.- Las actividades se multiplican

Manifiesta Yunus³³ *“Nuestro informe anual recogía la concesión de centenares de microcréditos a una gran variedad de negocios nuevos, desde los dedicados al descascarillado del arroz, hasta los especializados en la fabricación de palos para helados, pasando por el comercio de artículos de bronce, la reparación de aparatos de radio, el procesado de aceite de mostaza o el cultivo de nanjea”*.

Las prestatarias de Grameen adoptaron, en 1984, hasta dieciséis decisiones importantes para su vida como, disminuir la natalidad, educar mejor a los hijos, cuidar la salud o rechazar la dote³⁴. Decisiones similares son las que se adoptaron tres siglos antes en Europa y que posibilitaron su gran crecimiento y enriquecimiento. Ellas y el autoempleo impulsado por los microcréditos, lo harán en el Tercer Mundo y no las charlas de los falsos ideólogos.

*“En el Tercer Mundo la comunicación y la información son muy difíciles, porque hay pocos teléfonos y extender las líneas de cables es muy costoso, por eso la implantación de los teléfonos móviles les vino como agua de mayo. El Grameen Bank también les hace llegar nuevas tecnologías, como los citados móviles, energía solar, internet, etc.”*³⁵

*“Formamos dos compañías independientes, una comercial (Grameen Phone) y otra sin ánimo de lucro (Grameen Telecom) y encada uno de los miles de pueblos donde estamos implantados habría una prestataria de Grameen que se convertirá en la mujer teléfono y se encargaría de vender el servicio telefónico a los habitantes locales gestionando sus actividades telefónicas”*³⁶

33. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 108

34. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 127

35. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 133

36. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 204

“En abril de 1996 prestamos nuestro dólar 1000 millones a nuestros 2.000.000 de prestatarios. Fue un momento emocionante. Un proyecto que había empezado con un préstamo espontáneo de 27 dólares de mi propio bolsillo, había alcanzado ya los 1000 millones de dólares y en apenas dos años más prestamos nuestro dólar 2000 millones, Grameen no paraba de ganar velocidad”.³⁷

“A las actividades mencionadas se agregó el programa de leasing de maquinaria y material y de ganado, lo que hacía posible que los prestatarios adquirieran poco a poco equipo y animales de granja costosos a través del acuerdo de arrendamiento con opción a compra que firmaban con nosotros”.³⁸

3.5.7.- La implantación de los microcréditos en otros países

Además del crecimiento del Grameen, cada vez hay más promotores del microcrédito, como Results en EEUU, que dispone ya de organizaciones hermanas en Reino Unido, Canadá, Alemania, Japón y Australia³⁹. En Malasia la organización Amansh Ikhtiar Malasia da servicio a las más de 50.000 familias pobres y en Filipinas, de la que hablaremos en el próximo apartado, hay una red de más de treinta programas de réplica del Grameen con más de 100.000 prestatarios⁴⁰.

De igual forma los microcréditos se han implantado en la rica Europa, y hoy en día cualquier banco europeo dispone de un departamento destinado a este modesto pero pertinaz y productivo (sobre todo para los prestatarios) producto financiero. España no es una excepción y como trataremos en el capítulo 7 de este trabajo, está ya muy desarrollado y con un éxito indiscutible.

Es curioso que los pobres de EEUU y los de Europa se parecen mucho a los pobres de Bangladesh (aunque su porcentaje es menor). Y los microcréditos funcionan con la misma eficacia, porque los nichos marginales, de gran magnitud para los pobres, pero despreciables para los inversores, son semejantes en todo en mundo. Seguramente todos los mercados irán convergiendo hacia un funcionamiento perfecto y los microcréditos perderán eficacia con el tiempo, pero cuando esto suceda ya no habrá pobreza extrema y no serán necesarios.

37. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 180

38. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 1 83

39. YUNUS. “El Banquero ...” Pág. 1 38

40. YUNUS. “El Banquero ...” Págs.144 y 146

4.- Los microcréditos en la Filipinas

4.1.- Preliminar

El modelo grupal microcreditico es comúnmente conocido como una de las innovadoras claves que propició el *boom* del sistema. Su prometedora garantía de pago y sus bajos costes de transacción proporcionan incentivos que mejoran los préstamos y el sistema en global. Sin embargo, algunos se han posicionado en contra de ese modelo grupal, argumentando que ejerce excesiva presión sobre los clientes, hecho que conlleva a una falta considerable de implicación, de continuidad y crecimiento.

En este contexto, Dan Karlan (catedrático de la Universidad de Yale) y Xavier Giné (funcionario del Banco Mundial), crearon un experimento que introducía un nuevo método que favorecía la individualidad.⁴¹ Dicho método, traspasa la presión del grupo a la presión del banco, y cada individuo es responsable de su propio crédito. Se trata de un experimento que tuvo lugar en Filipinas, donde se escogieron al azar 169 grupos de aproximadamente veinte mujeres cada uno en diferentes lugares. La mitad de ellos fueron al método individual y la otra mitad se quedó en el modelo grupal. Se trataba, pues, de un experimento aleatorio y controlado.

Utilizar este método dio la posibilidad de contrastar los aspectos de cada grupo, extrayéndose datos significativos que permiten, en cierta forma, constatar cuál de los dos métodos resulta mejor.

En primer lugar debe considerarse qué método supera mejor las asimetrías de la información, cuál presenta una mayor implicación, cuál establece una mejor utilización del préstamo y, por último, cuál presenta un menor índice de impago. Hay que tener en cuenta en la comparación de ambos métodos, que el individual conserva la política de reuniones de grupo, es decir, la “conversión” tan solo suprime la responsabilidad grupal. A grandes rasgos, los resultados del experimento revelan una inexistente variación en el impago y una mayor atracción de clientes a favor del método individual.

41. KARLAN, Dan y GINÉ, Xavier. “Group versus Individual Liability: a Field Experiment in the Philippines”. Mayo 2007

4.2.- El cambio de grupo a individuo.

Las microfinanzas son actualmente vistas como una herramienta suficiente en la lucha contra la pobreza. Muchos programas microcrediticios han optado por métodos grupales, convencidos del poder de éstos para superar los peligros que supone delegar toda la responsabilidad en un solo individuo; es decir este método compensa los componentes negativos de cada individuo, superando así la dificultad para seleccionar un perfil correctamente. El método grupal permite que el prestamista pueda disponer de una copiosa información local que le sirva para mejorar la investigación, supervisión y aplicación de su negocio, formando grupos que tienen una responsabilidad mancomunada, en la que cada individuo es responsable del crédito de su compañero, consiguiéndose de esta forma una presión de grupo que asegura parcialmente la devolución del préstamo.

Por otro lado, muchos bancos micro-prestamistas, como es el caso de ASA en Bangladesh o BRI en Indonesia, han experimentado con el otro método, el individual. Otros como Banco Sol en Bolivia, han convertido casi todos sus centros al método individual. Incluso en Grameen Bank, inventor del método grupal, empieza ahora a relajar su asentado método para dar paso a un incipiente método individual.

Muchas políticas microcrediticias recomiendan efectuar la conversión al método individual a aquellos prestamistas que buscan crecer más rápidamente.

El estudio de Dean Karlan y Xavier Giné se basó en la supresión del componente grupal del método Grameen, llamado Bulak, que consiste en pequeños grupos de 15 a 30 personas que viven en una misma comunidad, denominada “barangay”. Dentro del mismo centro se establecen subgrupos de cinco miembros, siguiendo el tradicional método grupal. Los cinco componentes del grupo son la primera garantía para cualquier impago y solamente si fallan los cinco garantizantes, el banco se hace responsable del moroso. Generalmente en este supuesto los bancos impiden el acceso a un segundo préstamo a los individuos que fallan en el pago.

El experimento sólo cambia en el aspecto de responsabilidad y el programa de ahorros, pero las atenciones en los centros, las reuniones y el pago semanal, persisten. Cabe señalar que se elimina estrictamente la presión de grupo, pero no desaparece la presión social, es decir, las influencias que establecen los unos sobre los otros. Ya no es cuestión de presión, sino de reputación, que resultará importante para el individuo si tiene que establecer relaciones financieras con los que han sido sus compañeros de grupo; se trata de un prestigio que va más

allá del círculo del banco y que presiona enormemente al prestatario. Por lo tanto las reuniones siguen existiendo, pero con propósitos distintos, dado que ya no excluyen a quienes están en deuda con el banco, sino que se comparten experiencias de tal forma que unos pueden aprender de los conocimientos de los otros.

Finalmente, convirtiendo centros existentes con métodos de control (que siguen con el método grupal) a métodos de tratamiento (individual), se puede analizar el impacto propiciado por la presión de grupo. El experimento fue realizado en tres fases que permitía estudiar con perspectiva la situación. Periódicamente, controladores de créditos hacían chequeos y visitas sorpresa a reuniones para comprobar que la conversión realmente se había efectuado. Una de las mayores dificultades para el experimento fue tener en cuenta el azar moral y por ello Karlan y Giné utilizaron el factor sorpresa. El experimento se basa en clientes que ya existen como tales bajo el método grupal y que se verán repentinamente convertidos al método individual.

4.3.- Los resultados del experimento

4.3.1.- Variación en los beneficios del banco

El primer objetivo fue medir los aspectos que afectaban a los beneficios del banco: el pago, las políticas de ahorro, la medida del crédito, la retención de clientes y la capacidad para atraer nuevos clientes.

4.3.1.1.- Índice de devolución

Los primeros resultados se aportaron por los autores, teniendo en cuenta que no todos los centros se fueron convirtiendo a la vez y que el 15% de ellos permanecía como grupo de control. La primera especificación utilizó datos individuales en la que se usó una muestras de individuos convertidos que se compararon con una muestra del grupo de control. Las tres fases en las que se realizó el estudio se presentan como tres experimentos distintos y ello permite eludir los errores o las especificaciones que el factor tiempo puede provocar, en lo que es importante la diferencia entre las relaciones de los individuos (se casan, se conocen, se pelean, etc.).

Los resultados pueden resumirse en una de las ecuaciones que aparecen en el trabajo y que nos hemos decidido a incluir aquí a pesar de su complejidad, puesto que refleja de manera abstracta los datos relativos a un individuo condicionado por unas variables determinadas:

$$Y(igt) = \alpha + \beta Tgt + dt + \theta g + \varepsilon_{igt}^{42}$$

Donde i se refiere al individuo, g al grupo y t al período de tiempo. T es el indicador variable si g se encuentra en un modelo individual en tiempo t ; dt son los efectos fijados por el tiempo y θg son los efectos fijos del centro. β es el coeficiente de interés. El índice de pago es muy bajo: es del 1.5% en el período de madurez y de la toma de confianza, y del 0,6% treinta días después. Por consiguiente, podemos decir que la presión social defendida por el método grupal no proporciona un mayor índice de devolución, más bien al contrario, puesto que con la conversión, el índice de impago disminuye. Sin embargo, debe marcarse el hecho de que la conversión al método individual no elimina toda la presión social, puesto que el pago sigue siendo público, y los individuos están presionados por la reputación.

4.3.1.2.- Abandonos y tracción del banco

También se preguntó a clientes convertidos, porqué razón los otros habían abandonado. Los datos estadísticos muestran como bajo un método grupal los individuos son más propensos a abandonar el centro por presión social; sin embargo los individuos bajo el método individual son, por un lado menos propicios a abandonar el centro, pero por otro lado, tienden a abandonar cuando están bajo la supervisión de los controladores del banco. Se observa también, con la conversión, una reducción del 14,2% en la medida del crédito y ello es debido a que el banco es más estricto, puesto que necesita asegurar la devolución del préstamo y los individuos renuncian a ahorrar individualmente, prefiriendo tomar en efectivo el dinero que necesitan. Por tanto el método individual rebaja el índice de abandonos, pero lo hace cambiando los componentes de los clientes.

4.3.2.- *Análisis de los costes y sostenimiento del banco*

En primer lugar se tendrá en cuenta la actividad realizada por los controladores de créditos (oficiales del banco) destinada a medir las diferentes tareas asignadas durante el tiempo que están en los centros. Dentro de ésta, hay una actividad basada en el análisis de los costes del banco que permitió realizar un estudio del impacto en el mismo, para ver si el proyecto era o no sostenible. La actividad se basa en el hecho de que los bancos gastan mucho dinero en los controladores. Para evaluarlo, cada controlador confeccionó un detallado diario durante una semana con todas las actividades que llevaba a cabo.

42 KARLAM y GINÉ. Ob. Cit. Pág. 15

4.3.3.- Estudio de las actividades del centro, la selección, la supervisión y el entorno social

En segundo lugar, utilizaron la encuesta realizada a los clientes después de un año de la primera conversión (noviembre de 2003), en grupos de trato y grupos de control. La encuesta incluye diferentes preguntas para entender la influencia del entorno social, las actividades del centro, la selección y la supervisión.

4.3.3.1.- Actividades del centro: penalidades y cohesión del grupo

La encuesta realiza preguntas teniendo en cuenta las penalidades que aplica el centro por faltar a las reuniones, irse pronto de las mismas, las faltas de pago, etc. De las respuestas se deduce que los centros de trato (individual) imponen penalidades menores, posiblemente porque las reuniones son más tranquilas ya que no hay presión entre sus miembros. No obstante, aunque no sea muy significativo, la conversión al individualismo crea menor cohesión de individuos en el centro.

4.3.3.2.- Selección, supervisión y entorno social: incidencia en las relaciones entre individuos, la habilidad de pago, la elección de método y el índice de devolución

Existen cuatro factores de análisis que proporcionan información sobre los cambios en la selección de clientes y en la supervisión propiciados por el cambio de método. Se preguntó a cada individuo como conocían al resto de miembros que se integraban en el programa después de la conversión. Los antiguos clientes eran paradójicamente más propensos a conocer nuevos miembros de método individual, que de método grupal. Por otro lado los clientes más antiguos eran más abiertos en comparación con los nuevos, que resultaron menos interesados en aprender de otros miembros,

Se observó así mismo la habilidad de pago en los distintos métodos, diferenciando la habilidad para pagar y el índice de pago. Para ello se preguntó a cada individuo cuantas veces en los últimos meses tuvieron dificultades para pagar, indiferentemente a si llegaron o no a pagar el crédito. En cuanto a la elección del método de cada individuo es importante destacar que los malos clientes eran fácilmente rechazados y echados en centros método grupal, mientras que podían ser aceptados, sin problemas, en métodos individuales. Por otro lado, los buenos clientes decidían no formar parte de centros de método grupal, por miedo a ser forzados a ayudar a pagar a los otros miembros no cumplidores.

Así, los resultados muestran que los nuevos clientes tienen un índice de devolución más cercano a cero que los antiguos.

El resultado final es que los clientes prefieren tomar créditos de prestamistas bajo el método individual.

4.3.3.3.- El entorno social

Por último trataremos de los datos sociales recolectados antes y después de la intervención, para examinar el impacto en los aspectos sociales y en la heterogeneidad del trato (método individual) en grupos con diferentes estados sociales preexistentes del individuo. El experimento consistía en ir a los centros y hacer que un individuo se levantara; seguidamente se pedía, en público, a los otros miembros que levantarán la mano si la respuesta a alguna pregunta concreta sobre su relación con *x* era “sí”. Así se evitaba entrar en preguntas comprometedoras, (por ejemplo ¿prestarías dinero al individuo *x* si éste te lo pidiera?). De esta forma, se pudieron diferenciar dos aspectos clave en el análisis de las relaciones entre los individuos. En primer lugar, es de suma importancia el factor confianza, es decir, tener en cuenta si el individuo al que se ha hecho la pregunta ha recibido dinero fuera de la órbita de Green Bank; si ha ayudado alguna vez de forma voluntaria a devolver el dinero que debía efectuar otro o si ha acudido a dicho miembro al que ha ayudado, para obtener algún consejo o ayuda en general. En segundo lugar, cuánto se conocen, si son familia, amigos de la infancia, si utilizan sus servicios, o compran lo que produce, si se visitan por razones sociales etc.

Los resultados muestran que aquellos con un entorno social fuerte son menos propensos a fallar en el pago en el método individual y más bajo en el método grupal, debido al factor azar moral. Además aquellos con un entorno social más fuerte son, a la vez, menos propensos a ser expulsados.

Los que tienen un entorno de confianza, son los más responsables, por lo tanto el cambio a método individual no supone ningún trastorno para ello, a la hora de efectuar el pago. Ser responsable determina pues, un entorno social de confianza que mejora considerablemente el retorno del préstamo. En cuanto a la reputación, aquellos con un entorno social más débil tienen menos que perder y menos apuro de encontrarse en situación de impago. Ello demuestra que el índice de devolución es menor en el método individual, puesto que no hay presión social.

Con la información sobre el entorno social, comprobamos que cambia en el método individual por diversas razones: hay menos aspectos que supervisar y menos seguimiento, por lo que la cantidad de relaciones descende, la calidad de las relaciones es mayor puesto que no existe presión alguna entre compañeros. Los grupos están conectados y los individuos invitan a formar parte del centro a amigos y familiares.

5.- Comparación teórica de los proyectos de Yunus y de Kalmar

5.1.- El éxito de los dos programas

Cada programa presenta sus pros y sus contras, así como sus adaptaciones relativas al contexto en el que se desarrollan. En este apartado vamos a comentar los aspectos positivos de cada uno de ellos.

Muhamaad Yunus, como ya hemos tratado ampliamente creó un programa que se sustentaba sobre la base de un sistema de concesión de créditos a grupos de mujeres, ya que consideraba que la concesión grupal era el punto clave que aseguraba el éxito del programa. Desposeído de avales, el sistema requería alguna política concreta que aportara una cierta garantía de devolución de los préstamos. Así para asegurar esa devolución, se promocionó la presión de grupo, estableciendo unas penalidades de impago por los compañeros y la responsabilidad mancomunada. Este método pretendía, a su vez, incentivar las relaciones entre los miembros de un mismo grupo, creando una red de apoyo e intercambio de información.

Por otro lado, el éxito de este programa dependía del contexto en el que se encontraba y se inició en una zona donde las personas no disponían ni siquiera de los recursos mínimos de supervivencia; por lo tanto, los pequeños préstamos que ofrecía Yunus representaban la salvación para los solicitantes.

Las personas que accedían a estos programas se encontraban en situaciones límite, y la demostración es que incluso rompieron con algunos de sus preceptos religiosos para acceder a la financiación, como ya hemos explicado anteriormente, y por otro lado, necesitaban unas cantidades relativamente pequeñas para salir adelante.

Otro factor que favoreció enormemente a Yunus fue la poca presión del sistema fiscal, sobre la creación de los modestos negocios. Muchos de los proyectos que se financiaron estaban relacionados con la manufactura textil, la venta

ambulante, la compra y reventa de ciertos productos, etc. es decir, negocios en los que la presión fiscal era prácticamente nula.

Yunus inició el proyecto en pequeñas aldeas, en las zonas más marginadas y desfavorecidas y, por lo tanto en áreas donde los vínculos personales eran realmente sólidos. Podría decirse que, a parte de la genialidad de la idea en sí, a Yunus se le ocurrió esta nueva fórmula de financiación, en el momento oportuno y en el lugar adecuado.

Posteriormente Dean Karlan y Xavier Giné, idearon un nuevo método microcrediticio que cuestionaba lo que a su entender, representaban limitaciones para los programas de concesión de créditos grupales, en una pretensión de mejorarlo y conseguir llegar a mayores niveles de éxito, argumentando que la presión de grupo disminuía la implicación de solicitantes potenciales y que ésta podía ser sustituida por una mayor presión y seguimiento del banco. Así, la clave del éxito de este programa residía en el aumento de la implicación debido a la reducción de tensiones y responsabilidades grupales, en el mantenimiento del índice de los controladores bancarios, encargados de proporcionar información a los prestatarios y transmitirles seguridad.

Si bien es cierto que en este sistema no se pudo tener en cuenta una serie de factores sociales y culturales, quedó demostrado que el sistema individual funcionaba mejor en sociedades más desarrolladas y viceversa. Cuanto más completo es el contexto social, político y cultural que acoge un programa de microcréditos, más necesario es un grupo de seguimiento y la individualización del programa.

5.2.- La confianza: clave para el éxito de un programa de microcréditos.

Es sin duda la confianza el factor clave en la microfinanciación, basándola en la implantación de los programas, el cambio en el índice de pago y la mejor interacción banco/cliente. De esta forma la confianza engloba alguna de las características sobre las que se sostiene el programa de Dean Karlan.

Se pueden diferenciar cuatro tipos distintos de confianza: la que siente el individuo hacia los microcréditos en general, la que transmite el individuo al banco, la del individuo respecto al grupo y al método grupal y, por último, la confianza en uno mismo.

En cuanto a la primera, hay que resaltar que es crucial para la implicación de un individuo en un programa de microcréditos. Si las entidades financieras

no consiguen presentar un sistema tractivo para aquellas personas que pueden ser sus prestatarios y que quieren cambiar su vida, las tasas de implantación no serán las esperadas. Los bancos deben demostrar que están dirigidas exclusivamente a ese colectivo, que realizan una obra social, que confían en el prestatario y que le van a dar la oportunidad de salir adelante.

Respecto a la segunda, resulta extremadamente importante que el posible emprendedor sienta confianza en su proyecto y que la trasmita a la entidad financiera. Una de las garantías de devolución de las que dispone el banco, reside en la selección de los prestatarios, que determinará, en gran medida, el índice de devolución.

La tercera representa el núcleo en torno al cual gira el trabajo de Karlan y Giné. La desconfianza de un miembro de grupo respecto a sus compañeros condicionará su decisión y, por tanto, su participación en un programa de microcréditos de concesión grupal.

La cuarta es la realmente fundamental para que un programa de este tipo funcione. Si en algo ayuda la presión del grupo o de las entidades de soporte, es a que el prestatario se sienta arropado, protegido, informado y guiado en todo momento. Si el emprendedor no confía suficientemente en sus capacidades, sabe que puede contar con la ayuda de las entidades de soporte, y si su sentimiento de compromiso flaquea en cualquier momento, tendrá a todo un grupo detrás que le impulsará a reemprender la ilusión y la confianza para poder llevar a cabo su proyecto de negocio.

6.- Críticas al sistema. La otra cara de los microcréditos

6.1.- Preliminar

Existe un grupo de economistas y periodistas especializados que alegan que no puede considerarse el fenómeno de los microcréditos como una panacea a los males de la pobreza, ya que consideran que es sólo parte de la solución. Y ello principalmente por dos razones: la incapacidad de las personas para hacer frente a los créditos y la usura inherente al fenómeno.

La filosofía de este instrumento de financiación, que en ocasiones representa cantidades no superiores a dos dólares, se basa en un sencillo silogismo: si las clases pobres logran acceder a los circuitos de crédito se verán capacitadas para emprender actividades comerciales o productivas que, finalmente, les permitirán prosperar.

La realidad, sin embargo, dicen que es bien distinta, ya que a pesar de la buena prensa que en Occidente han recibido los microcréditos, cuyo modelo ha sido empleado por ecosistemas de emprendedores como el español, las comunidades del Tercer Mundo que acceden a esta herramienta de financiación están teniendo serios problemas para devolverlos, llegando a producir dramáticas olas de suicidio como la ocurrida en el estado indio de Andhra Pradesh, Bastión de esta tendencia, a causa de la presión de los prestamistas.⁴³

Después del *boom* y el éxito sin precedentes que supuso en un inicio la implantación del sistema y el método de los microcréditos en los países del Tercer Mundo y en los países ricos con posterioridad, la tendencia parece haberse invertido. Naciones tradicionalmente permeables a la microfinanciación están mirando con lupa este tipo de iniciativas, sometiendo a una regularización exhaustiva los programas de microcréditos. Según dice Carlos Gómez Gil, en la India, donde algún Estado ya ha legislado un tipo máximo de intereses, Pakistán, Bangladesh, Nicaragua, Bolivia o México, tanto gobiernos como ONGs están haciendo campañas para que los deudores no paguen. Y en la India, por ejemplo, se ha descubierto que la entidad SKS Microfinance ha vendido su negocio por cantidades especulativas.

Los microcréditos están ahora en entredicho, en un *impasse*, tanto en países donantes como empobrecidos, se están extendiendo actuaciones restrictivas sobre los mismos como instrumento dirigido al desarrollo. En este sentido, organizaciones como Action Aid (Ayuda en Acción) están llevando a cabo acciones para impedir la proliferación de microcréditos fraudulentos. Además, las grandes instituciones microfinancieras no sólo aplican intereses muy elevados, sino que obtienen beneficios desmesurados. Se ha analizado de forma empírica evaluando programas de microcréditos en los países de Sudamérica, y se ha demostrado que los intereses oscilan mucho entre los distintos países, ya que van desde el 25 al 90%. En la India pueden llegar a ser todavía más elevados, incluso por encima del 100%.⁴⁴

6.2.- Razones que descalifican el modelo de los microcréditos

Varias son las razones en las que basan sus argumentos los críticos contra el modelo de las microfinanzas, que en resumen pueden ser las siguientes:

43. PÉREZ, David. "Microcréditos bajo sospecha", <http://www.elconfidencial.com> 3-abril 2014

44. GÓMEZ GIL, Carlos. "Diez tesis cuestionables sobre los microcréditos" en Pueblos. Revista de Información y Debate. Dic. 2006

- Sus principales beneficiarios no son los más pobres, vulnerable y excluidos en los países en desarrollo.
- La idea matriz sobre la que se cimientan los microcréditos genera una falsa comprensión de las verdaderas causas de los desequilibrios sociales y económicos en el mundo y la manera de abordarlos, pero también de la arquitectura institucional global instaurada para entender y afrontar estos problemas humanos.
- El discurso emergente de los microcréditos se basa en la idea de que es el mercado bancario el que se tiene que encargar de la pobreza
- Sería una manera de privatizar la pobreza
- Encubren las verdaderas causas de subdesarrollo y pobreza, convirtiendo a los pobres en responsables últimos y directos de su situación
- Son un arma eficaz para dismantelar el compromiso político y ético que tenemos
- Sirven para desactivar las políticas de cooperación internacional transformándolas en políticas de bancarización y convirtiendo la pobreza en deuda eterna.
- La transformación de pobreza en deuda, defendida por los partidarios de los microcréditos, se apoya en un darwinismo social según el cual aquellos que estén en situación más precaria y vulnerable, lo están porque no han querido o podido endeudarse
- El endeudamiento hace mucho más vulnerables a quienes menos tienen.
- Dicen que los microcréditos son tan buenos que su morosidad es bajísima, lo que demuestra que los pobres siempre pagan. Con esta tesis se les exigen unos valores morales muy superiores a los del resto de la población, mientras que a los que no son pobres se les permite ser no tan buenos pagadores.
- Además, el propio Grameen Bank, que declara una tasa de devolución del 98% en sus informes, cuenta con otros informes en los que la morosidad es del 25%, hasta el punto de imponer seguros sobre los familiares de los endeudados para que, en caso de fallecimiento, sean los dolientes quienes asumen el pago de los créditos contraídos.
- El argumento de que los microcréditos convierten a los pobres en responsables de su propio desarrollo los convierte a su vez en culpables de su supervivencia, anulando el papel de los estados, gobiernos y comunidad internacional.

6.3.- Autores que han cuestionado el sistema de los microcréditos.

6.3.1.- *María Rubio* en un artículo publicado en *El País* se atrevió a lanzar un ataque directo y demoledor contra el “exitoso” modelo de los microcréditos, en el que manifestaba: *“El microcrédito es hoy en día un dogma de fe para la opinión pública y, por tanto, incuestionable, más aun contando con el fervoroso apoyo de las instituciones financieras internacionales, de la ONU y de la bienintencionada sociedad civil (...). Sin embargo, la realidad y los análisis más serios desmienten la panacea”*. Rubio asegura que la sociedad ha cedido la responsabilidad de erradicar la pobreza a un sistema financiero que parece imponer el endeudamiento y la mentalidad empresarial al pobre como única salida; pero, como asegura la autora: *“La justicia social siempre estuvo lejos de los bancos”*⁴⁵

6.3.2.- *David Harvey*, catedrático de la City University of New York (así como en la Universidad de John Hopkins y en la Universidad de Oxford) defendió que *“para que el capitalismo pueda apropiarse del dinero de este grupo humano empobrecido, instruye a la población para que sean maximizadores de ganancias, cuando lo que efectivamente tratan es de apropiarse de una economía muy variable e incorporarla dentro del proceso de circulación de capital, que la inserte en toda la red financiera global”*.

Aquí surge un término que logra interpretar lo que estas entidades financieras globalizadas hacen con los más pobres, aquí y en cualquier punto del planeta: los transforman en *“mercados de desposesión”*, es decir, se toma el mercado y se lo integra dentro del sistema productivo, se desposesiona una vez más a las personas de su trabajo.⁴⁶

6.3.3.- *David Pérez*⁴⁷

“En los últimos años han aparecido una serie de estudios, y el más popular de ellos es el llevado a cabo por el investigador estadounidense David Roodman⁴⁸ en el libro Due Diligence⁴⁹, donde defiende a través de los datos

45. RUBIO, María. *“El dogma de los microcréditos”*, *El País* 29-8 2006

46. Conferencia pronunciada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Dic. 2006

47. David Pérez. *“Microcréditos bajo sospecha: El nobel Muhamaad Yunus es un gran impostor”* ElConfidencial 5 de marzo de 2014

48. David Roodman es licenciado en matemática teórica por la Universidad de Harvard y una autoridad mundial en el tema del desarrollo económico en los países del Tercer Mundo

49. *“Due Diligence: An impertinent inquiry into Microfinance”* Editado por el Center Global Development. Washington, 2011

recogidos en decenas de programas de microfinanzas en todo el mundo como, salvo en contadas excepciones, han sido un estrepitoso fracaso y su impacto sobre la pobreza cero”.

6.3.4.- Ana Requena, periodista, en un extenso artículo sobre el tema, publicado en el extinto diario Público⁵⁰, pone en duda, basándose en las opiniones de distintos y prestigiosos expertos, la eficacia de este producto financiero, no sólo por la polémica que rodeaba al Grameen Bank y a su fundador sino por las críticas de expertos que cuestionan su utilidad y que han sacado a la luz pública algunos aspectos perversos de su utilización masiva.

6.3.5.- Nazrul chow-dhury⁵¹ manifestó *“Su efecto sobre la reducción general de la pobreza no está empíricamente probado; al contrario, ni la situación económica ni social de las poblaciones donde se aplican ha mejorado”.*

6.3.6.- El catedrático de la Universidad de Alicante, Carlos Gómez Gil, uno de los estudiosos de las microfinanzas que más han profundizado y publicado sobre el tema, en un importante y supercomentado artículo titulado *“Diez tesis cuestionables sobre los microcréditos”* somete a un análisis pormenorizado algunos de los principios conceptuales que se han construido en torno a ese producto financiero por parte de sus máximos defensores, bien sean algunas de las grandes instituciones de Microfinanzas, dirigentes o gobernantes mundiales, responsables económicos, bancarios o financieros, u ONGs.

Al decir de Gómez Gil⁵² *“no se pretende negar validez a las posibilidades que pueda tener un instrumento de este tipo, sino cuestionar la utilización ideológica indiscriminada que se viene haciendo en torno a los microcréditos para desvirtuar algunos de los grandes dilemas que mantienen abiertas la políticas de cooperación internacional.*

El endeudamiento masivo de la población más pobre no puede presentarse como la solución a los problemas de la pobreza y el subdesarrollo del mundo, y mucho menos como una muestra extrema de libertad y progreso. Más bien, parece que asistimos a un proceso de extensión de la economía bancaria y financiera entre los sectores más pobres, curiosamente los que han estado excluidos de la misma hasta la fecha”.

50. REQUENA, Ana. *“Los microcréditos, un instrumento en entredicho”* Público 24-4-2011

51. Consultor del Grameen Bank citado por Ana Requena en el artículo mencionado

52. GÓMEZ GIL, Carlos. Ob. Cit.

“Para ello”, continua diciendo el Profesor Gómez Gil, “(...) hemos tratado de resumir en diez las afirmaciones y tesis más extendidas que se vienen utilizando habitualmente sobre los microcréditos, y que se pueden leer con profusión en las memorias, artículos, informes y discursos que habitualmente se difunden”.

En su estudio Gómez Gil se opone tangencialmente a alabar las supuestas bondades del microcrédito como adalid de la lucha contra la pobreza.

Las diez tesis aceptadas por la opinión pública sobre estos productos financieros son las siguientes:

1. Los microcréditos son uno de los mejores instrumentos para combatir la pobreza.
2. Los microcréditos son capaces de garantizar a las capas más desfavorecidas invertir en su propio desarrollo.
3. Los microcréditos sacan de la extrema pobreza.
4. Los microcréditos son muy positivos porque sus solicitantes son fundamentalmente mujeres.
5. Los microcréditos son tan buenos que su morosidad es bajísima, demostrando con ello que los pobres siempre pagan.
6. Los microcréditos convierten a los pobres en responsables de su propio desarrollo.
7. Los microcréditos elevan automáticamente la dignidad de quienes los solicitan.
8. Los microcréditos y el acceso a los mismos deben ser un derecho humano básico.
9. Los microcréditos constituyen el mejor instrumento de la cooperación internacional y son una herramienta que ha revolucionado la ayuda al desarrollo.
10. El acceso al microcrédito debe ser una de las prioridades para alcanzar el logro de los Objetivos del desarrollo del Milenio.

Gómez Gil rebate y desmonta uno a uno, con argumentos sólidos y de cierta contundencia, los citados diez puntos básicos, llegando a la conclusión que posiblemente tengan que explorarse nuevas fórmulas de economía social, formas comunales de producción, sistemas avanzados de cooperativas y sociedades

productivas, medidas para fomentare empleo público desde las administraciones descentralizadas y desde aldeas y núcleos rurales. En definitiva, fórmulas nuevas para general riqueza y desarrollo que no pasen necesariamente por el endeudamiento y empobrecimiento generalizado como único designio hacia el que todos avanzamos irremediablemente.

6.4.- Situación actual de Muhammad Yunus en su país

A raíz de las críticas, algunas extraordinariamente duras y descarnadas, al sistema ideado en su día por Yunus con los microcréditos, éste cayó en desgracia. Como acabamos de ver, se censuró de forma cruel y despiadada su obra y con ella el método financiero creado para los más desfavorecidos, al considerar que ese producto hacía únicamente responsable al pobre de su pobreza, que a su vez pretendía que los míseros prestatarios desarrollasen una mentalidad empresarial equiparando la riqueza exclusivamente al negocio y que proponía el endeudamiento como única posibilidad de participar en el sistema, y que además añadía penosas horas de trabajo a las ya sobrecargadas mujeres y que en suma generaba nuevas formas de dependencia y no de emancipación y de dignidad. Por todo ello, fue tal el descrédito que consiguieron fomentar contra Yunus que en marzo de 2011 el Banco Central de Bangladesh le destituyó de su cargo de director ejecutivo del Grameen Bank.

La causa que entonces se alegó para vestir y justificar la destitución fue la edad, dado que a la sazón Yunus tenía ya setenta y un años, mientras que la edad oficial de jubilación estaba fijada en setenta para los directivos de banco. Sin embargo las razones reales eran muy otras.

Meses antes un documental de la televisión noruega aseguraba que el dinero del Grameen Bank era desviado con propósitos diferentes al programa de los microcréditos, y que una investigación del gobierno noruego había encontrado que el dinero había sido incorrectamente movido y desviado, pero que no había sido sustituido ni usado fraudulentamente

Todo ello se convirtió en una situación espinosa y desagradable para Yunus, dificultosa para el Grameen Bank e indignante para los seguidores de aquel y su fundación.

Sus partidarios, que se cuentan a millones, consideraron que el despido de su líder formaba parte de una campaña del gobierno de Bangladesh y una venganza de su primera ministra, Sheikh Hasina. La enemistad de dicha política

con Yunus venía desde 2007, cuando éste pretendió fundar su propio partido para “*eliminar la cultura de la corrupción que imperaba en el país*”. Hasina encabezó una campaña durísima e implacable de desprestigio contra Yunus y su método de microfinanciación, en la que le llegó a llamar públicamente “*el chupa sangre de los pobres*”.

El desengaño de Yunus hizo que se retirara de su actividad, aunque siguió y sigue, al frente de su fundación, desentendiéndose, con más fuerza si cabe, sus teorías y principios económicos para sacar de la pobreza a los más desfavorecidos que con su esfuerzo pretenden salir de su precaria situación, convirtiéndose en minúsculos y modestos empresarios artesanos.

Muchos de los críticos con las teorías de Yunus consideran que la situación le había superado. Su imagen de mito está empañada y cada vez son más las líneas de investigación que atacan su iniciativa desde un punto de vista meramente teórico.

7.- Los microcréditos en España.

7.1 Preliminar

En España, en el transcurso de la historia, se han realizado ayudas institucionales por medio de los Montes de Piedad y las Cajas de Ahorros, que podrían a grandes rasgos ser una especie de antecedente y aproximarse a lo que ha supuesto en las últimas décadas la aparición de los microcréditos en los países del Tercer Mundo.

Los índices de pobreza y paro existentes en nuestro país en los años setenta, añadidos al agudo proceso migratorio de los años finales del siglo XX, acercan el problema de la subsistencia de unas capas determinadas de la escala social a los países más pobres del planeta.

Todo ello supuso, a imitación de lo que se estaba haciendo en los países del Tercer Mundo, la aparición aquí de los modernos microcréditos que mantuvieron desde sus inicios un constante crecimiento.

Según la encuesta de *Condiciones de Vida*, correspondiente a 2005 en España un 18,8 % de la población se sitúa bajo el umbral de la pobreza; esto es, uno de cada cinco españoles. Porcentaje bajo en comparación a la de los países del Tercer Mundo, pero que, sin embargo resulta inaceptable en un país democrático y presumiblemente desarrollado

Prosiguiendo con la problemática de los indicadores y la concepción de la pobreza relativa, en el caso español existe una disparidad de criterios acerca del sentido de este término, relacionado con las distintas percepciones sobre la calidad de vida. Un dato importante: los préstamos al consumo alcanzaron en España el 2010 los 42.600 millones de euros, mientras que los microcréditos ascendieron solamente a 46 millones de euros⁵³.

Francia e Inglaterra iniciaron este tipo de operaciones crediticias a mitad de la década de los noventa, sin embargo es España, a pesar de haber comenzado más tarde, es el país europeo que en el que se están dando con mayor propensión, sin duda, por el peso y arraigo que tuvieron históricamente las cajas de ahorros.

La entidad pionera en implantar el microcrédito en nuestro país fue la entonces Caja de Ahorros de Cataluña que, en el año 2000, constituyó la Fundación “Un Sol Mon”⁵⁴, iniciativa que posteriormente adoptaron otras instituciones de ahorro como la Caja General de Granada, la BBK, Caixa Galicia y la Caja de Pensions, ésta con Microbank, utilizando la ficha bancaria del Banco de Europa. La primera entidad extranjera que se implantó en España para ejercer la actividad de las microfinanzas, fue el banco holandés Triodos Bank, referente europeo en este tipo de entidades, que abrió su primera oficina en Madrid en septiembre de 2004.⁵⁵

El microcrédito en nuestro país se diferencia respecto a los que se conceden en otros países principalmente por los tipos de interés, el número de beneficiarios, la presencia de entidades de apoyo, etc.

Otra razón por la que se han impuesto los programas de microfinanzas en España ha sido la exclusión financiera de algunas poblaciones españolas, ya que aunque el porcentaje de ciudadanos residentes en España que dispone de al menos una cuenta corriente bancaria, supera el 96%, lo que supone que una franja entre el 5 y el 10% no tendría acceso al resto de servicios financieros considerados básicos, y entre ellos está, lógicamente, la concesión de préstamos.

7.2.- Beneficiarios

El perfil mayoritario de los beneficiarios de microcréditos en España es el de autónomos inmigrantes, seguidos de mujeres y en mayor medida de jóvenes

53. El año 2001 solamente se concedieron en España 1.100.000 euros de microcréditos.

54. Un solo mundo

55. AÑOVEROS YTRÍAS DE BES. Ob. Cit. Pág. 139

y otros colectivos. Sin embargo el fuerte crecimiento del desempleo que ha traído la crisis, con un amplio número de familias en las que todos sus miembros están en el paro, está originando un indudable crecimiento en la concesión de microcréditos a nuevos perfiles. Se amplían, por tanto, por causa de la crisis económico-financiera los grupos de los beneficiarios. Por ejemplo, el de los jóvenes debido en gran medida a que la tasa de paro juvenil se sitúa en un 56,1% (sólo Grecia nos supera con un 62,9%). En la Unión Europea hay 5,5 millones de jóvenes desempleados, que supone el 23,4%.

Son beneficiarios, pues, de estas operaciones, al igual que en otros países, aquellas personas físicas que por carecer de garantías e historial crediticio, tienen dificultades para acceder a la financiación por los canales habituales del sistema financiero.

Con carácter general, siguiendo la línea ICO-Microcréditos, se establecen como preferentes para obtener este tipo de préstamos los que están incluidos en la relación antes citada y se encuentran dentro de los grupos de población siguiente:

- Mujeres
- Inmigrantes
- Hogares monoparentales
- Mayores de 45 años
- Discapacitados
- Parados de larga duración

Otros beneficiarios no encuadrados en la relación anterior pueden serlo siempre y cuando cumplan con los principales requisitos del público objetivo que son:

- Formar parte de colectivos sociales desfavorecidos y con especiales dificultades de inserción laboral
- No tener acceso al sistema financiero formal por falta de avales o garantías
- Tener espíritu emprendedor y disponer de una iniciativa empresarial viable

7.3.- Características⁵⁶

El microcrédito en España tiene las siguientes particularidades:

- Es un préstamo sin garantías, aunque lógicamente las entidades prestamistas utilizan distintas estrategias para sustituir a la garantía, como el análisis minucioso de los proyectos o de la presencia de entidades de apoyo.
- Está destinado a personas que en ningún caso puedan aportar garantías.
- Está orientado principalmente a actividades productivas.
- El importe máximo financiable suele ser el 95% de la inversión a realizar.
- El capital máximo a conceder es de 25.000 euros.
- El plazo máximo de amortización es de cinco años, por lo general con seis meses de carencia.
- El tipo de interés oscila entre el 5 y el 6%.
- No se suele cobrar comisiones.
- No está penalizada la amortización anticipada.

7.4.- Funcionamiento

La concesión de microcréditos en países considerados ricos, como es el caso de España, consiste en préstamos de cantidades no tan insignificantes como las concedidas en los países pobres y en plazos mayores de reembolso, dado que se adaptan a la realidad socio-económica del país. No obstante, en ambos contextos, los microcréditos son una herramienta de financiación basada en la confianza y no el tradicional afianzamiento de carácter patrimonialista.

En España los microcréditos se entienden como préstamos individuales que se otorgan para la puesta en marcha de pequeñas empresas o microempresas que generen autoempleo y empleo.

7.5.- La mujer en el microcrédito.

7.5.1.- Preliminar

Al igual que la mayoría de los países donde se prestan microcréditos, las grandes protagonistas son las mujeres, que en nuestro país representan el 61%

56. AÑOVEROS TRIAS DE BES. Ob. Cit. Pág. 140

de los prestatarios y ello se debe a que existen importantes iniciativas para promover la actividad emprendedora del colectivo femenino, además se cuenta con muchas organizaciones que impulsan este tipo de operaciones crediticias entre las mujeres, que proporcionan su autonomía y consiguen generar unos ingresos imprescindibles para el mantenimiento de sus familias y mejorar las condiciones de vida de sus hijos.⁵⁷

7.5.2.- El programa del Instituto de la Mujer.

Existe un programa especial dedicado a la Mujer en relación con los microcréditos, promovido por el Instituto de la Mujer en colaboración con la Dirección General de la Pequeña y Mediana Empresa.

En su funcionamiento participan una serie de organizaciones empresariales de mujeres como:

- La Federación Española de Mujeres Empresarias, de Negocios y Profesionales (FEMENP)
- La Fundación Internacional de la Mujer Emprendedora (FIDEM)
- La Organización de Mujeres Empresarias y Gerencia Activa (OMEGA)
- La Unión de Asociaciones de Trabajadoras Autónomas y Emprendedoras (UATAE)
- La Fundación Laboral WWB en España (Banco Mundial de la Mujer)
- La Fundación de Mujeres
- La Federación de Mujeres Progresistas

El programa cuenta además con la cofinanciación del Fondo Social Europeo.

Su objetivo es apoyar a las emprendedoras y empresarias en sus proyectos empresariales, facilitándoles el acceso a una financiación en condiciones ventajosas y sin necesidad de avales. La línea de crédito del Programa alcanza la cifra de 6.000.000 de euros.

Va dirigido primordialmente a emprendedoras y empresarias que reúnan las siguientes características:

57. AÑOVEROS TRÍAS DE BES. Ob. Cit. Pág. 141

- Que inicien su actividad o hayan iniciado en un período inferior a un año. Excepcionalmente ese periodo podrá ser de dos años, siempre y cuando no se trate de una refinanciación.
- Que representen un plan de empresa según el modelo establecido y un certificado de validación emitido por algunas de las organizaciones de mujeres participantes en el programa.
- Que más del 50% del capital social de la empresa corresponda a mujeres.

Una vez constituido el microcrédito, las emprendedoras y empresarias podrán beneficiarse de un asesoramiento personalizado y a la carta, que será impartido por las organizaciones de mujeres colaboradoras citadas, por un período de dos años.

8.- Situación actual del microcrédito en España.

La situación actual española entra dentro de la dinámica de obras sociales que intentan reducir los, ya excesivamente altos, índices de pobreza, especialmente debido a la crisis económica padecida desde el 2008, es decir, la crisis económica que alcanza a casi todo el planeta.

Entre los principales factores causantes de la crisis se encuentra la desregulación económica, los altos precios de las materias primas debido a una elevada inflación mundial, la sobrevalorización del producto, las crisis alimentaria y energética generalizadas y la amenaza de una regresión en todo el mundo, así como una crisis crediticia, hipotecaria y de confianza en los mercados. Todo ello ha provocado que en España la tasa de riesgo de pobreza se sitúe en el 21,6% de la población residente en 2013, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los microcréditos, a rasgos generales, buscarían o tendrían como objetivo la inclusión social de los más desfavorecidos y la mejor integración de los inmigrantes.

Se entienden, por tanto, los microcréditos como un instrumento más dentro de los “*productos de cooperación*” dirigidos especialmente a las capas sociales más vulnerables.

La gestión de estas especiales operaciones financieras estaba, inicialmente, reservada a entidades colaboradoras de asociaciones al desarrollo económico y social, generalmente municipales. Requerían de la presentación de un plan de negocio y de una serie de requisitos que, previo análisis, pasaban al registro de proyectos de la entidad bancaria.

En el supuesto de los microcréditos rápidos, se trata de empresas de gestión privada que, en algunos casos, está respaldada por un banco, como el Cashper, y en otros es una empresa de financiación eminentemente particular.

Sobre las instituciones gestoras de microcréditos en España se pueden citar las siguientes:

- Entidades sociales que intermedian con ahorros o entidades de financiación alternativa. Conceden microcréditos a partir de los ahorros remunerados de otras personas físicas o jurídicas, como la Asociación para la Financiación Solidaria.
- Entidades sociales que no intermedian con ahorros. Los microcréditos proceden de fondos no reembolsables obtenidos en forma de donaciones y subvenciones. Es el caso de Acción Solidaria contra el Paro, la Fundación La General y la Fundación Un Sol Mon.
- Entidades privadas de crédito, cuyos fondos para microcrédito tiene un origen bancario
- Entidades públicas de crédito, con fondos para microcréditos procedentes del mercado con riesgo compartido con otras entidades privadas de crédito, como el Instituto de Crédito Oficial (ICO).

9.- El futuro de los microcréditos

9.1.- El reto del microcrédito sostenible.

Considerando lo caro y costoso que resulta en general el microcrédito, es necesario propiciar, de cara al futuro, un entorno en el cual las entidades dedicadas a las microfinanzas encuentren estímulos y beneficios para seguir desarrollando su trabajo, cuyo rendimiento económico es, actualmente, prácticamente nulo. El reto europeo debe ser el de conseguir la creación de sistemas de microcréditos sostenibles. Existen dos formas distintas de conseguirlo: por un lado, subir los tipos de interés o, por el otro, multiplicar el número de operaciones (generalizar su concesión para obtener mayor rentabilidad). El problema de estas dos posibles reformas es que no benefician en ningún momento a prestatarios y emprendedores. Subir el tipo de interés de un 6 al 10% o superior, implica el riesgo de disminuir notablemente la implicación de los clientes; sin embargo, la experiencia de los últimos años parece indicar que los solicitantes accederían a préstamos con un tipo de interés más elevado simplemente por el hecho de no tener que aportar una garantía.

La segunda opción orienta el microcrédito hacia la empresa, proponiéndolo como cualquier otro tipo de negocio, como una vía de captación de clientes que sería interesante para cualquier entidad financiera. Ésta se presenta como una ambiciosa opción que invita a los bancos más importantes a considerar el microcrédito como una gran oportunidad de negocio más allá de su iniciativa filantrópica. El sistema financiero debería fijarse el objetivo de alcanzar niveles más altos y conseguir ser más fuerte, y sobre todo, más inclusivo. En este sentido, la contribución del microcrédito puede crear un importante *feedback* entre prestamistas y beneficiarios. De esta forma, el sistema financiero microcrediticio conseguiría ser más atractivo para los países más desarrollados, no beneficiando únicamente a los más necesitados.

Sin embargo, pese a que la generalización y popularización del microcrédito es, por supuesto, muy deseable y necesaria, tenemos que seguir siendo exigentes en la calidad de servicio que se presta a los clientes. Convertir el microcrédito en un negocio más, significaría banalizarlo, eliminar toda su connotación de Obra Social y anular su finalidad principal: llegar a los colectivos en situación de exclusión social. Por otro lado es cierto que la rentabilidad es necesaria, pero los fondos que se obtengan de estos programas se deben destinar a conseguir un mayor alcance en la política de microcréditos.

Otro punto que debería tratarse es la importancia que se otorga a las sesiones informativas previas a la concesión del préstamo: es muy necesario que el cliente, futuro prestatario, entienda perfectamente las características del microcrédito y no lo confunda con el sistema crediticio convencional; además, también es importante clarificar las bases sobre las que hay que gestionar el préstamo, de tal forma que no se generen confusiones ni malentendidos.

Finalmente, el aspecto crucial de los programas de concesión de microcréditos, es la red de entidades de asesoramiento y seguimiento. En este punto debemos recordar que no todas las fundaciones o entidades que conceden este tipo de préstamos, disponen de esos servicios, fundamentales para el buen funcionamiento de los negocios de los emprendedores. Como perspectiva de futuro, deberíamos valorar el papel de los gobiernos en relación a estas entidades: su posible aportación de recursos, su promoción de entidades sociales etc.

9.2.- *Hacia una nueva legislación*⁵⁸

A partir del I Encuentro Nacional de Microfinanzas, se creó un grupo de trabajo para promover una legislación microfinanciera en España, que entre otras cosas permita el nacimiento del IMF en nuestro país, cuya finalidad sea la concesión de servicios microfinancieros y la promoción del autoempleo y la cultura emprendedora entre las personas excluidas social y financieramente. Este grupo de trabajo se reunió periódicamente a partir de septiembre de 2010 a una treintena de organizaciones para trabajar directamente en el desarrollo de esta nueva legislación. También está en contacto y en colaboración con cerca de cien entidades que representan todo el sector y todas las tendencias sociales y políticas, desde cajas de ahorro, ONGs, fundaciones, universidades, consultores, asociaciones de mujeres, despachos de abogados, asociaciones de inmigrantes, representantes del Fondo Social Europeo, ayuntamientos, funcionarios de diversos ministerios y antiguos empleados de banca. Además, este grupo estuvo en contacto con instituciones europeas y con la Red Europea de Microfinanzas. El objetivo es que los fondos europeos que existen y que no están llegando a España por no haber IMF, puedan en un futuro cercano ser aprovechados por nuestro país.

Este grupo de trabajo tomó como referencia algunas de las legislaciones que se han desarrollado durante los últimos años en otros países europeos. En algunos casos, se están copiando las buenas prácticas, y en otros, las lecciones que nos indican lo que no tenemos que repetir. La legislación francesa es la que nos está sirviendo mayoritariamente de modelo, pero no sólo porque ha valido para “visibilizar” gran parte de la economía sumergida, sino por el fuerte compromiso de todas las instituciones tanto en el ámbito local como gubernamental y europeo. Y la razón es muy sencilla: es rentable para el individuo y para la sociedad. En general dar a las personas las herramientas adecuadas para que se pongan a trabajar en vez de recibir prestaciones sociales, es beneficioso para todos.

Durante los días 18 a 20 de abril de 2012, se celebró el II Encuentro Nacional de Microfinanzas en el que se hizo un seguimiento al trabajo emprendido durante el I Encuentro, y los expertos en la materia debatieron y evaluaron los progresos alcanzados hasta entonces para culminar con la aprobación de la Propuesta de Legislación Microfinanciera Española, que fue elevada a las

58. DURÁN, Jaime. “Microcréditos, una necesaria ayuda para fomentar el autoempleo en España”. *ElEconomista.es*. 23-4-2012

instancias políticas para que se pudiese hacer realidad una ley que regulara el desarrollo de una verdadera industria microfinanciera, a todas luces imprescindible para el buen y eficaz funcionamiento de este necesario producto financiero y en la actualidad en ese trámite concreto nos encontramos, a la espera que el Parlamento dé el paso definitivo para la promulgación de una ley que regule este modesto, pero importante instrumento financiero..

10.- Bibliografía

- ABBAD, Marcelo. “Microcréditos: préstamos a la dignidad”. Icaria. Barcelona 2010
- ANDRONI, Antonio y PELLIGRA, Vittoriano. “Microfinanzas, dar crédito a las relaciones” Ed. El Molino. 2010
- AÑOEROS TRÍAS DE BES, Xabier. “El contrato de préstamo” en Tratado de Derecho Mercantil. Tomo 39 “Las entidades de crédito y sus operaciones”. Volumen 2, “Las operaciones de activo” Ed. Marcial Pons, Madrid 2007
- ARMENDÁRIZ, Beatriz y MORDUCH, Jonathan. “Economía de las microfinanzas”. Fondo de Cultura de México. D.F. 2012
- AROCA, Patricio. “Microcrédito, evaluación de impacto. Casos Brasil y Chile”. Idear, Universidad Católica del Norte” Antofagasta (Chile) 2002
- BANERJEE, Abhijit, DUFFO, Esther, GLENNESTER, Rachel y KINNAN, Cynthia. “The miracle of microfinance?. Evidence from randomized”. Publis Affairs. New York 2012
- BARRON PÉREZ, M^a Antonieta, CABEZAS ELIZONDO, Dora y González Sánchez, Francisco Donato. “Microfinanciamiento. Una alternativa de financiamiento social”. Universidad de Colima. Colima (México) 2009
- BEBCZUK, Ricardo y HAIMOVICH, Francisco. “MDGs and microcredit: an empirical evaluation for Latin American Countries” Centro de Estudios Distributivos Laborales y Sociales. Documento de Trabajo n° 48. Universidad de La Plata 2007
- BUCKLEY, Graeme. “Microfinance in Africa: Is it either the problem or the solution”” World Development, Vol. 23, n° 7. 1997
- BURTSTEIN, David. “El precio de un sueño. Los microcréditos, una alternativa”. Luciérnaga. Barcelona 2003
- CABEZAS ELIZONDO, Dora. “El impacto del microcrédito a familias pobres como parte de la política social: estudio del caso del estado de Colima” Universidad de Colima. Colima (México) 2006

- CGAP. “¿Constituye el microfinanciamiento una estrategia eficaz para alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio?” Enfoques, nº 24, 2003
- CLAK, P y KAYS, A. J.. “Enabling Entrepreneurship: Microenterprise Development in the Unites States”. Aspen Institute. New York 1995
- CLARET GARCÍA, Antonio y LENS, Jesús. “Microcréditos, La revolución silenciosa” Ed. Debate. Barcelona 2007
- DURAN, Jaime. “Microcréditos, una necesaria ayuda para fomentar el autoempleo en España”. EIEconomista.es, 23-4-2912
- EID, Salomon. “Retrospectiva y Perspectivas de una experiencia exitosa” en Ed. Viceministerio de la Microempresa. La Paz 1998
- ESPINOSA, Luis. “Los microcréditos el caso español”, en Revista Española de Desarrollo y Cooperación, nº 3, 1998
- FONT, Ángel. “Microcréditos” Ed. Icaria Barcelona 2006
- GARCÍA ALONSO, J. V. “Los microcréditos como instrumento de desarrollo en el Sur”. CIDEAL. Madrid 2004
- GARDINER, S. “Microcredit Summit sees launch of powerful movement” One World News Service. 6-2- 1997
- GARSON, José. “Microfinance and Anti-Poverty Strategies. A donor perspective” United Nations Developement Program. New York 1996
- GOLDBERG, Nathanael. “Measuring the impact of microfinance: taking stock of what we know” Grameen Foundation. 2005
- GÓMEZ GIL, Carlos. “Diez tesis cuestionables sobre los microcréditos” en Pueblos. Revista de Información y Debate. Dic. 2006
- GÓMEZ GIL, Carlos. “El dilema de los microcréditos en las políticas de desarrollo”. Cuadernos Bakeaz, nº 76. 2006
- GÓMEZ GIL, Carlos. “El espectáculo de la Cumbre Mundial del Microcrédito en Valladolid: un ejemplo de la pérdida de rumbo en la cooperación española”. Esbozos nº 5. 2011
- GULLI, Hege. “Microfinanzas y Pobreza. ¿Son válidas las ideas preconcebidas?”. Banco Interamericano de desarrollo. New York 1999
- GUTIÉRREZ NIETO, Begoña. “Microcréditos y reducción de La pobreza” Universidad de Zaragoza. 2003

- HARVEY, David. "Los espacios del capitalismo global". Conferencia pronunciada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Diciembre 2006
- HIDALGO, Diana. "Effects of microcredits on economic outcomes: a meta-análisis". Mimeo. Programa de Economía. Flacso (Ecuador) 2009
- JACOME, Hugo y CORDOVEZ, Jorge. "Microfinanzas en la economía ecuatoriana: una alternativa para el desarrollo". Flacso (Ecuador) 2004
- KARLAM, Dean y GINÉ, Xavier. "Group versus Individual Liability: a Field Experiment in the Philippines" 2007
- KANDKER, Shahidur. "Microfinance and poverty. Evidence using panel data from Bangladesh" World Bank Policy Research Working Paper 2945. 2003
- LABIE LEMON, Marc y SOTA RAMOS, Javier. "La creación de instituciones de microfinanzas: ¿Una elección con riesgos?". Boletín Económico de ICE nº2570. 1998
- LACALLE CALDERÓN, Maricruz. "Microcrédito. De pobres a microempresarios" Ariel. Barcelona 2002
- LACALLE CALDERÓN, Maricruz. "Microcréditos y pobreza" Ed. Turpial. Barcelona 2008
- LASSO PÉREZ, Diego Andrés. "Economía informal: Análisis de Financiamiento de Microempresario". EAE 2012
- MEJÍA QUINTANA, Gabriel y RIVERA ARELLANO, Héctor, "Microfinanzas. Gestión e innovación". Libros en Red 2010
- MIDEROS, Andrés, SALAZAR, Alejandro, BRBORICH, Wladymir y PALACIOS, Gabriela. "Microfinanzas y pobreza: revisión empírica y conceptual para una estrategia de país" Documento de trabajo M.E.I.L. nº 41. Ecuador 2008
- MARDUCH, Jonathan. "Does microfinance really help the poor?. New evidence flagship programs in Bangladesh. 1998
- PANOS INSTITUTE. "The future for Microfinance: Banking the Unbankable". Londres 1997
- PÉREZ, David. "Microcréditos bajo sospecha" El Confidencial.com 3-4-2014
- PITT, Mark y SHAHIDUR, Khandker. "The impact of group-based credit programs on poor households in Bangladesh" Journal of Political Economy. Vol. 106, nº 5. 1998

- RAMÍREZ, René. “Igualmente pobres, desigualmente ricos”. Ed. Ariel, Quito (Ecuador) 2008
- RODRÍGUEZ, Catalina. “Impacto de las microfinanzas: resultados de algunos estudios”. 2007
- ROMANI, Gianni. “Impacto del microcrédito en los microempresarios chilenos: un estudio de caso en la II Región de Chile”. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y de la Administración Pública. 2002
- ROODMAN David. “Due Diligence: An impertinent inquiry into Microfinance” Center for Global Development. Washington 2004
- RUBIO, María. “El dogma de los microcréditos” El País 29-8-2006
- SAMET LETICHEVSKY, Sigfrido. “Microcrédito” Catoblejas Revista Crítica del Presente. Nº58. Septiembre 2006
- VALERO CAPILLA, Juan Luis. “Microfinanzas y microcréditos. Evolución, Futuro y Sostenibilidad”. Editorial Académica Española
- VEREDA del ABRIL, Antonio. “Microcréditos y desarrollo” Fundación Iberoamericana para el Desarrollo. Madrid 2001
- WOOLCOCK. Michael. “Learning from Failures in Microfinance. What unsuccessful Cases Tell Us About How Group Based Programs Work?” American Journal of Economics and Sociology, Vol. 56, nº 1. 1999
- YUNUS, Muhammad. “Microcréditos. La revolución silenciosa”
- YUNUS, Muhammad. “El banquero de los pobres”. Paidós. Barcelona 2006
- YUNUS, Muhammad. “Un mundo sin pobreza” Paidós. Barcelona 2008
- ZAPATA MARTELO, Emma. “Voces desde Came: El impacto de los microcréditos”. Plaza y Valdés. 2003





EXTRACTO DE *STEVIA REBAUDIANA*.

PERE COSTA BATLLORI.

Académico Numerario de la Real Acadèmia de Doctors.

Doctor en Veterinaria.

It is well known the importance of sweet taste in certain foods and its ease to get with the use of sugar from sugar cane or beets. However, since the appearance of industrial food production two important aspects came up: the cost of adding sugar and diabetes and obesity related problems. These two aspects resulted in the appearance of artificial sweeteners (saccharin as prototype) initially rejected by sugar producers and later by the increasing appearance of a social movement characterized by their ecological habits and their liking for “natural” products.

Stevia rebaudiana extract is nowadays considered as the most important and interesting natural sweetener. Characteristics of this natural sweetener are detailed in this publication, highlighting health aspects and sale and consumption regulation.

KEYWORDS: sugar, saccharin, stevia.

□ □ □

Es de tots coneguda la importància del sabor dolç en determinats aliments i la fàcil obtenció que representa l'ús del sucre, procedent de la canya de sucre o de la remolatxa. Ara be, amb la aparició de la producció industrial d'aliments es posaren de manifest dos importants aspectes del tema: el cost de la edulcoració i els problemes produïts per el sucre en les dietes per a diabètics i obesos. Ambdós problemes varen donar lloc a la aparició dels edulcorants sintètics (sacarina com a prototip) inicialment rebutjats per els productors de sucre i mes endavant per la realitat social de un sector de consumidors caracteritzats per els seus hàbits ecològics i interès per els productes “naturals”.

En aquesta publicació es detallen les característiques del extracte de *Stevia rebaudiana* considerat com l'edulcorant natural de major interès en la actualitat, descrivint els seus aspectes relatius a la sanitat i a la legislació de la seva producció i consum.

PARAULES CLAU: sucre, sacarina, stevia.

□ □ □

Consideraciones iniciales.

El azúcar (sacarosa) se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha, constituyendo el más conocido producto endulzante natural de la dieta alimentaria humana.

No obstante, su aporte energético elevado ha sido, desde mediados del siglo pasado, un factor negativo para muchos consumidores, preocupados por problemas de diabetes o de exceso de peso corporal.

El principal agente endulzante sintético, sin aporte energético. Fue la sacarina, producida por Constantin Fahlberg, de la Universidad Johns Hopkins (USA), en 1878, si bien no fue comercializada hasta después de la Primera Guerra Mundial, alcanzando su conocida popularidad a partir de 1960.

Como consecuencia de su presencia al mercado se desencadenó una verdadera guerra comercial entre los productores de azúcar y los fabricantes de sacarina. Gran variedad de experiencias en ratas pretendían demostrar un efecto cancerígeno de la sacarina, que no pudo demostrarse.

Pero si que hizo mella en el comercio del azúcar su alto valor energético relacionado, como ya se ha indicado, con la alimentación de diabéticos y obesos.

Por otra parte la sacarina tiene un cierto regusto metálico que también fue presentado en su contra, si bien puede eliminarse con su mezcla con pequeñas proporciones de ciclamato sódico, aspartame, acesulfame o neohesperidina DC.

Pero es evidente que en la actualidad un cierto número de consumidores se inclinan por el uso de productos ecológicos y naturales. Entre ellos figura en primer lugar el extracto de *Stevia rebaudiana*.

Recuerdo histórico.

Las plantas del género *Stevia* pertenecen a la familia de las Asteráceas, con un elevado número de especies descritas. Son originarias de suelos arenosos de América del Sur (Brasil, Paraguay), Centroamérica, México y ciertas zonas de Estados Unidos (Arizona, Nuevo México, Texas). La primera mención de las mismas se debe al español Petrus Jacobus Stevus (1500-1556). Originariamente los autóctonos conocían la llamada *kaájeé* o planta dulce a la que el suizo

Mario Bertoní (1857-1929) denominó *Eupatorium bertoniana*. Posteriormente el científico guaraní Ovidio Rebaudi (1860-1931) publicó un completo estudio de la misma y le dio el nombre de *Stevia rebaudiana* con el que se la conoce.

Hoy su cultivo se ha extendido prácticamente en toda América, China, Japón, África y Europa meridional.

Las hojas de stevia tienen un sabor dulce, 30-45 veces superior a la sacarosa. Las hojas son la parte de la planta con mayor concentración de edulcorantes. Este hecho fue considerado durante años como una curiosidad botánica. Inicialmente se plantearon ensayos para el uso de la planta entera en alimentación animal, en zonas donde crecía libremente. En este aspecto los trabajos de mayor interés se llevaron a cabo en un estudio conjunto de la Universidad de Ilorín (Nigeria), Universidad Católica de Lovaina (Bélgica) y Universidad de Lomé (Togo) y en otro, mas enfocado a sus micronutrientes, desarrollado por la Universidad de Córdoba (Colombia).

En 1931 Bridel y Lavieille aíslan los glucósidos causantes del sabor dulce, los esteviósidos o steviol (steviósido y rebaudiósido) que constituyen el 90-95% del extracto junto con el rubusósido, steviobiósido y otros en menor presencia. El steviol alcanza un grado de edulcoración entre 250 y 300 veces más dulce que la sacarosa y su utilidad inmediata se centró en su inocuidad para diabéticos, su interés para dietas hipocalóricas, la decreciente popularidad de los edulcorantes artificiales y el aumento del interés para los productos naturales.

Producción de Stevia.

En cuanto a la producción global de stevia disponemos de los datos de Silvia Andrés que aunque no actualizados dan idea del interés comercial del producto.

Productor	Tm. de cristal	Kg. en hojas	Superficie en Ha
China	2.700	27.000.000	10.800
Paraguay	200	2.000.000	800
Bolivia	25	250.000	100
Brasil	12,5	125.000	50
Argentina	52,5	525.000	210

Aspectos legislativos.

Los glicósidos de steviol están autorizados para el consumo humano según el Reglamento U.E. n° 1131/2011 de la Comisión.

Su uso en Estados Unidos estuvo prohibido hasta 1995 en que se aprobó su venta aunque solo en tiendas naturistas. En 2008 la FDA autorizó el steviol extraído de la stevia como edulcorante natural en alimentos y bebidas. Coca-Cola y Cargill obtuvieron 24 patentes de *Rebiana*, en forma de derivados de la stevia.

Existe preocupación en los medios ecologistas por el empleo de stevia como OGM. Con ello se pretende conseguir mas producción (existe falta de tierra cultivable a nivel mundial) y fijar más homogeneidad en sus características de composición.

El producto fue rechazado inicialmente por el hecho de que la población india guaraní usaba la stevia para el control de la fertilidad en las mujeres con el uso de infusiones concentradas y se temían efectos negativos que produjeran infertilidad. También se temió presentara genotoxicidad. J.Kuc (Purdue, 1968) inició la discusión señalando una reducción de la fertilidad en ratas de hasta un 79% a la que siguieron, en el mismo sentido, los estudios de Melis en ratas macho (Univ. de Sao Paulo, 1999) pero usando muy altas dosis. Hoy esta reconocida la ausencia de efectos no solo sobre la reproducción sino también como cancerígeno o mutagénico.

Actualmente el steviol esta permitido en alimentos y bebidas para humanos en Corea, Japón, Argentina, Paraguay, Brasil, China, Rusia, Indonesia, México, Senegal, Tailandia e Israel siendo considerado como GRAS por la FDA desde 2008.

Glucósidos de stevia.

No nos adentramos en la composición nutricional de la planta, limitándonos a citar que aporta un 16% de proteína bruta, 2.6% de grasa bruta, 6.8% de fibra bruta y que el 65.8% de la grasa bruta está constituida por ácidos grasos insaturados.

Las moléculas responsables del poder edulcorante de la Stevia son los glucósidos de diterpeno, sintetizados a partir del mevalonato a través de la misma ruta que el ácido giberélico.

Los dos glucósidos fundamentales son el esteviósido (110-270 veces mas dulce que el azúcar y el rebaudiósido (180-400 veces mas dulce que el azúcar).

Ambos se presentan en forma de polvo cristalino blanco, siendo un producto natural al 100%, acalórico, carente de sabor metálico, con aspectos y efectos favorables para la salud humana y sin poder cancerígeno ni mutagénico.

Características y seguridad.

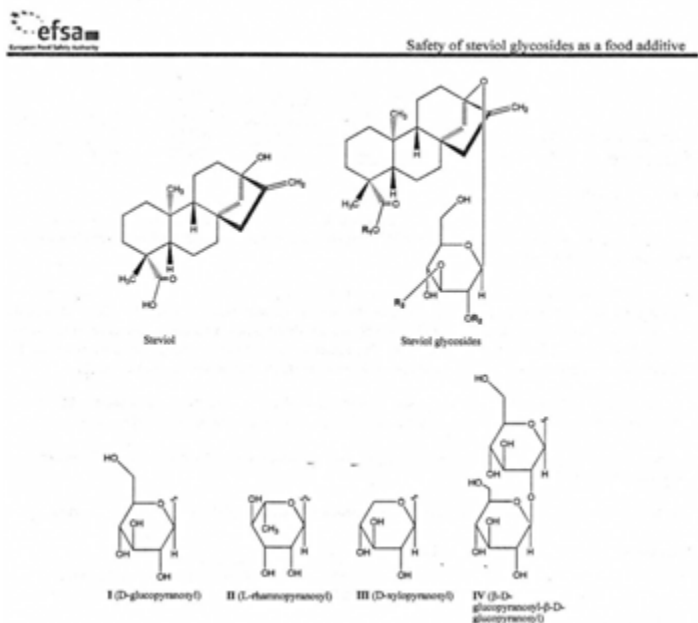
Para centrar el tema resulta imprescindible referirse al punto de vista de la EFSA (EFSA Journal 2010; 8(4):1537 y EFSA Journal 2011; 9(1):1972) y del que es preciso presentar un breve resumen. Se titulan "Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive" y "Revised exposure assessment for steviol glycosides for de proposed uses as a food additive".

Los glucósidos de staviol, steviósido y rabaudiósido, constituyen una mezcla que debe no ser inferior al 95% de los mismos. Aparte pueden estar presentes pequeñas cantidades de rabaudiósido A, B, C, D, E y F, steviolbiósido, rubusósido y dulcósido.

El producto es de color blanco o ligeramente amarillento, sin olor o con aroma característica y con un poder edulcorante alrededor de 200-300 veces superior al de la sucrosa. Seguidamente se presentan las denominaciones de dichos glucósidos, números CAS, fórmulas moleculares, formulas químicas, pesos moleculares y factores de conversión para el cálculo del steviol-equivalente.

Denominación	Nº CAS	Formula	Peso molecular	Factor de conversión
Steviol	471-80-7	C ₂₀ H ₃₀ O ₃	318.45	1.00
Steviósido	57817-89-7	C ₃₈ H ₆₀ O ₁₈	804.87	0.40
Rabaudiósido A	58543-16-1	C ₄₄ H ₇₀ O ₂₃	967.01	0.33
Rabaudióido C	63550-99-2	C ₄₄ H ₇₀ O ₂₂	951.01	0.34
Dulcósido A	64432-06-0	C ₃₈ H ₆₀ O ₁₇	788.87	0.40
Rubusósido	63849-39-4	C ₃₂ H ₅₀ O ₁₃	642.73	0.50
Steviolbióido	41093-60-1	C ₃₂ H ₅₀ O ₁₃	642.73	0.50
Rebaudiósido B	58543-17-2	C ₃₈ H ₆₀ O ₁₈	804.87	0.40
Rebaudiósido D	63279-13-0	C ₅₀ H ₈₀ O ₂₈	1129.15	0.29
Rebaudiósido E	63279-14-1	C ₄₄ H ₇₀ O ₂₃	967.01	0.33
Rebaudiósido F	438045-89-7	C ₄₃ H ₆₈ O ₂₂	936.99	0.34

A continuación se presentan las formulas estructurales de dichos glucósidos.



También se conocen las especificaciones químicas señaladas por JECFA en su 69 meeting y aceptadas en el Reglamento U.E.

Parámetro	Especificaciones
Análisis	No menos de 95% de glucósidos de steviol en sustancia seca
Solubilidad	Soluble en agua
Steviósidó y rebaudiósido A	La mayor concentración corresponde a steviosido y rebaudiósido A
pH	4.5 a 7.0 (1 parte en 100 de solvente)
Cenizas	No mas de 1%
Pérdida por desecación	No mas de 6% (105°C, 2 h)
Solventes residuales	No mas de 200 mg/Kg de metanol y no mas de 5000 mg/kg de etanol
Arsénico	No más de 1 mg/kg
Plomo	No más de 1 mg/kg

Por otra parte la misma JECFA recomienda el necesario método de análisis aprobado en su 73 reunión celebrada en 2010 y publicado en la Monografía 10 de FAO-JECFA (2010) después de mejorar las especificaciones expuestas en la 69 reunión celebrada en 2008 y publicadas en la Monografía 5 (2008) de FAO-JECFA.

La técnica descrita es por HPLC, con acetonitrilo como reactivo y con el siguiente cromatograma de una mezcla natural de glicósidos de estaviol.

La JECFA indica que el aditivo puede contener otras sustancias vegetales o residuales del procesamiento pero que pueden considerarse como insignificantes.

El proceso de obtención de los glucósidos se inicia con una extracción acuosa de la planta, su purificación mediante intercambio iónico y re- cristalización con metanol o etanol, que deben eliminarse del extracto final

El producto es estable, especialmente a pH entre 4 y 6 y temperaturas entre 5 y 25°, siendo además fotoestable. Como producto de degradación se forma el isómero isosteviol. La concentración de steviol se reduce en una solución acuosa a 100° durante 48 horas pero no sufre pérdidas de actividad mantenido durante 4 meses a 4°, 3 meses a temperatura ambiente o 1 mes a 37°. Otros ensayos señalan su estabilidad a 120° durante 1 hora descomponiéndose a partir de los 140°. No se han observado interacciones con otros edulcorantes.

Niveles máximos de uso.

Se proponen los niveles máximos de uso comparándolos con los de aspartame en el cuadro propuesto por la EFSA en su citada Scientific Opinion publicada en EFSA Journal 2010;8(4):1537 y modificada en la posterior Revisión con una larga lista de alimentos y en la que se puede comprobar los niveles de uso recomendados de glicósidos de steviol y su equivalencia a steviol.

Table 3: Summary of food uses and use levels for aspartame and steviol glycosides as proposed by the petitioners.

Foodstuffs	Maximum Use Levels		
	Aspartame	Steviol Glycosides ¹	Steviol Equivalents ²
Non-alcoholic drinks			

Foodstuffs	Maximum Use Levels		
	Aspartame	Steviol Glycosides ¹	Steviol Equivalents ²
-Water-based flavoured drinks, energy-reduced or with no added sugar	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-Milk- and milk-derivative-based or fruit juice-based drinks, energy-reduced or with no added sugar	600 mg/L	1000 mg/L	330 mg/L
Desserts and similar products			
-Water-based flavoured desserts, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Milk- and milk-derivate-based preparations, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Fruit- and vegetable-based desserts, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Egg-based desserts, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Cereal-based desserts, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Fat-based desserts, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-‘snacks’: certain flavours of ready to eat, prepacked, dry, savoury starch products and coated nuts	500 mg/kg	500 mg/kg	165 mg/kg
Confectionery			
-Confectionery with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg (hard candy)	330 mg/kg (hard candy)
		1500 mg/kg (soft candy, nougats, and marzipans)	495 mg/kg (soft candy, nougats, and marzipans)
-Cocoa- or dried-fruit-based confectionery, energy-reduced or with no added sugar	2000 mg/kg	2000 mg/kg	660 mg/kg
-Starch-based confectionery, energy-reduced or with no added sugar	2000 mg/kg	2000 mg/kg	660 mg/kg
-Cocoa-, milk-, dried-fruit-, or fat-based sandwich spreads, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Chewing gum with no added sugar	5500 mg/kg	10 000 mg/kg	3300 mg/kg
-Cider and perry	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-Alcohol-free beer or with an alcohol content not exceeding 1,2% vol	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-‘Bière de table/tafelbier/Table beer’ (original wort content less than 6%) except for ‘Oberbürgerliches Einfachbier’	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-Beers with a minimum acidity of 30 milli-equivalents expressed as NaOH	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-Brown beers of the ‘oud bruin’ type	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
-Edible ices, energy-reduced or with no added sugar	800 mg/L	800 mg/L	264 mg/L
-Canned or bottled fruit, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg

Foodstuffs	Maximum Use Levels		
	Aspartame	Steviol Glycosides ¹	Steviol Equivalents ²
-Energy-reduced jams, jellies, and marmalades	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Energy-reduced fruit and vegetable preparations	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Sweet-sour preserves of fruit and vegetables	300 mg/kg	600 mg/kg	198 mg/kg
-Sweet-sour preserves and semi-preserves of fish and marinades of fish, crustaceans, and molluscs	300 mg/kg	600 mg/kg	198 mg/kg
-Sauces	350 mg/kg	350 mg/kg	115.5 mg/kg
-Mustard	350 mg/kg	350 mg/kg	115.5 mg/kg
-Fine bakery products for special nutritional uses	1700 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Complete formulae for weight control intended to replace total daily food intake or an individual meal	800 mg/kg	800 mg/kg	264 mg/kg
-Complete formulae and nutritional supplements for use under medical supervision	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
-Liquid food supplements/dietary integrators	600 mg/kg	600 mg/kg	198 mg/kg
-Solid food supplements/dietary integrators	2000 mg/kg	2000 mg/kg	660 mg/kg
-Essoblaten (a type of wafer)	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
Food supplements/diet integrators based on vitamin and/or mineral elements, syrup-type or chewable	5500 mg/kg	5500 mg/kg	1815 mg/kg
-Breakfast cereals with a fibre content >15% and containing at least 20% bran, energy-reduced or with no added sugar	1000 mg/kg	1000 mg/kg	330 mg/kg
Energy-reduced soups	110 mg/L	110 mg/L	36.3 mg/L
Breath-freshening micro-sweets with no added sugar	6000 mg/kg	10 000 mg/kg	3300 mg/kg
Strongly flavoured freshening throat pastilles with no added sugar	2000 mg/kg	2000 mg/kg	660 mg/kg
Energy-reduced beer	25 mg/L		
Drinks consisting of a mixture of a non-alcoholic drink and beer, cider, perry, spirits or wine	600 mg/L	600 mg/L	198 mg/L
Spirit drinks containing <15% alcohol by volume	600 mg/kg	600 mg/L	198 mg/L
Feinkostsalat (delicatessen salads)	350 mg/kg	350 mg/kg	115.5 mg/kg
Soy-based beverages		600 mg/L	198 mg/L

¹ Use levels are represented as "steviol glycosides" based on the similarity of sweetness potency between stevioside and rebaudioside A, which are the major constituent glycosides of steviol glycoside sweetness.

² The maximum use levels expressed as steviol equivalents provided by the petitioners were based on a conversion factor of 0.33 of the maximum use levels of steviol glycosides.

Posteriormente el Reglamento (UE) n° 1131/2011 de la Comisión se refiere a dichas condiciones de utilización para la especie humana que se detallan en el Anejo siguiente, con las restricciones pertinentes para las diversas categorías de alimento.

-E 960	Glucósidos de esteviol.
--------	-------------------------

2) En la parte E se insertan las entradas siguientes respecto al aditivo E 960 en el orden numérico de las categorías de alimentos a las que hace referencia:

PARTE E. ADITIVOS ALIMENTARIOS AUTORIZADOS Y CONDICIONES DE UTILIZACIÓN EN LAS CATEGORÍAS DE ALIMENTOS

Número de la categoría	Número E	Denominación	Dosis máxima (mg/l o mg/kg)	Notas	Restricciones o excepciones
04.4	Productos lácteos fermentados aromatizados, incluso tratados térmicamente				
	E 960	Glucósidos de esteviol	100	(40)	Solo productos de valor energético reducido o sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
05.	Hielados				
	E 960	Glucósidos de esteviol	200	(40)	Solo productos de valor energético reducido o sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
04.2.3	Frutas y hortalizas en vinagre, acidez o salmuera				
	E 960	Glucósidos de esteviol	100	(40)	Solo conservas agribbles de frutas y hortalizas (40): expresados como equivalentes de esteviol
04.2.4.1	Preparados de frutas y hortalizas, excepte la compota				
	E 960	Glucósidos de esteviol	200	(40)	Solo preparados de valor energético reducido (40): expresados como equivalentes de esteviol
04.2.5.1	Confitura extra y jalea extra, tal como se definen en la Directiva 2001/113/CE				
	E 960	Glucósidos de esteviol	200	(40)	Solo compotas, jaleas y "marmalades" de valor energético reducido (40): expresados como equivalentes de esteviol
04.2.5.2	Confituras, jaleas, "marmalades" y cremas de castañas, tal como se definen en la Directiva 2001/113/CE				
	E 960	Glucósidos de esteviol	200	(40)	Solo compotas, jaleas y "marmalades" de valor energético reducido (40): expresados como equivalentes de esteviol
04.2.5.3	Otros productos similares para untar a base de frutas u hortalizas				
	E 960	Glucósidos de esteviol	200	(40)	Solo productos para untar el pan a base de frutas desecadas, de valor energético reducido o sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
05.1	Productos de cacao y de chocolate, tal como se definen en la Directiva 2000/36/CE				
	E 960	Glucósidos de esteviol	270	(40)	Solo productos de valor energético reducido o sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
05.2	Otros productos de confitería, incluso los microperforados para refrescar el aliento				
	E 960	Glucósidos de esteviol	270	(40)	Solo productos a base de cacao o de fruta desecada, de valor energético reducido o sin azúcar añadido
	E 960	Glucósidos de esteviol	330	(40)	Solo productos para untar el pan a base de cacao, leche, fruta desecada o grasas, de valor energético reducido o sin azúcar añadido
	E 960	Glucósidos de esteviol	330	(40)	Solo productos de confitería sin azúcar añadido
	E 960	Glucósidos de esteviol	2 000	(40)	Solo microperforados para refrescar el aliento, sin azúcar añadido
	E 960	Glucósidos de esteviol	470	(40)	Solo pastillas refrescantes muy aromatizadas para la garganta, sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
05.3	Chicle				
	E 960	Glucósidos de esteviol	3 300	(40)	Solo productos sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol
05.4	Decoraciones, recubrimientos y rellenos, excepto los rellenos a base de frutas incluidos en la categoría 4.2.4				
	E 960	Glucósidos de esteviol	330	(40)	Solo productos de confitería sin azúcar añadido
	E 960	Glucósidos de esteviol	270	(40)	Solo productos a base de cacao o de fruta desecada, de valor energético reducido o sin azúcar añadido (40): expresados como equivalentes de esteviol

Número de la categoría	Número E	Denominación	Dosis máxima (mg/l o mg/kg)	Notas	Restricciones o excepciones
06.3	Cereales de desayuno				
	E 940	Glucósidos de esteviol	330	(60)	Solo cereales de desayuno con un contenido de fibra superior al 15 % y con un mínimo del 20 % de sólidos, de valor energético reducido o sin azúcar añadido
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
07.2	Bollería fina				
	E 940	Glucósidos de esteviol	330	(60)	Solo «Eisoblaten» (biskuits)
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
09.2	Pescado y productos de la pesca elaborados, incluso moluscos y crustáceos				
	E 940	Glucósidos de esteviol	200	(60)	Solo conservas y semiconservas agrícolas de pescado y moluscos de pescado, crustáceos y moluscos
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
11.4.1	Edulcorantes de mesa líquidos				
	E 940	Glucósidos de esteviol	quantum satis	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
11.4.2	Edulcorantes de mesa en polvo				
	E 940	Glucósidos de esteviol	quantum satis	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
11.4.3	Edulcorantes de mesa en comprimidos				
	E 940	Glucósidos de esteviol	quantum satis	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
12.5	Sopas y caldos				
	E 940	Glucósidos de esteviol	40	(60)	Solo sopas de valor energético reducido
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			

Número de la categoría	Número E	Denominación	Dosis máxima (mg/l o mg/kg)	Notas	Restricciones o excepciones
12.6	Salsas				
	E 940	Glucósidos de esteviol	120	(60)	Excepto salsa de soja (fermentada o no fermentada)
	E 940	Glucósidos de esteviol	175	(60)	Solo salsa de soja (fermentada o no fermentada)
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
13.2	Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales, tal como se definen en la Directiva 1999/21/CE (excepto los incluidos en la categoría 13.1.5)				
	E 940	Glucósidos de esteviol	330	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
13.3	Alimentos dietéticos para controlar el peso destinados a sustituir la ingesta diaria total o una comida aislada (es decir, toda la dieta diaria completa o parte de ella)				
	E 940	Glucósidos de esteviol	270	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
14.1.3	Néctares de fruta, tal como se definen en la Directiva 2001/112/CE, y néctares de productos similares				
	E 940	Glucósidos de esteviol	100	(60)	Solo néctares de valor energético reducido o sin azúcar añadido
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
14.1.4	Bebidas aromatizadas				
	E 940	Glucósidos de esteviol	40	(60)	Solo bebidas de valor energético reducido o sin azúcar añadido
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
14.2.1	Cerveza y bebidas a base de malta				
	E 940	Glucósidos de esteviol	70	(60)	Solo cerveza sin alcohol o con grado alcohólico inferior a 1,2 % vol; "Biers de table/Tafelbeer / table beer" (que contienen menos de un 6 % de mosto potencial) excepto "Obengäriges Einfachbier"; cervezas con una acidez mínima de 30 miliequivalentes expresada en NaOH; cervezas negras del tipo "sud braun"
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
14.2.8	Otras bebidas alcohólicas, incluso bebidas alcohólicas de alta graduación con menos del 15 % de alcohol, y mezclas de bebidas alcohólicas y no alcohólicas				
	E 940	Glucósidos de esteviol	150	(60)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			

Número de la categoría	Número E	Denominación	Dosis máxima (mg/l o mg/kg)	Notas	Restricciones o excepciones
15.1	Aperitivos a base de patatas, cereales, harinas o almidones				
	E 940	Glucósidos de esteviol	20	(940)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
15.2	Frutos de cáscara elaborados				
	E 940	Glucósidos de esteviol	20	(940)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
16.	Pastes, excepto los productos incluidos en las categorías 1, 3 y 4				
	E 940	Glucósidos de esteviol	100	(940)	Solo productos de valor energético reducido o sin azúcar añadido
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
17.1	Complementos alimenticios sólidos, incluso en cápsulas, comprimidos y similares				
	E 940	Glucósidos de esteviol	670	(940)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
17.2	Complementos alimenticios líquidos				
	E 940	Glucósidos de esteviol	700	(940)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol			
17.3	Complementos alimenticios en forma de jarabes o pastillas masticables				
	E 940	Glucósidos de esteviol	1 800	(940)	
		(60): expresados como equivalentes de esteviol.			

Toxicidad y recomendación general de empleo.

El SCF evaluó el steviósido como no aceptable toxicológicamente desde 1985, pero revisó el tema entre 2000 y 2009 y estableció una IDA de 4 mg/kg. de peso/día y AFSSA aseguró que el producto purificado no presentaba riesgos para el consumidor.

Se ha estudiado *in vitro* el metabolismo del steviósido mediante enzimas digestivos y acción de la microflora cecal, Las enzimas no digieren el steviol y la flora cecal (rata y humanos) lo metaboliza a steviol-16,17 alfa epóxido.

En estudios en ratas se comprueba que casi todo el steviol es absorbido después de su administración intracecal. En el hombre se excreta por vía renal combinado con el ácido glucurónico

La administración de concentraciones de 100.000 mg de steviol por kilo de dieta a ratas Wistar durante 4 semanas y a concentraciones de 0,12, 500, 25.000 y 50.000 mg/kilo de dieta durante 90 días no dieron lugar a mortalidad, síntomas clínicos de toxicidad, cambios clínicos ni hematológicos ni hallazgos patológicos, pero si se presentaron efectos sobre el peso, la ingesta y el índice de conversión.

No se han producido signos de genotoxicidad sobre bacterias, células de mamífero, hámster, linfocitos humanos, ratas, ratones

Tampoco se han producido efectos sobre los procesos reproductivos en ratas, conejos, hámster.

Se dispone de numerosos ensayos, cerca de un centenar, efectuados al respecto por la EFSA en cuanto a toxicidad oral aguda, toxicidad en animales de laboratorio cumpliendo con la indicación de la NOAEL y las especificaciones JEFCA y genotoxicidad. Con ellos se demuestra la ausencia de problemas relacionados con el empleo de los derivados de la stevia en el hombre.

Interesa resaltar que el informe de la EFSA concluye que los glucósidos de steviol no son carcinogénicos ni genotóxicos, que la NOAEL establecida es del 2.5% de steviósido en la dieta, que es igual a 967 mg de steviósido/kg peso/día, cantidad que se corresponde a 388 mg de steviol equivalente.

La ADI expresada en steviol equivalente se ha fijado en 4 mg/kg de peso/día, cantidad que puede ser sobrepasada.

Efectos farmacológicos.

Pero también cabe referirse a los efectos farmacológicos del steviol y recordar los siguientes ensayos realizados al respecto.

Los glucósidos de steviol pueden, en estudios *in vitro* sobre células pancreáticas aisladas, controlar la secreción de insulina. En animales se ha comprobado que dan lugar a una reducción de la glucosa en sangre y ratas obesas aunque este efecto es de limitada relevancia para su empleo terapéutico.

Se ha evaluado *in vitro* que el steviósido inhibe la vasoconstricción causada por la vasopresina en presencia de calcio pero son estudios de limitada relevancia. En animales si se ha observado un efecto antihipertensivo en ratas adultas y también en perros.

En relación a la función renal hay que citar en estudios *in vitro* que interfiere el transporte de aniones en los túbulos renales y en ratas se han observado efectos adversos.

La bibliografía detalla gran número de estudios. Citaremos los mas importantes:

- mejora de la secreción de insulina cuando el páncreas no responde a la estimulación de la glucosa si bien los ensayos no son concluyentes.
- en relación a los efectos cardiovasculares/renales se señala un suave a moderado descenso de la hipertensión.
- existe ensayo que señala da lugar a un significativo descenso del colesterol total.
- en estudios sobre la posible alergenicidad del steviol se señala una posible efecto inmuno-estimulador de los steviósidos.
- los test para determinar su carcinogenicidad han resultado negativos.

Consideraciones comerciales.

La idoneidad del nuevo edulcorante deberá buscarse en su acción coadyuvante, a dosis reducidas, con los edulcorantes clásicos y posiblemente no interesará, tanto por sus resultados como por su coste, su empleo como edulcorante único.

Para conocer mejor la situación mundial de este aditivo es necesario poner de manifiesto que su máximo empleo se localiza en Japón donde alcanza un consumo equivalente al 40% de los edulcorantes utilizados.

Esta situación es totalmente distinta en Estados Unidos donde las dificultades presentadas para su autorización, posiblemente ligadas al poder la de industria azucarera y especialmente al del mercado de los edulcorantes sintéticos, dio lugar a una inicial aprobación como suplemento dietético y no como aditivo alimentario, a diferencia de Japón en donde la legislación sobre el uso de edulcorantes sintéticos es mas restrictiva.

Pero es incuestionable que los productos de la stevia son sumamente atractivos para la alimentación humana si bien, y debido a su actual precio principalmente, deberá limitarse su empleo, como ya hemos indicado, como coadyuvante de un edulcorante sintético (sacarina).

También hay que apuntar en este ultimo capitulo que no todas las plantas de stevia tienen la misma concentración de steviósido y que, por otra parte, la reglamentación europea exige concentraciones del 95% en el extracto a comercializar.

La stevia de los países sudamericanos tiene una concentración adecuada de steviósidos pero la procedente de China es de una concentración inferior, si bien ello no impide que China sea el principal proveedor de Japón.

En la actualidad la demanda supera a la producción, lo que explica su coste elevado y el mercado mundial esta expectante buscando nuevas áreas geográficas para su cultivo y la creación de nuevas industrias para su extracción.

Y parece indudable que su consumo ira en aumento toda vez que la diabetes es una enfermedad cada día mas frecuente en los países desarrollados y la stevia jugará un papel importante en su prevención y en la dietética de los enfermos.

Bibliografía básica.

- AFSSA. 2007. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments. Maison-Alfort, 12 octobre 2007.
- AFSSA. 2008. Opinion on a provisional two-year authorisation for the use of steviol.
- AFSSA. 2009. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments. Maison-Alfort, 11 decembre 2009.
- EC. 1998. Report on Methodologies for the Monitoring of Food Additive Intake Across the European Union. Task 4.2. SCOOP/INT/REPORT/2.
- EFSA. 2007. Opinion of the Panel on Food Additives. The EFSA Journal, 581, 1-43.
- EFSA. 2008. Concise European Food Consumption Database. <http://www.efsa.europa.eu/EFSA/ScientificPanels/datex/efsa-locale-1178620753812-ConciseEuropeanConsumptionDatabase.htm>
- EFSA. 2010. Journal, 8 (4), 1537.

EFSA. 2011. Journal, 9 (1), 1972.

FDA.2008. Agency Response Letter GRAS Notice No. GRN 000253.

FAO-JEFCA. 2010. Monographia 10.

JECFA. 2000. WHO Technical Report Series, No. 891, 35-37.

JEFCA. 2005. WHO Technical Report Series No. 928, 34-39 and 138.

JEFCA. 2006. WHO Food Additives Series, No 54, 117-144.

JEFCA-. 2007. WHO technical report series No. 947, 50-54.

JEFCA. 2009. WHO Food Additives Series, No 66, 183-220.

Reglamento UE nº 1131/2011 de la Comisión.

SCF. 1999. CS/ADD/EDUL/167 Final.

SCF. 2000. SCF/CS/ADDS/EDUL/190 Final.

Glosario y abreviaciones.

ADI. Acceptable Daily Intake.

AFSSA. Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments.

CAS. Chemical Abstracts Service.

EC. European Commission.

EFSA. European Food Safety Authority.

EU. European Union.

FDA. US Food and Drug Administration.

FAO/WHO. Food and Agriculture Organization/World Health Organization.

JECFA. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food additives.

NOAEL. No Observed Adverse Effect Level.

SCF. Scientific Committee on Food.





SÍNDROME TRAUMÁTICO DEL SEGMENTO POSTERIOR OCULAR

DR. CARLOS DANTE HEREDIA GARCÍA.

*Médico Oftalmólogo. Dr. Honoris Causa más Catedrático,
Profesor Honorario y Extraordinario de Oftalmología en diversas
Universidades Nacionales e Internacionales.*

We discussed post-traumatic contingencies produced on the ocular posterior segment where thanks to our sub - specialty, we have more experience and have come a long way.

KEYWORDS: Traumatism. Posterior segment. Syndrome. Contusions. Injuries. Haemophthalmos. Foreign bodies. Retinal detachment. Stem cells.

□ □ □

Comentem les eventualitats post-traumàtiques produïdes en el segment posterior ocular on gràcies a la nostra sub-especialitat, tenim una major experiència i hem recorregut un llarg camí.

PARAULES CLAU: Traumatismes. Segment posterior. Síndrome. Contusions. Ferides. Hemofàl·mia. Cossos estranys. Despreniment de retina. Cèl·lules mare o troncal.

□ □ □

El síndrome traumático del segmento posterior ocular (STSPO) como el extra-ocular se define en términos generales siguiendo la medicina legal (forense para otros) o a Nerio Rojas Sosa, como una lesión recibida en el organismo por la acción de un objeto vulnerable o contundente denominado agente traumático. Los traumas se dividen en contusiones y heridas 50, 51.

Como es lógico estas eventualidades predominan fundamentalmente durante los conflictos bélicos. En tiempos de paz acaecen en la vida cotidiana, actividades laborales, negligencias socioculturales, prácticas deportivas (balonazos de fútbol, baloncesto, rugby y afines, boxeo, lucha libre, tenis, squash, esquí, alpinismo, montañismo o senderismo, trial, caídas de motos, ciclismo, automovilismo, artes marciales, raquetas, tiro con arco), accidentes de tráfico, con cinturones de seguridad, correas fijación de maletas u otros equipajes de manera singular en la vaca del vehículo, agresiones físicas (peleas, patadas, puñetazos, empujones), etc., 24,36.

A grandes rasgos las contusiones se subdividen en hematomas y equimosis según los signos pero existe una previa clasificación muy afín al STSPO que les etiqueta en directas e indirectas 41.

Las directas se caracterizan porque la lesión toma lugar en el mismo punto del impacto en cambio las indirectas asientan en sitios distintos del globo ocular en ocasiones a distancia como en caso de explosiones donde la onda expansiva se transmite por el aire o el agua afectando la estructura visual por compresión, conmoción o rarefacción.

CONTUSIONES.-

Constituyen marcada y amplia complejidad en traumatología ocular. En casos de severas contusiones directas debe considerarse en sumo grado, el estallido de la túnica fibrosa con objeto de plantearnos un probable aplazamiento o inmediata intervención quirúrgica.

Existen dos cuadros de lesiones por contusión, el llamado traumatismo del segmento anterior ocular o síndrome de Frenkel en homenaje al Prof. Henri Frenkel y el STSPO, motivación del presente artículo 41.

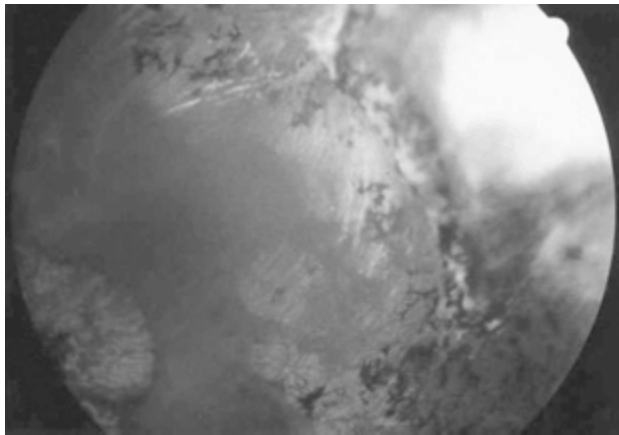
Así como en el síndrome de Frenkel la acción contundente radica con mayor asiduidad en la región orbitaria súpero-interna, en el STSPO el agente traumático incide en la periórbita ínfero-externa 23.

El STSPO comprende entre otras manifestaciones: hemorragias endo-oculares o de vítreo (hemofthalmos), desgarros y roturas en fundus oculi, desprendimientos de retina (DR), lesiones maculares, neuropatías de II par craneal (NO), avulsiones del mismo, edema de Berlín, enfermedad de Purtscher, síndrome de Terson, penetración de cuerpos extraños, etc., 4.

Coriorretinitis post-traumática.-

También llamada coriorretinitis esclopetaria, estudiada y descrita minuciosamente por Lagrange, ostenta la máxima representación del STSPO. Cohn la menciona en 1872 y el alemán Goldhiezer en 1901 pero sin duda alguna el mérito queda atribuido a Lagrange quien la bautiza con el nombre de: coriorretinopatía proliferativa. Esclopetaria viene del verbo anglosajón “to sclow” que significa rasgar o desgarrar. Otra etimología proveniente del latín es: “sclopetum” o arma alargada, para los italianos 17, 45,

Se observan sin lesión penetrante rupturas coroideas y retinianas de contornos irregulares, aserradas, difusas, representadas histológicamente por procesos tróficos y necróticos. Cuando afectan la estructura macular o repercuten al NO conllevan in extremis a importante déficit de función, acuidad o agudeza visual (AV) con carácter irreversible 17. Retinografía 1.



Retinografía 1. Coriorretinitis esclopetaria con implicación macular.

Ocurre en tiempos de paz a raíz de cacerías (perdigonadas) o de guerras (misiles, armas de fuego), por traumatismos orbitarios a alta velocidad. La contusión recibida en la órbita a causa del proyectil origina ondas de choque cuales gestan lesiones en zonas adyacentes a su trayectoria habitualmente distantes de la mácula. Tan pronto se reabsorbe el hemoftalmos de estadios precoces, la exploración oftalmoscópica permite detectar rotura retino-coroidea con esclerótica indemne. La retina ya destruida se fija fusionada con la úvea a la pared ocular debido a la proliferación tisular fibrosa quedando reducida a la más mínima expresión la posibilidad de un DR secundario. La esclera permanece

transparente. El riesgo de membrana neovascular subretiniana (MNVSR) es ínfimo 45.

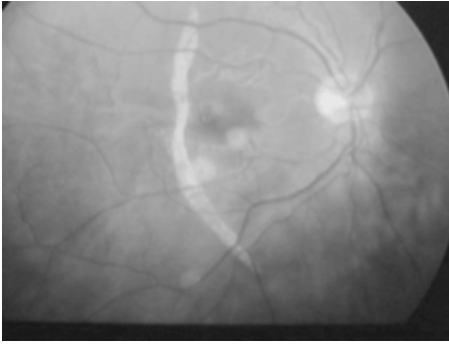
Ruptura de Coroides.-

De aparición post-traumática tras contusión directa. Cursa con hemorragia corioidea preliminar, profunda, de tonalidad oscura y asentamiento por debajo del epitelio pigmentario (EPR). Su localización principal es el área interpapilomacular. Con el tiempo cuatro meses aproximadamente, la hemorragia de polo posterior que irrumpe ocasionalmente en vítreo, se reabsorbe del todo lo cual proporciona la oportunidad de observar endoscópicamente la dehiscencia corioidea, cicatrizada, arciforme o curvilínea, concéntrica en ocasiones con la papila, de color blanquecino a cuya altura los vasos corioideos suelen encontrarse atróficos y los retinianos por el contrario intactos cruzando la línea arqueada de la lesión 15, 56.

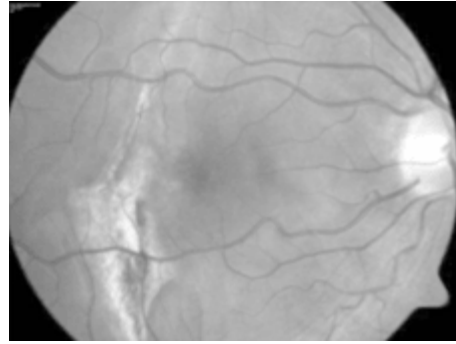
El mecanismo etiopatogénico se explica por la escasa elasticidad propia de la membrana corioidea la cual no cede al impacto, distinto a retina. El porcentaje afortunadamente es bajo, oscila alrededor del 8%. La compresión ánteroposterior del globo ocular hace expandir su contenido dando lugar a rotura por efracción del EPR, membrana de Bruch (MB) y de la capa coriocapilar (CC). La angiografía con fluoresceína (AGF) reporta escasa información por efecto máscara o pantalla cuando existe hemofthalmos masivo, hemorragias intra o sub-retinianas.

La angiografía mediante verde indocianina (AVI) descubre mejor que la AGF las lesiones ocultas por susodichas hemorragias, edema retiniano y demás. Son asimismo de supremo valor la tomografía de coherencia óptica (TCO) y la ecografía ocular o ultrasonografía 45.

Esta contusión in situ con solución de continuidad uveal a veces, sorprendentemente y según localización o área afectada, puede ir acompañada de visión casi normal no obstante, recomendamos estricta vigilancia por peligroso afloramiento de neovascularizaciones corioideas tributarias de laserterapia, repetidas inyecciones intravítreas de fármacos antiangiogénicos, cirugía vitreoretiniana u otras opciones sobre todo cuando las rupturas colindan con foveola, son muy extensas o existe marcada proliferación neovascular carente de limitación ni de bloqueo pigmentario 5, 12, 13, 22. Retinografías 2 y 3.



Retinografía 2. Ruptura coroidea localizada por fuera del área interpapilomacular.

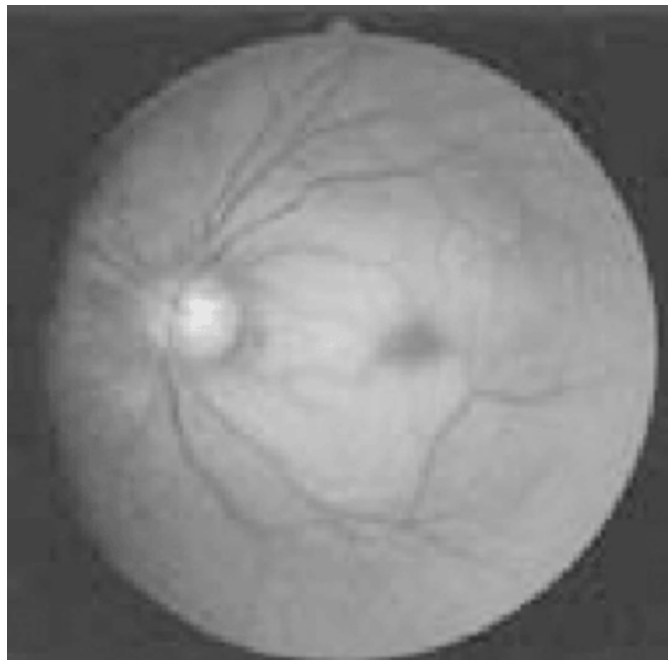


Retinografía 3. Ruptura coroidea con vasos retinianos indemnes cruzando la línea arqueada, abundante pigmentación más atrofia de vasos coroideos.

Edema de Berlín.-

El edema de Berlín o *conmotio retinae* post-traumática se caracteriza por la eclosión de una opacificación geográfica o edema retiniano difuso, mal definido ubicado en polo posterior de límite poco extenso con o sin exudación hemática y consecutivo a trauma ocular directo. Su aspecto es de color blanquecino lechoso con falsa imagen “mácula rojo cereza” cuando implican la zona central simulando una oclusión de la arteria central de la retina lo cual queda descartado mediante simple anamnesis. Retinografía 4. A veces el fugaz edema de retina se extiende a lo largo de los vasos. Con suma frecuencia se atenúa desapareciendo por completo a los pocos días. Como síntomas prodrómicos el enfermo acusa descenso de AV, metamorfopsia, etc. La entidad va ligada básicamente a un trastorno circulatorio funcional tras golpe lo que motiva su reversibilidad más la corriente, vertiginosa y completa recuperación de AV salvo el alumbramiento de procesos pigmentarios retinianos tardíos que recuerdan vagamente por su morfología el típico fondo de ojo de la retinosis pigmentaria. Cuando dicha a posteriori liberación de pigmento emigra hacia el área macular el pronóstico en cuanto AV resulta infausto. Otras complicaciones secundarias dignas de mención son entre otras: zonas de no-perfusión mediante exploración con AGF, quistes o edema macular cistoide, hemorragias pre o sub-retinianas, subfoveolar, agujeros de mácula, DR, tracción vítrea por necrosis tisular post-contusión, etc. En ocasiones se impone aunque en sentido controvertido sobre todo cuando el ojo adelfo se encuentra en muy buen estado y no se obtiene la ansiada mejoría con el reposo, terapéutica física a base de ra-

yos láser, vitrectomía con pelado de membranas, drenaje de fluido subretiniano e intercambio líquido/gas, pero con gas expansivo de larga duración, todo ello de pronóstico anatomofuncional cuestionable, por razones obvias 8,10.



Retinografía 4. Edema de Berlin con falsa imagen “mácula rojo cereza” simulando oclusión arteria central en la retina.

Síndrome o Enfermedad de Purtscher.-

También denominado retinopatía traumática de Purtscher. La pionera descripción fue realizada por Otmar Purtscher en 1910 bajo el epígrafe de: “Angiopatía retinae traumatica”. Dicho autor relacionó el cuadro a priori con traumatismos craneales inductores de alteraciones retinianas por transmisión de hipertensión intracraneal una vez ocurrido el golpe. El cuadro se diagnostica por la presencia de hemorragias retinianas peripapilares, asimétricas, mono o binoculares, edema macular difuso, múltiples exudados dispersos denominados placas o manchas blancas o linforragias 6, 45. Retinografía 5.



Retinografía 5. Linforragias en enfermedad de Purtscher.

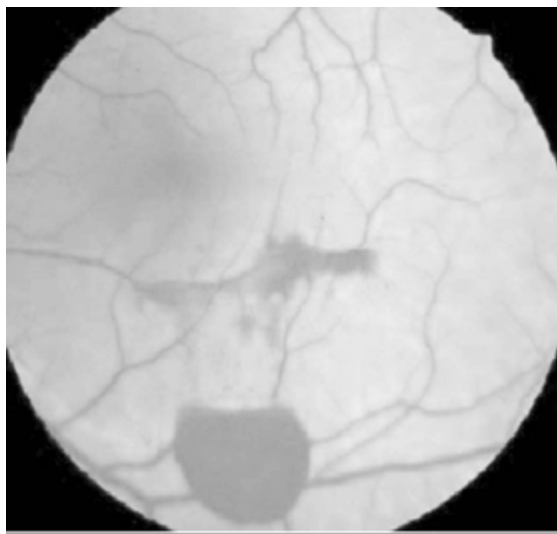
Según Purtscher el mecanismo de transmisión es producido por incremento de la presión hidrostática venosa a través del NO, de los linfáticos de sus vainas y de los espacios perivascuales. Se desconoce aún la verdadera patogenia pues el síndrome surge también luego de contusiones indirectas a distancia extra-craneales verbigracia: compresiones o aplastamientos tóraco-abdominales, fracturas de huesos largos o bien exclusión de historia post-trauma como sucede en algunos episodios de pancreatitis aguda, embolias grasas, de aire, por activación sistema de complemento C5A responsable de la agregación intravascular leucocitaria, granulocítica. Estas últimas eventualidades rechazan en cierto modo los postulados e hipótesis promulgados por Purtscher en sus albores.

El síndrome suele aparecer con frecuencia tras corto tiempo (horas o pocos días) luego accidente de tránsito y debido a la compresión tóraco-abdominal ejercida por el cinturón de seguridad. A la imagen fundoscópica aludida se suma una evidente obliteración de los capilares retinianos terminales por efecto vasoespástico o vasoconstrictor, alteración auto-reguladora circulatoria local consecuente a microembolización. Hay descenso de AV reversible en gran parte pasados varios meses excepto cuando aparece consecutiva atrofia del NO. La AGF confirma en principio dicho cuadro clínico mediante peculiares imágenes donde se contempla el cierre de arteriolas terminales de la retina, rezume e impregnación tardía parietal vascular (endotelial) del colorante, uni o bilateral por eventual similitud. La compresión torácica puede dar lugar a

petequias faciales, cervicales, en cintura escapular, conjuntivales y hasta colapsos neumológicos. El síndrome de Purtscher carece de sintomatología cerebral. La circulación coroidea desprovista de autorregulación permanece intacta en numerosas ocasiones. No existe tratamiento clínico-quirúrgico específico solo conservador mediante observación, seguimiento y periódicas resonancias magnéticas nucleares (RMN) puntuales. Salvo complicaciones el pronóstico visual suele ser satisfactorio, a su debido tiempo 6.

Retinopatía Hemorrágica de Valsalva.-

También encasillada como síndrome de Valsalva dentro de los STSPO, se manifiesta con hemorragias retinianas provocadas al igual que en el Purtscher por paroxístico incremento de la tensión venosa endotorácica pero en ella a diferencias del Purtscher, tanto la isquemia como los fenómenos edematosos retinianos, brillan por su ausencia. La típica maniobra de Valsalva no es más que el intento de efectuar una espiración forzada conservando cerradas fosas nasales y boca. Este procedimiento conduce al ascenso de la presión venosa en cavidad torácica. La inexistencia valvular en grandes troncos venosos supracardíacos conduce por la aludida hipertensión venular a un tropismo directo con eventual destino final en la arborización venosa específica dando lugar a hemorragias intrarretinianas por debajo de la limitante interna circunstancialmente capaces de invadir la cavidad vítrea 45. Retinografía 6.

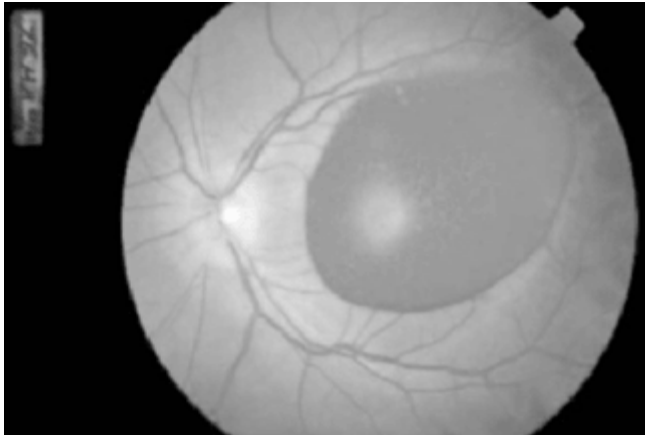


Retinografía 6. Síndrome de Valsalva. Hemorragias intra y extra retinianas.

Lo más habitual es que esta sangre desaparezca sin dejar secuelas ya que la etiopatogenia del cuadro se limita a un simple ataque de tos, ligero trauma tóraco-abdominal exentos de edema y episodios trombo-embólicos los cuales tal como ya apuntado la o lo diferencia del Purtscher 15, 21.

Síndrome de Terson.-

Sobreviene de manera espontánea en niños de corta edad manifestando hemorragia subaracnoidea primaria o bien asociada a hemoftalmos o a hemorragias retinianas estas últimas post-traumáticas indirectas. La implicación subaracnoidea siempre precede varios días a las hemorragias intraoculares en uno u otro sentido. Predomina el parámetro contusional. Las hemorragias retinianas de asentamiento próximo a papila y por debajo de la limitante interna perforan esta membrana y tras horadar la hialoides posterior como en otros STSPO invaden la cavidad vítrea ocasionando profuso hemoftalmos responsable del descenso AV y la consiguiente imposibilidad de una exhaustiva exploración oftalmoscópica. Retinografía 7.



Retinografía 7. Síndrome de Terson. Hemorragia pre-retiniana que oculta la mácula más edema del NO.

El mecanismo hemorrágico endoocular es bimodal. El uno por paso hemático directo desde el espacio subaracnoides a la retina y cabeza de II par craneal disecando las vainas de este último o bien por transmisión hipertensiva intracraneal retrógrada acarreado dificultad de la vis a tergo o circulación de retorno venoso e hiperpresión de esta misma arborización la cual rompe los ca-

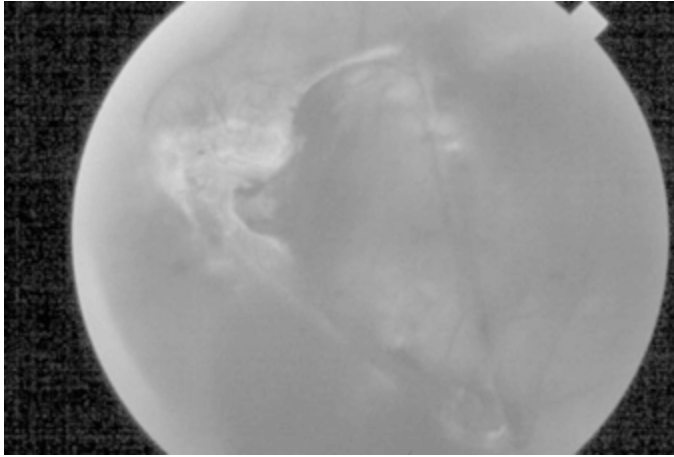
pilares arteriovenosos a nivel papilar y de retina. El pronóstico visual es bueno pues no existe marcado deterioro retiniano. En casos selectivos se impone la vitrectomía con muy buen pronóstico 6,13.

Síndrome del Niño Maltratado.-

El Shaken Baby Syndrome or Battered Child Syndrome ojeando la literatura médica inglesa, son sinónimos de este STSPO. Lo mismo ocurre en español bajo epígrafe: Síndrome del Niño apaleado o golpeado. La primera referencia tuvo lugar en 1946 por el radiólogo John Caffey quien tal como en repetidas ocasiones señala la historia, fue víctima tradicional semejante a tantos descubridores en esencia científicos, del escarnio e incompreensión. Más tarde en 1962 concretamente, Henry Kemple sistematiza y detalla la entidad clínica sin discusión alguna. El cuadro reviste consternada importancia y trascendencia social aunque es de precepto señalar la mitad de los casos son debidos a negligencia y no en mayoría a maltrato así como tampoco a acción directa violenta. Sin embargo, haciendo hincapié en el título del presente apartado el actual concepto de “Niño Maltratado”, es congruente porque encasilla abusos sexuales siempre en menores, el maltrato afectivo, psicológico, descuidos, omisiones, abandono de derechos inherentes o propios o institucionales del puero en edad escolar, adolescencia o pubertad y otros. El morbo es multifactorial con índice de mortalidad y morbilidad de cuantificación imprecisa por mala interpretación de los hechos o por no haberse presentado alguna denuncia. Desde el punto de vista general transita con contusiones, heridas, quemaduras en economía corporal extra-ocular de difícil diagnóstico diferencial con las producidas casualmente.

Se reportan fracturas de huesos largos (30%), traumatismos craneales, nasales, auditivos, abdominales, en fin todo un variopinto cortejo de signos y síntomas que obligan por mandato legal al médico consultor, notificar el hecho a las autoridades correspondientes o sea, hacer énfasis de la amplia y realista aplicación de la medicina a los intereses de la justicia 49.

El STSPO se caracteriza por hallazgo de retinosquiasis, roturas coroides, DR y hemorragias vítreo-retinianas, fundamentalmente 57. Retinografía 8.



Retinografía 8. Hemorragia vítreo-retiniana en síndrome del Niño Maltratado.

Todo esto último es de valiosa ayuda pues sirve para excluir posibles causas metabólicas o irritación meníngea. El mecanismo etiopatogénico intraocular es muy parecido al Terson es decir repitiendo una vez más, por deslizamiento de la sangre a través de las vainas del NO, de la hemorragia subaracnoidea o subdural o por dificultad de la vis a tergo producida por la hipertensión intracraneal confirmada mediante RMN.

Las repercusiones oftalmológicas en conjunto alcanzan al 40%. Se manifiestan también en superficie ocular por ejemplo: equimosis y hematomas palpebrales, quemosis más laceraciones en conjuntiva, hiposfagma, quemaduras en piel periorbitaria...

Se describen otras alteraciones estas en segmento anterior: anisocoria o mi-driasis arreactiva por rotura del esfínter pupilar, recesión del ángulo camerular por glaucoma tardío, desgarros en membrana de Descemet, erosiones de córnea, hiphema, diálisis y rupturas irídeas, Tyndall en cámara anterior por iritis contusional, glaucoma incipiente, luxación y subluxación de cristalino, perforación ocular con consiguiente hipotonía, catarata post-traumática, a resumida cuenta, un auténtico calvario 40.

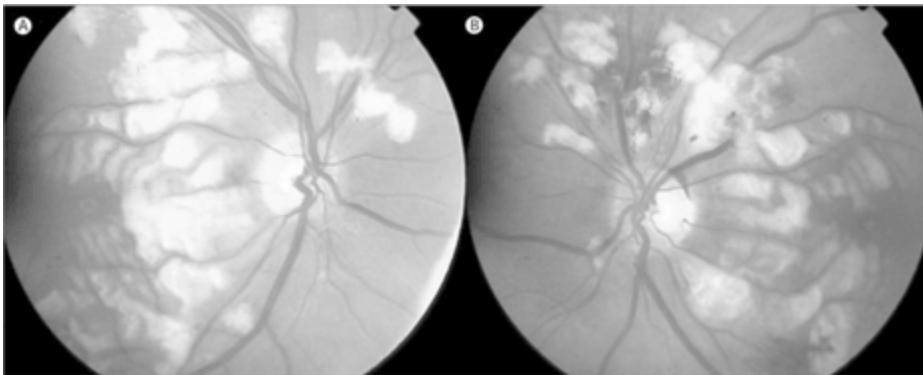
En consonancia con las afectaciones neuro-oftalmológicas ligadas al síndrome politraumático en cuestión no son extrañas las exoftalmías por hemorragias orbitarias, las diplopías por fracturas del suelo orbitario con incarceration neuro-muscular responsables limitación de movimiento en supraversion. En

casos de trauma facial si la palpación digital detecta crepitación debemos sospechar fractura de los huesos propios de la nariz o de senos paranasales. Conviene realizar una tomografía axial computadorizada (TAC) y la autorizada valoración por parte del especialista en Otorrinolaringología 12, 29, 34.

Embolismo Graso.-

Aunque vinculado íntimamente a la pancreatitis aguda puede surgir como consecuencia de fractura en huesos largos, extensas causticaciones, procedimientos de liposucción y otros. El aspecto oftalmoscópico coincide con el Purtscher. Se presume que las partículas o pequeñas gotitas grasas propias de la médula ósea, son las responsables del fenómeno embólico. Con un diámetro próximo a 10 micras pasan primero a la circulación venosa posteriormente a la arterial luego atravesar una afectada barrera pulmonar (circulación menor o de Miguel Servet) o de un foramen cardíaco oval permeable para llegar al fondo de ojo. Es conveniente promulgar otra hipótesis que relaciona las obliteraciones del árbol retiniano arteriolar con aumento de la coagulación intravascular en afectados por politraumatismos graves. Esta doctrina engloba desde el punto de vista etiológico los cuadros secundarios a embolismos grasos con las retinopatías por aplastamiento de tórax. Las típicas lesiones son pocos refringentes y debemos diferenciarlas de las drusas, émbolos de colesterol (placa blanca brillante de Hollenhorst), manchas algodinosos o citoides, émbolos de talco propio de los drogadictos, etc. Retinografía 9.

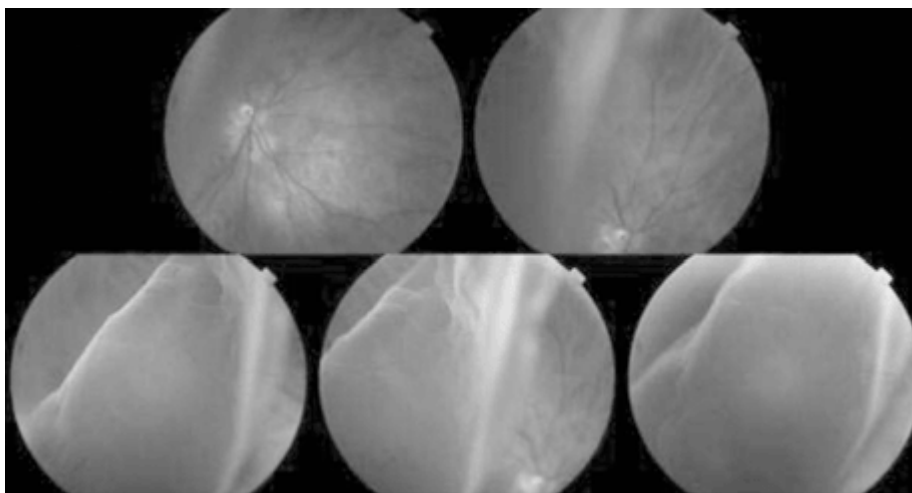
Estos émbolos grasos pueden dar lugar a síntomas importantes cuando toman asiento en cerebro y pulmones 15, 58.



Retinografía 9. Imagen típica en síndrome de Embolismo Graso. Ambos ojos.

Desprendimiento de Retina Post-traumático.-

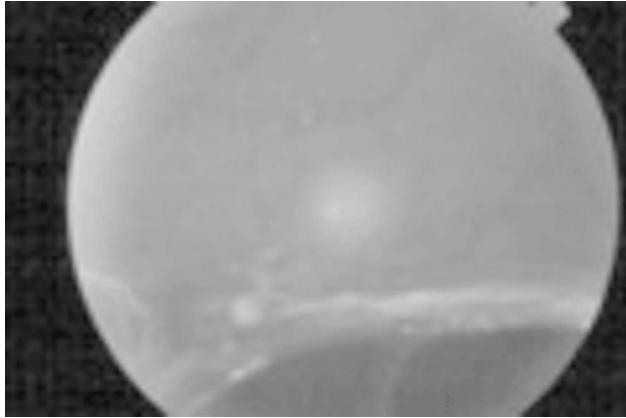
El DR regmatógeno desencadenado por contusión ocular directa o a distancia, representa el 10-12% de los casos. Ocurre con mayor incidencia en niños. La dehiscencia o desgarro o solución de continuidad se genera por efecto de la lesión o contusión de contragolpe sobre la zona de retina que se corresponde con la base del vítreo. El 40% tiene lugar en ambiente domiciliario, 35% durante actividades deportivas y el 8% en entorno laboral. Con una incidencia rondando el 80% en personas con edades por debajo de 40 años de manera especial varones (78 -87%) y en conjunto mayormente miopes. La rotura de gestación instantánea a veces se ralentiza preferentemente cuando surge necrosis retiniana o proliferación celular. El intervalo aparición del DR comprende 1 día (30-46%), 1 mes (50-60%), 8 meses (50-60%) y 2 o más años (80-82%). La patogenia asienta en bases y conceptos físicos en suma: la rigidez córneo-escleral bloquea la modificación del órgano visual una vez recibido el golpe directo sobre todo en sentido ánteroposterior o sea, impiden en otras palabras, la distensión del ojo sucedánea a la deformación causal. La escasa elasticidad de las paredes y el contenido líquido ocular dificultan la compresión, eventualidad que provoca magna repercusión ya que el volumen permanece constante y el flujo salida rápida del humor acuoso no aumenta a pesar de la brusca fuerza impactante en síntesis, no se logra compensar como tampoco absorber el desplazamiento de volumen. Consecuencia, el ojo se deforma sin transformación de su volumen provocando tracciones vítreas en su base, zona donde radica peculiar y firme adherencia de la retina periférica. Dicha tracción vítrea secundaria predispone a diálisis a nivel de la ora serrata en la membrana denominada retina por Rufus el Efesio, por la similitud con la red que tejen las arañas. El mismo mecanismo traccional es potencialmente capaz de gestar desgarros periféricos siguiendo el borde de la inserción vítrea. Los pródromos patogenéticos del DR en este apartado tienen como fundamento la compresión axial ya mencionada causante de la expansión lateral del globo a nivel ecuatorial y como resultante de las subsiguientes fuerzas traccionales vitreoretinianas señaladas penetrando el gel vítreo licuado (sinéresis) a través del o de los desgarros para disecar la retina originando el DR por inherente asentamiento en el espacio virtual sub-retiniano o bien por necrosis tisular. Las diálisis post-trauma (53%) superan las demás roturas. Se localizan con preferencia en el cuadrante nasal superior. Los mismos autores otorgan 9.1% de ubicuidad en polo posterior, 8.4% en área ecuatorial, 16% desgarros gigantes y otras 23.1%. Cabe destacar los típicos desgarros traumáticos retinianos en boxeadores con habitual sede en cuadrante súpero interno y asiduo hemofthalmos paralelo 7, 9, 11, 30, 31, 38, 39, 42, 47, 48. Retinografía 10.



Retinografía 10. DR post-traumático con desgarro gigante.

Con referencia a la alta incidencia de desgarros post-traumáticos predisponentes al DR señalamos como es natural la previa existencia de degeneraciones retinianas (en empalizada or lattice degeneration, degeneración areolar con adherencia vítrea, dehiscencias), alta miopía, desprendimiento posterior de vítreo (DPV) en especial con colapso, retinosquias diversas como Blessig Ivanoff entre otras, foseta papilar, enfermedad de Wagner, síndrome de Goldmann and Favre, aneurismas de Leber y demás invisibles en gran medida usando el oftalmoscopio manual. En ocasiones las diálisis suelen tardar semanas o meses en aparecer debido a la escasa sintomatología: apenas borrosidad, fotopsias o moscas volantes.

Las mínimas moscas negras volantes, destellos de luz en la periferia del campo visual expuestas por el paciente en su abanico sintomático traducen la avulsión exclusiva de la base del vítreo ya que se encuentran casi del todo en ojos con antecedentes traumáticos. En máxima midriasis y empleando el oftalmoscopio binocular con depresión escleral (maniobra de Trantas-Schepens), se aprecian pigmentaciones arciformes epi-retinianas, en extrema periferia inherentes a la base del vítreo avulsionado y a fragmentos de epitelio no pigmentado y pigmentado de la pars plana. El factor responsable de esta parsimoniosa evolución radica en la aparición de líneas pigmentadas o líneas de demarcación de Schepens bloqueando la progresión de la diálisis post-contusión. Estas diálisis tienen como factor causante la rotura de la retina del borde epitelio no pigmentado de la pars plana a nivel de la ora serrata 7, 38, 56. Retinografía 11.



Retinografía 11. Desinserción retiniana en DR post-traumático.

La literatura recoge tres típicas soluciones de continuidad retinianas por contusiones oculares directas recibidas especialmente en cuadrante temporal inferior cual más expuesto e indefenso debido a su poca protección ósea, en esencia nasal y orbitaria. Son ellas: agujeros localizados en zonas distintas según expuesto. Los agujeros de mácula y los desgarros traccionales polimorfos (en herradura o horse-shoe tear, lineales, redondos, en boca de pez), etc. Impera en todos ellos la necrosis tisular, tracción vítrea, víteofoveolar en los agujeros maculares donde existe una adherencia especial de retina y vítreo (áreas o zonas de Martegiani). No es infrecuente el hallazgo de hemorragias y edema en vítreo y retina perilesionales. El tratamiento es personalizado según diversos autores y gravedad de los casos. Observación y conservador. Terapéutica física mediante fotocoagulación usando rayos láser o criocoagulación. Retinopexia neumática más terapéutica física pre o post taponamiento con inyección de gas, aire o mezcla de ambos. Microcirugía escleral del DR mediante cerclaje ecuatorial utilizando bandas lisas o carriles de silicona sólida, bolsillos intraesclerales empleando para ello rueda acanalada del mismo material (implante o trap-door de Schepens), combinando ambos elementos, explante con silastic (técnica de Custodis) y demás. Vitrectomía vía pars plana (VPP) simple o neumo-retinopexia con intercambio de selectos gases expansivos por ejemplo SF₆, C₃F₈ mezclados con o sin aire estéril, taponamiento con diferentes tipos aceites de silicona líquida inyectados en cavidad vítrea. Empleo de perfluorocarbonos líquidos, pelado o peeling o delaminación de membranas epi-retinianas (MEPR), exéresis de la membrana limitante interna recurriendo en estas dos últimas alternativas a la tinción con colorantes vitales (acetato de triamcinolona, azul tripan, indocianina verde) con objeto de facilitar su identificación en resumen,

toda una gama de opciones a criterio del cirujano. A pesar del alto porcentaje de recuperación anatómica y adecuada elección del procedimiento quirúrgico, el pronóstico funcional puede quedar ensombrecido sobre todo cuando surgen severas afecciones en polo posterior central extendidas a región foveomacular 25, 26, 27, 28, 32, 44.

Agujero Macular Post-traumático.-

Descrito por Knapp en 1868 y refrendado por Noyes en 1891, la epidemiología varía entre el 1 y 9% de los ojos que han sufrido traumatismo en pacientes jóvenes (entre 2ª - 3ª décadas), co predominio masculino. No siempre es causa aislada de DR pues son frecuentes los hallazgos de concomitantes roturas periféricas o en ocasiones, diálisis de la ora serrata. Según Gass son factores desencadenantes en este STSPO la ruptura coroidea seguida de hemorragia subfoveal, la necrosis post-contusión más posterior degeneración cistoidea o el tironeamiento vítreo ánteroposterior previa elongación retiniana 2, 16, 43, 52.

Existen otras doctrinas patogenéticas. Mencionares tres de ellas:

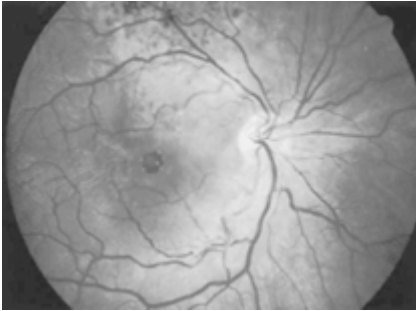
- A) Estiramiento retiniano por deformación orgánica tras fuerza impactante instantánea sobre polo posterior causa del agujero.
- B) Degeneración quística local por trauma directo y consiguiente formación posterior de la rotura macular.
- C) DPV post-traumático o sinéresis responsable de la dehiscencia macular.

Debemos considerar y añadir a todo ello los casos iatrogénicos por aplicación de Nd Yag laser con alta energía la cual origina disrupción termomecánica inminente pues la onda de choque provoca una rápida expansión de plasma y una cavitación semejante a una burbuja que disuelve el tejido retiniano dando lugar a la solución de continuidad macular 16.

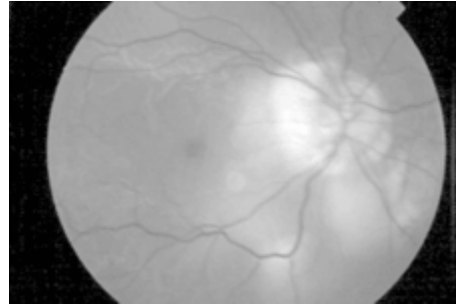
Se han recopilado casos (67%) en adolescentes y juveniles, de cierres espontáneos agujeros maculares post-traumáticos por lo cual consideramos altamente necesaria la observación y controles periódicos mediante TCO y AGF durante una temporada (varios meses) aparte de las pruebas convencionales incluyendo el test de Watze y rejilla de Amsler 3, 14, 19, 53, 54.

La teoría alusiva al cierre espontáneo tiene por fundamento el alumbramiento tisular circunscribiendo los márgenes del agujero macular. Sigue a este tejido protuberante una conexión en forma de puente que cruza el agujero dando la impresión de un DR foveolar por proliferación fibrogliar o recrecimiento de EPR en la cara externa del surco del tejido neurosensorial lo cual induce al sellado del espacio subfoveolar ópticamente vacío hasta entonces más la recuperación de patrón en forma V de la depresión foveal.

Aunque infrecuente dependiendo de los exámenes complementarios en esencia TCO según ya indicado, son alentadores los resultados quirúrgicos de agujero macular traumático mediante vitrectomía con intercambio líquido-gas expansible sin utilizar sustancias adyuvantes, hoy día en desuso. El pronóstico anatómo-funcional post-operatorio en casos específicos sobretodo en pacientes jóvenes con agujeros maculares pequeños entre 0.1- 02 DD, suele ser sumamente favorable y puede predecirse midiendo el agujero con TCO 20, 37, 59. Retinografías 12 y 13. TCO 1 y 2.



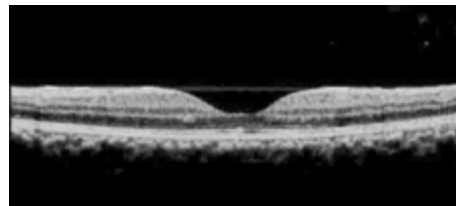
Retinografía 12. Agujero macular post-traumático.



Retinografía 13. DR post-traumático por agujero macular.



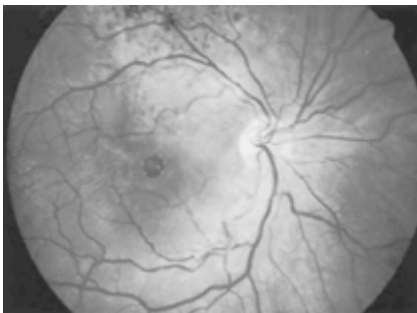
TCO 1. Agujero macular abierto.



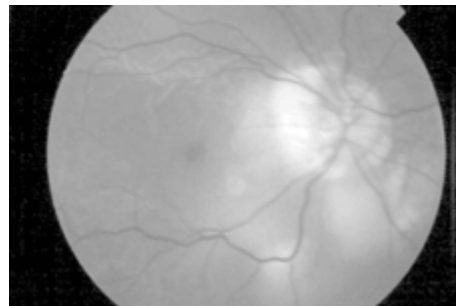
TCO 2. Agujero macular cerrado.

Avulsión del Nervio Óptico.-

La avulsión o arrancamiento del NO es producto de traumatismos cráneo-encefálicos u orbitarios cerrados los cuales pueden lesionar cualquiera de los 3 segmentos o porciones del nervio (intracanalicular, intra-orbitaria o intra-craneal), por mecanismo indirecto. Descrita por Lang en 1901, acontece una brusca rotación o un desplazamiento anterior del globo que desgarrar los bordes de la lámina cribosa, parte más débil de la capa protectora ocular. Otra hipótesis promulga la transmisión de fuerzas a la órbita a través de la fisura ptérigo-maxilar estirando el II par craneal causando su avulsión. A veces se añade hemorragia subaracnoidea de manera particular durante la práctica de deportes. Entre otras infaustas eventualidades sobreañadidas se puede encontrar por causa del desgarrro, obstrucción arteria central de la retina y u oclusión de las arteriolas ciliares posteriores las cuales son responsables de la estasis o papiledema. El síndrome va acompañado desde su comienzo por múltiples hemorragias retinianas y edema peripapilar, ruptura de NO en toda su circunferencia, auténtica prueba del posterior movimiento de la lámina cribosa desgarrada. Retinografías 14 y 15.



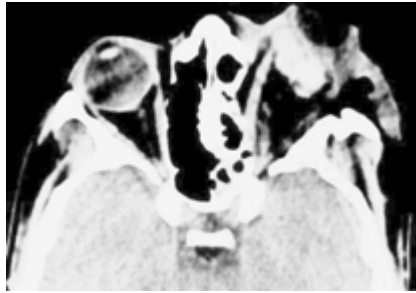
Retinografía 14. Avulsión post-traumática del NO con hemoftalmos.



Retinografía 15. Arrancamiento del NO en forma de profundo cráter más múltiples hemorragias retinianas.

Extra-ocularmente este STSPO transcurre o más bien se objetiva tan solo mediante edema o equimosis palpebral. El descenso de AV es inminente así como la anomalía del reflejo fotomotor. En casos de hemoftalmos 2rio., la cabeza de II par craneal puede quedar oculta u empañada. En esta circunstancia las exploraciones electrofisiológicas clásicas simbolizan la clave diagnóstico. Con el tiempo (algunos meses) la cabeza del II par craneal se torna blanquecina por hiperplasia y cicatrización de células gliales rodeada además y al unísono por una específica hiperpigmentación. Los grandes vasos retinianos lucen intactos, surgen pliegues coroideos y nula percepción luminosa. Cuando dicha

neuropatía óptica post-traumática avulsiva es completa, aparece una imagen oftalmoscópica en forma de profundo cráter o depresión a nivel papilar confirmándose el lamentable pronóstico de amaurosis total irreversible. A pesar de las sofisticadas exploraciones modernas: neuro-imagen, auto-fluorescencia, eco-doppler, ultrasonografías, etc., tal como expuesto precedentemente en este STSPO son imperativas, de supremo valor la TCO, TAC orbitario, ecografía, PEV y ERG. Estas dos últimas principalmente 18. TAC 1.



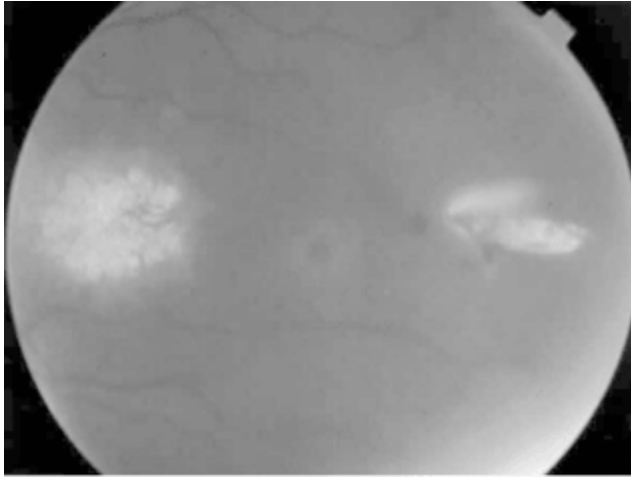
TAC 1. Se muestra avulsión post-traumática NO.OI

Cuerpos Extraños.-

Las contusiones o traumatismos cerrados oculares por cuerpos extraños (CE) son quizá las más aparatosas y conmovedoras dentro de los STSPO. Habitualmente se produce en casos de penetración intraocular, una herida simultánea con apertura del ojo. Casi todos los traumatismos oculares son producidos por CE. Unas veces son perforantes en concomitancia con la penetración alojándose en la órbita o en estructuras vecinas (perforación doble). La gran incidencia de CE intraoculares 94.5%, ocurre en varones jóvenes debido a condiciones sociales donde sobresalen la cacería, los accidentes laborales y de tránsito. En cuanto a la naturaleza de CE alojados en segmento posterior, predominan las perdigonadas y los balines de escopetas de aire comprimido pues los cuchillos, tijeras, flechas y demás salen del ojo después de provocar la lesión por herida. La edad media de este grupo oscila alrededor de los 31 años. En términos generales, a grandes rasgos dividimos los CE en magnéticos y no magnéticos. Entre los no magnéticos figuran el plomo, cobre (latón, bronce y cristales plásticos). Así como en algunos STSPO podemos adoptar conductas conservadoras, en

la mayoría de CE endooculares debemos actuar quirúrgicamente cuanto antes ya que la prontitud en relación con la composición del CE, es el mejor aliado. Proceder con suma urgencia evita en cierto modo el deletéreo orgánico. Son imprescindibles la oftalmoscopia binocular, en otros tiempos el test de Comberg, transiluminación, radiografías y modernamente ultrasonografías, TAC, TCO, resonancia magnética nuclear (RMN) y otras exploraciones complementarias. Una vez obtenida la información apropiada conviene cirugía lo más tardar 24-48 horas. Es peligroso retardar más tiempo sobre todo si el CE está compuesto de cobre (Cu) o aleaciones que le contengan pues pasados 3-5 días corremos el riesgo empiecen fenómenos de calcosis que daña las estructuras oculares de manera irreversible. Los CE metálicos Cu incluido son sumamente retinotóxicos por causa del material componente 1, 5, 7, 13. Retinografía 16.

La calcosis consiste en una despolimerización oxidativa del ácido hialurónico por fenómeno catalizador del Cu y sus aleaciones habituales bronce, latón y níquel por medio del ácido ascórbico 46. La calcosis destruye rauda, velozmente el humor vítreo y por ende la retina causando lamentable deterioro de AV. Es una metalosis (entidad de génesis metálica), al igual que el hierro (Fe) cuya metalosis viene representada por otra aparatosa complicación en concreto: siderosis. La siderosis no es más que el depósito con el tiempo de Fe en el EPR produciendo cambios a nivel macular y periférico junto a otros hallazgos clínicos en segmento anterior análogos a la calcosis (heterocromía irídica, glaucoma secundario, catarata siderótica o calcósica, midriasis, degeneración de EPR, endoftalmitis piógena, oftalmía simpática, etc.), responsables del descenso AV. Se ha comprobado que el Cu y Fe son agentes cuya toxicidad provoca tremendas metalosis en vítreo y son muy mal tolerados de ahí la necesidad de su extracción urgente. En cambio, los compuestos por plomo en esencia perdigones, son de mejor tolerancia por poseer menor tendencia provocar fenómenos irritativos y a la vez crean una cápsula fibrosa que les aísla. Los procedimientos quirúrgicos empleando el electro-imán indicado constituyen valiosa ayuda en la extracción de CE intraoculares magnéticos junto a las respectivas técnicas operatorias como vitrectomía y afines. También los CE no metálicos (cristales, plásticos amén otros componentes) son muy bien tolerados por el ojo. Por igual los inertes como oro, plata, platino y aluminio. No resulta extraordinaria una buena quiescencia intraocular con excelente AV durante mucho tiempo tras desaparecer el hemoftalmos de aparición simultánea inicial 1, 5.



Retinografía 16. CE metálico intra-ocular.

Oftalmía Simpática Post- traumática.-

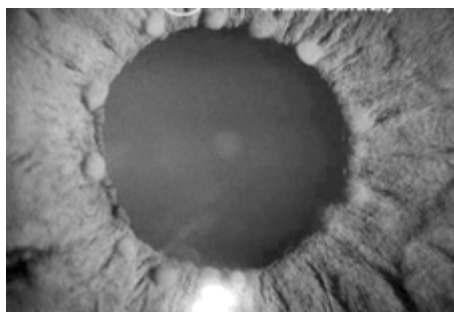
La oftalmía simpática (OS) es una patología de la úvea que puede tener como causa principal diferentes parámetros tanto en cirugía intraocular: paracentesis, procedimientos antiglaucomatosos, extracción de catarata, operación de DR, vitrectomía, etc., igualmente tras contusiones y perforaciones 15.

La primera mención de esta afección aunque muy vaga, se la debemos a Bartisch en 1583 pero fue Mackenzie quien en 1835 la intituló: oftalmía simpática emitiendo una descripción muy bien detallada. Nos limitaremos al apartado traumático 41.

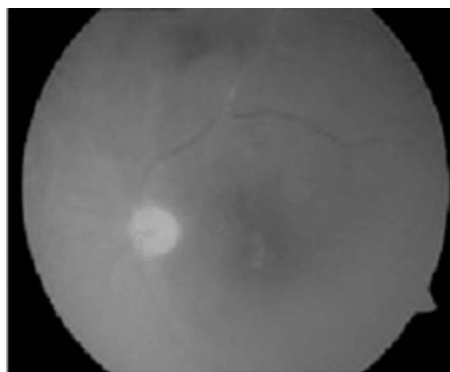
La incidencia traumática se cifra hoy día por debajo del 1% frente al 1/10000 tras heridas penetrantes post-quirúrgicas. De dramática connotación histórica la OS pasa a ser hoy día una patología donde podemos emplear numerosas recursos terapéuticos. Se caracteriza por la aparición de una uveítis anterior o posterior en un ojo luego de un traumatismo previo en el adelfo. Existe una marcada y confusa pluralidad semántica pues algunos facultos denominan ojo simpatizante, excitante o traumatizante al ojo receptor y excitado, simpatizado o traumatizado al congénere o viceversa, indistintamente. Esto siguiendo a Casanovas, se puede simplificar hablando llanamente de ojo inductor y ojo inducido 41.

Se ha comprobado la posibilidad de OS sin perforación del globo 55. Aunque el morbo es universal con idénticas manifestaciones sindrómicas independientes de etnia, edad, zona endémica sin embargo en Japón transcurre acompañada por un característico DR 2rio.

De polimorfa sintomatología lo habitual es la aparición en el globo inducido a partir de los nueve días (tiempo más corto) del trauma en el inductor, signos inflamatorios, descenso significativo de AV, paresia de la acomodación en sujetos jóvenes exclusivamente, iridociclitis tórpida, dolor espontáneo y a la palpación digital provocado por la ciclitis, fotofobia, metamorfopsia, inyección ciliar, Tyndall en acuoso y en vítreo, papiledema... El período ordinario de incubación comprende entre 6 y 12 semanas es decir, antes del año en el 90%. Dada su naturaleza e historia postraumática este STSP ocurre con mayor incidencia como es lógico, en el sexo masculino. Se suman a los signos ya mencionados: precipitados queráticos en endotelio corneal con aspecto grasa de carnero, flare en cámara anterior, nódulos de Koeppe, sinequias posteriores, catarata, culminando salvo excepción en una panuveítis granulomatosa con vitreítis, coroiditis, papilitis, edema macular cistoideo, perivasculitis, etc., asociadas. Fotografía 1 y Retinografía 17.

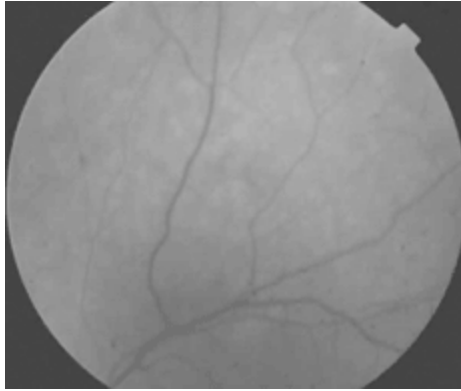


Fotografía 1. Nódulo de Koeppe en OS. .



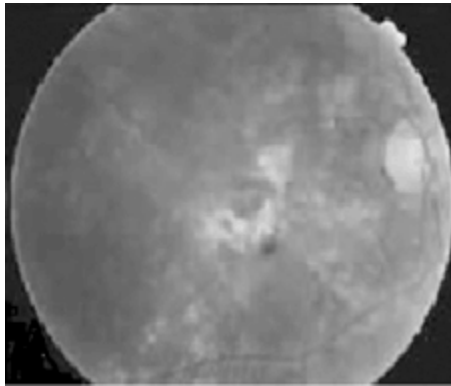
Retinografía 17. OS, vasculitis, vitreitis y edema macular cistoideo.

En evidente similaridad con la enfermedad de Vogt-Koyanagi-Harada (VKH) se destacan en segmento posterior los inherentes nódulos de Dalen-Fuchs (minúsculos infiltrados blanco-amarillentos) los cuales con la valiosa ayuda del oftalmoscopio binocular indirecto y eventual biomicroscopia pueden ser visualizados en EPR a la altura de ecuador.



Retinografía 18. OS, nódulos de Dalen-Fuchs

Estos nódulos típicos de las OS y VKH confirman mediante estudio con AGF la existencia de múltiples puntos hiperfluorescentes persistentes ubicados en coroides y EPR durante la fase venosa. Se incorpora el edema retiniano cuya coalescencia conlleva a un DR seroso total o parcial que semejante a la VKH culmina en aparatoso cuadro cicatricial. Retinografía 19.



Retinografía 19. Cicatriz corio retiniana secuela
DR seroso total antiguo secundario a OS.

Todavía sigue en vigor la máxima en cuanto a etiopatogenia de la OS: “es una afección de la que todo el mundo habla sin saber su origen”. Es patente la participación del cuerpo ciliar de una u otra manera en el ojo lesionado. La OS puede cursar con síntomas extra oculares como cefalalgia, meningitis, pleocitosis en fluido cerebroespinal, hipoacusia, vitíligo, poliosis, crisis epilépticas, alopecia...

Entre otras controvertidas conjeturas etiológicas rememoramos la inflamación causada por un mecanismo agresivo donde predominan células y respuesta inflamatoria autoinmune dirigida contra auto-antígenos uveales o retinianos luego lesión inicial.

La infección bacteriana capaz de acelerar el desarrollo de la entidad nosológica así como factores genéticos donde se implican algunos antígenos de histocompatibilidad específica verbigracia haplotipos HLA-DR4/DRw53. HLA-DR4/DQw3. HLA-A11. HLA-B40. HLA-DRB1*04 y DQB1*04 también algunos de similar hallazgo en la VKH. Se deduce entre otros la supremacía de patrones inflamatorios e inmunológicos 33,35. Continúa sin aislarse ningún microorganismo así como la incapacidad de reproducir experimentalmente la OS en animales de laboratorio.

El tratamiento médico a base de corticoterapia o bien según circunstancias fármacos inmunosupresores selectivos como el metotrexate, clorambucil, azatioprina, ciclosporina, ciclofosfamida mantenidos tanto esteroides como inmunodepresores durante largo tiempo aislados o combinados en función respuesta antiflogística y con asesoramiento del hematólogo o del oncólogo con objeto de evitar los indeseables efectos secundarios iatrogénicos.

La enucleación: “donde culmina la ignorancia de la oftalmología” debe realizarse en el ojo inductor dentro de las 2 primeras semanas después del trauma pues posteriormente carece de utilidad preventiva. Debe realizarse en ojos completamente amauroticos, dolorosos en grado superlativo a veces en estado de phthisis bulbi o atrofia total. Han sido reportadas eventualidades que señalan a largo plazo, atrofia completa del ojo inducido en contraste con una buena visión del inductor.

Conclusiones.-

“Si tienes mucho que decir sintetiza, si tienes poco que decir, analiza”. Debo sintetizar pues este artículo es apasionante y en homenaje a la brevedad lamento para muchos o pocos, restarán en el tintero conspicuos fundamentos. Por todo ello os pido perdón rogando a la vez mil disculpas.

Los diagnósticos diferenciales son exclusividades de la enfermedad, no hay terceros culpables en cambio las pautas médico-quirúrgicas en el manejo de los STSPO y demás entidades afines son patrimonio personal en cada caso del

facultativo al frente. Decido por consiguiente no redactar mi casuística propia tampoco enunciar criterios absolutistas, categóricos, indiscutibles ya que no existe panacea universal en comparación con las abundantes posturas motivo de controversias y copiosas discrepancias en lo referente al tratamiento.

Los numerosos avances tecnológicos cada día más frecuentes son en cierto modo factor causante o princeps de tales contradicciones. La biología molecular y celular, inmunología, bioquímica, genética, enzimología, etc., continúan aportando modernos conceptos altamente revolucionarios, preponderantes, muy significativos en torno a la investigación clínica.

En relación con el STSPO debemos señalar las contribuciones de la auto-fluorescencia de fondo y microperimetría exploratorias del edema de Berlín en este parámetro. La cómoda y fiable documentación que nos brinda el súper-moderno SLO u oftalmoscopio laser de barrido (scanning) a la hora de confirmar entre otros incidentes, la existencia de escotoma central absoluto irreversible y la laserterapia con el aparato o nuevo modelo de Pascal. La TCO multicolor de diversas longitudes de onda (verde, azul y rojo). La TCO tridimensional per-operatoria con el propósito de detectar y eliminar cualquier tracción residual. Los diferentes colorantes vitales para la tinción intra-operatoria de membranas epi-retinianas que nos facilitan la identificación ubicación y consecuente exéresis de las mismas según ya promulgado en páginas anteriores.

Los dispositivos biodegradables de liberación intraocular o intravítreos los últimos antiangiogénicos de administración simple o en combinación en fin, un extenso y amplio abanico de opciones y posibilidades. No obstante debemos recalcar en definitiva que los traumatismos oculares contundentes según apuntado, constituyen una patología de pronóstico reservado, grave muchas veces y no tanto en otras en esencia las no contundentes cuales por suerte son los que predominan.

Otro arsenal renovador de actualidad lo significan las promisorias retinas artificiales, biónicas y las prótesis epi-retinianas de incalculable valor y alentadoras así como los chips de NO.

El cigoto o huevo u óvulo fecundado por la unión con el espermatozoide patentiza el auténtico inicio del cuerpo humano. El cigoto es una célula capaz de multiplicarse produciendo más células que se organizarán para procrear los distintos tejidos del organismo. Es factible reconocer la primera célula o célula madre a partir de la cual se forma un tejido específico.

Las células madres o mejor dicho troncales o de tronco (stem cells) son aquellas que se multiplican siguiendo una programación genética ilimitada, determinada, auto renovación automática que permite el recambio constante de las células presentes en todos los tejidos de los organismos pluricelulares. Existen células troncales que al diferenciarse dan lugar a un tejido específico en cambio otras con el mismo procedimiento originan más de un tipo celular.

Han sido contabilizados cuatro tipos diferentes de células madres o de tronco a saber:

Las Unipotentes porque solo forman un tipo de células.

Las Multipotentes también llamadas adultas o somáticas por su capacidad de proporcionar células de tan solo una hoja embrionaria. Dado su carácter de histocompatibilidad pueden almacenarse en bancos especiales con objeto de reproducir células de su propio linaje, estirpe o identidad proveyendo a ciertos tejidos como las células madres hematopoyéticas de la médula ósea, del epitelio corneal, epidermis, epitelio gastrointestinal, tejido adiposo, neuronal, muscular, hígado, páncreas, pulmón, etc., capacidad de auto reparación y de auto regeneración. Se las encuentra tanto en adultos como en el cordón umbilical de recién nacidos.

Las Pluripotentes o embriónicas porque pueden reproducir cualquier tipo de células de las tres capas embrionarias del cuerpo desde las del corazón hasta el cerebro pero sin formar un organismo completo. Proceden de embriones humanos de ahí su otro nombre. Estas dependen hasta el presente de la tan traída y llevada clonación.

Las Totipotentes como el cigoto que pueden formar todo un organismo completo.

Las células madres pueden obtenerse del embrión en cualquiera de sus etapas (células embrionarias). De la persona adulta (células adultas). Del cordón umbilical (células adultas) y del líquido amniótico. Existen técnicas específicas de laboratorio para extraer, conservar y posterior manipulación de las stem cells lográndose mediante mecanismos genéticos transformar un tipo de célula madre en otro tipo.

La clonación en términos generales consiste en transferir un núcleo de una célula somática de un paciente a la célula anucleada de un donante de óvulos.

Esta transferencia actuará como óvulo fecundado e iniciará el proceso de mitosis celular.

Son hasta hoy día las Multipotentes y las Pluripotentes de mayor connotación científica.

Las investigaciones con Pluripotentes quedan sometidas a dos cuestionables apartados. Uno de índole bioética consecuente al sacrificio de la vida por la interrupción del normal desarrollo embrionario y el otro a inducción de tumores secundarios a la administración terapéutica. Queda claro el embrión es la fuente principal células madres de cualquier modalidad. El Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TUE) con sede en Luxemburgo prohíbe patentizar según sentencia, las células madres embrionarias procedentes de seres humanos al considerar necesario para ello la destrucción de embriones actitud que viola la protección de la dignidad humana. Estos inconvenientes y dificultades polarizan por consiguiente las investigaciones con las Multipotentes o somáticas o de tipo adultas teniendo conocimiento de su menor utilidad ya que no producen cualquier célula de nuestra economía corporal. Sin embargo, proviniendo del mismo paciente o de parientes afines no ocasionan rechazo cuando se emplean como parches autólogos. Desde hace décadas se administran células madres Multipotentes como terapia aceptada en Hematología y Oncología recurriendo básicamente a trasplantes de médula ósea. Concebimos la esperanza que en un futuro no muy lejano puedan servir para reemplazar células dañadas por cardiopatías, nefropatías, diabetes, hepatopatías, algunas enfermedades malignas, metabólicas, degenerativas y demás restantes. De hecho ya se vienen consiguiendo muy buenos resultados empleando este tipo celular como tratamiento en la enfermedad de Parkinson.

Los protocolos de investigación continúan buscando una línea de actuación sin menoscabo de los conceptos bioéticos avanzando con marcado optimismo y paso veloz.

Desde el punto de vista experimental ocular las células madres somáticas inyectadas en cavidad vítrea tienden a estabilizar la barrera hemato-retiniana alterada y según recientes informes comienzan a introducirse en polo posterior mediante catéteres plan peroperatorio en diversas maculopatías. Esperamos surja muy pronto de igual manera, la fórmula salvadora ideal para el manejo algunos STSPO de muy mal pronóstico anatomofuncional.

BIBLIOGRAFÍA.-

1. A. Muiños et C. D. Heredia.: "Prevention du décollement de la rétine dans l'extraction des corps étrangers intra-oculaires". Mod. Probl. Ophthal. Vol. 10, pp. 504-511. Karger. Basel. 1972.
2. A. Muiños, F. Mateus and C. D. Heredia.: "Retinal detachment with holes in the posterior pole". Limitations and prospect for retinal surgery. Mod. Probl. Ophthal. Vol. 12, pp. 315-321. Karger. Basel. 1974.
3. Arévalo JF. Sánchez JG. Costa RA.: "Optical coherence tomography characteristics of full-thickness traumatic macular holes". Eye 2007. Sep. 7.
4. Bonafonte, Sergio y Bonafonte, Elena.: "Esquemas clínico-visuales en Oftalmología". Masson, S.A. 3ª. Edición. 2006.
5. Borja Corcóstegui, Alfredo Adán, José García-Arumí, Carlos Mateo, Isabel Nieto.: "Cirugía vítreoretiniana. Indicaciones y técnicas". LXXV Ponencia oficial de la sociedad española de oftalmología. Madrid. 1999.
6. Cano Parra, J. España, E. Muñoz, G. Cervera, M. Díaz, M.: "Estudio clínico de 3 casos de retinopatía unilateral de Purtscher". St. Ophthal. 1993; 12: 123-126.
7. C. Capeans Tomé.: "Desprendimiento de la retina y vítreoretinopatía proliferante". Santiago de Compostela. 1998.
8. Carlos Dante Heredia García.: "Cystoid macular edema". Textbook of ophthalmology. Retina and vitreous. Systemic diseases. Miscellaneous. Volume 4. Pages 2497-2509. Jaypee brothers. Medical publishers (P) LTD. New Delhi. India. 2002.
9. Carlos Dante Heredia García.: "Air travel and the retina". Ocular surgery news. The voice of 65.000 ophthalmologists worldwide. Vol. 20. Nº. 24. December 15, 2002.
10. Carlos Dante Heredia García.: "Torbielowaty obrek plamki. Etiologia, rozpoznanie, ewolucja i leczenie". Okulistyka. Kwartalnik medyczny. 79-91. 4' 2002 (Rok V). Warszawa. Polska.

11. Carlos Dante Heredia García.: “Pneumatic retinopexy and patients aerial transport”. *Anales de la real academia de doctores de España*. Volumen 8, pp. 113-117. Madrid. 2004.
12. Carlos Dante Heredia García: “Facomatosis”. *Discurso de Toma de Posesión como Académico Correspondiente. Anales Real Academia de Medicina del Principado de Asturias*. 159-189. Oviedo. 2011.
13. Coleman, DJ.: “Early vitrectomy in the management of the severely traumatized eye”. *AJO*. 93: 543-551. 1982.
14. Contreras Brandt Humberto. Martínez Jardín Claudia Susana. Reategui Escalante Guillermo. Guerrero Naranjo José Luis. Quiroz Mercado Hugo.: “Cierre espontáneo de agujero macular post-traumático en paciente joven. Caso clínico”. *Rev. Mex. Oftalmol*. 2003; 77 (1). 24-28.
15. David Paton. Morton F. Goldberg.: “Tratamiento de los traumatismos oculares”. Editorial Jims S.A. Barcelona. 1981.
16. David Pelayes. Martín Folgar.: “Agujero macular traumático”. *Vision Pan-America*. Volumen VII. Nº. 4. Diciembre 2008.
17. Dubovy, SR. Guyton, DL. Green, WR.: “Clinicopathologic correlation of chorioretinitis sclopetaria”. *Retina*. 1997; 17: 510-520.
18. E. Pérez-Salvador García. JL. Pérez- Salvador.: “Importancia de la electrofisiología ocular en la avulsión traumática del nervio óptico. Caso clínico”. *Rev. Mex. Oftalmol*; Julio-Agosto 2005; 79 (4): 215-218.
19. F. Cabrera López. C. J. Astica Cranz. L. Rodríguez Melián. R. García. Josefina Reñones de Abajo. Jorge Castellano Solanes. P. Cardona Guerra.: “Cierre espontáneo de un agujero macular traumático: a propósito de un caso”. *Arch. Soc. Canar. Oftal*. 2010. Nº. 21.
20. García –Arumí. J. Corcóstegui, B. Cavero, I. Sararols, I.: “The role of vitreoretinal surgery in the treatment of postraumatic macular hole”. *Retina*. 1997; 17: 372-377.
21. Gass JD.: “Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatments”. Ed. 4. St. Louis: Mosby, 1997; 2: 744.

22. Gross, JG. King, LP. De Juan. E Jr. Powers, T.: "Subfoveal neovascular membrane removal in patients with traumatic choroidal rupture". *Ophthalmology*. 1996; 103: 579-585.
23. Héctor M. Nano.: "Fundus oculi". Tercera edición. Editorial universitaria. Oscar Macchi. Buenos Aires. 1958.
24. Heredia García, Carlos Dante.: "Urgencias en oftalmología". Temas seminario sobre urgencias quirúrgicas. Facultad de medicina de la universidad de Barcelona. Cátedra de patología quirúrgica II. Prof. P. Piulachs y Prof. J. Ojeda Cid. Barcelona 1973.
25. Heredia García, Carlos Dante.: "Traitement des hémorragies maculaires per la photo-coagulation". XXII Concilium Ophthalmologicum. Acta Volumen 2. Pág. 600. París 1974.
26. Heredia García, Carlos Dante.: "Detalles de fotocoagulación". An. Inst. Barraquer. 12: 656-658. Barcelona. 1975-1976.
27. Heredia García, Carlos Dante.: "Profilaxis del desprendimiento de retina". Actas del 3er. Congreso luso hispano brasileño de oftalmología. Págs. 433-436. Barcelona 1976.
28. Heredia García, Carlos Dante.: "L'impiego della fotocoagulazione nella terapia delle affezioni occlusive venose retiniche". Società oftalmológica meridionale. Pag. 133-140. 17-18-19 Junio. Palermo. Italia. 1977.
29. Heredia García, Carlos Dante.: "Vinculación de la oftalmología con la mayoría de las otras especialidades médicas". Bol. Acad. Dominicana. Med. Vol. 5. N°. 6. Págs. 20-28. Santo Domingo. República Dominicana. 1977-1978.
30. Heredia García, Carlos Dante.: "Estado y tratamiento actual de la retinopatía diabética". Libro. Ediciones Don Bosco. Barcelona. España. 1978.
31. Heredia García, Carlos Dante.: "Enfoque práctico y estudio comparativo del desprendimiento de coroides secundario al desprendimiento de retina". An. Soc. Ergof. Esp. 5. 301-306. Madrid. 1978.

32. Heredia García, Carlos Dante.: “Tratamiento de las hemorragias maculares por medio de la fotocoagulación”. Arch. Soc. Amer. Oftal. Optom. Vol. 13. Nº. 2. Págs. 143 -145. Bogotá. Colombia. Enero. 1979.
33. Heredia, C. D. Vich, J. M. Huguet, J. García Calderón, J. V. and García Calderón, P. A.: “Altered cellular immunity and suppressor cell activity in patients with primary retinitis pigmentosa”. British journal of ophthalmology. 65. 850-854. 1981.
34. Heredia García, Carlos Dante.: “Vinculación de la oftalmología con la mayoría de las otras especialidades”. Academia dominicana de medicina. El libro de oro. 10º aniversario. Págs. 39-55. Santo Domingo. República Dominicana. 1981.
35. Heredia García, Carlos Dante.: “Estudio de las inmunoglobulinas en el líquido sub-retiniano”. Revista d’or de oftalmología. Nº. 2/1. 6. 47-55. Barcelona. 1983.
36. Heredia García, Carlos Dante.: “Urgencias en oftalmología”. Urgencias médicas. 4ª. Edición. Vol. 2. Págs. 901-915. Santo Domingo. República Dominicana. 1987.
37. Heredia García, Carlos Dante.: “Tratamiento quirúrgico del desprendimiento de retina secundario a agujero macular”. Optometría y contactología. ASOCC. Nº. 128. Noviembre-Diciembre. Barcelona. 1992.
38. Heredia García, Carlos Dante.:”Tratamiento clínico-quirúrgico de afecciones vítreo-retinianas”. Monografía. Laboratorios Menarini. Área científica. Badalona. Barcelona.1998.
39. Hugo Hernán Ocampo D.: “Reparación intraocular primaria agresiva en casos de traumatismo”. Highligths of vitreoretina. Edición en español. Volumen 3. Número 4. 2010.
40. José A. Zumieta Santamaría. Miren Gotzone Barbarias Salinas y Juan San Cristóbal Epalza.:”Manual de urgencias de oftalmología”. Alcon a Novartis company. Barakaldo. 2012.
41. José Casanovas.: “Traumatología ocular y oftalmología laboral”. Editorial Alhacen. Barcelona. España. 1963.

42. José Dalma-Weiszhausz.: “Implante secundario de LIO en trauma ocular”. Highlights of vitreoretina. Edición en español. Volumen 3. Número 4. 2010.
43. Knapp H.: “Ueber isolirte zerreissungen der aderhaut infolge von traumen auf augapel”. Arch. Augenheilkd. 1869; 1: 6-29.
44. Malbrán, J. Malbrán, E.S.: “Nuestra experiencia con la fotocoagulación”. A. de O.B.A. 35. 240-251. 1969.
45. Manuel Sánchez Salorio. Manuel Díaz- Llopis. José Manuel Benítez del Castillo Sánchez. M^a. Teresa Rodríguez Ares.: “Manifestaciones oftalmológicas de las enfermedades generales”. LXXVII Ponencia oficial de la sociedad española de oftalmología. Madrid. 2001.
46. M. Asencio-Durán. P.C. Vásquez- Colomo. F. Armadá-Maresca y A. Fonseca-Sandomingo.: “Siderosis bulbi. Presentación clínica de un caso de tres años de evolución”. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. 2012. 87 (6). 182-186.
47. M^a. Zhizhong.:”Daño al cuerpo ciliar como complicación secundaria al traumatismo ocular”. Highlights of vitreoretina. Edición en español. Volumen 3. Número 4. 2010.
48. Muiños Simón, Alfredo.: “Cirugía del vítreo”. Ponencia oficial LVIII congreso de la sociedad española de oftalmología. Alicante.1982.
49. National society to prevent blindness.: “Vision problems in the US. Data analysis”. New York. 25-26. 1980.
50. Nerio Rojas.:”Medicina legal”. Ed. El Ateneo. Argentina. 1942.
51. Nerio Rojas.: “Decálogo medicolegal”. Cuadernos de medicina forense. Cuerpo médico forense. Corte suprema de justicia de la Nación. Año 1. N°. 3. Editorial El Ateneo. Argentina. 1953.
52. Noyes, HD.: “Detachment of the retina with laceration at the macula lutea”. Trans. Am. Ophthalmol. Soc. 1871; 1: 128-129.
53. Oswaldo Ferreira Moura Brasil. Oswaldo Moura Brasil “Tratamento do buraco macular traumático: relato de caso”. Arq. Bras. Oftalmol. Vol. 71. N°. 4. São Paulo, julio/agosto 2008.

54. Pareja Ríos A. Cordovés Dorta L. Abraldes López-Veiga M. Mantolán Sarmiento C. Serrano García M.: “A propósito del agujero macular”. Arch. Soc. Canar. Oftal. 2000. N°. 11.
55. Rocha, H.: “Ophtalmie sympathique sans perforation”. Bull. Mem. Soc. Franç. Oph. 72. 112. 1959.
56. Rodríguez Barrios, Raúl y Massera Lerena, María Julia.: “Fondo de ojo”. Editorial inter-médica. Buenos Aires. 1959.
57. Ryan, SJ. Allen, AW.: “Pars plana vitrectomy in ocular trauma”. AJO. 88: 483-491. 1979.
58. Universidad de Zaragoza.: “Obras completas de Miguel Servet”. Colección Larumbe de clásicos aragoneses. 2007.
59. Weichel, ED. Colyer, MH.: “Traumatic macular holes secondary to combat ocular trauma”. Retina. 2009. Mar. 29 (3): 349-54.





CALCULADORA CLÍNICA DEL TIEMPO DE DOBLAJE DEL PSA DE PRÓSTATA

DR. JOAQUIM GIRONELLA COLL
Sección Ciencias de la Salud

DRA. MONTSERRAT GUILLÉN I ESTANY
Sección Ciencias Sociales

We have synthesized the principal advances in the field of study on Prostate-Specific Antigen (PSA). Currently, PSA cannot be considered solely an indicator of presence or absence of prostate cancer. Rather, the determination of PSA assist the urologist in indicating the most appropriate treatment for a patient with benign prostatic hypertrophic, as well in suspecting a prostatic tumor. Today, PSA with dubbing PSA (PSADT) and speed PSA (PSAV) are a keys factors in the follow-up of patients with prostate adenocarcinoma. Help application clinic calculator it is possible to define biochemical recurrence and suggest the existence of a local or distal recurrence. Also show understanding for the development of mathematical formulas in clinic calculator dubbing and speed PSA.

KEYWORDS: Diagnosis, prostate, mobile application, PSA, formulas.

□ □ □

Hem sintetitzat els principals avenços en l'estudi de l'antigen específic prostàtic (PSA). Sovint, el PSA no pot ésser considerat com un indicador de la presència o no d'un càncer de pròstata. Més aviat, la determinació del PSA pot ajudar a l'uròleg amb la indicació del tractament més apropiat a un pacient afectat d'hipertrofia benigna de pròstata com sospitar la presència d'un tumor de la glàndula prostàtica. Avui dia, el PSA, el doblatge del PSA (PSADT) i la velocitat del PSA (PSAV), són claus pel control dels pacients afectes d'un adenocarcinoma de pròstata. Amb l'ajuda de l'aplicació de la calculadora clínica es possible definir bioquímicament la recurrència local o a distància del procés. També, mostrem el desenvolupament matemàtic de les fórmules de la calculadora clínica utilitzada.

PARAULES CLAU: Diagnòstic, pròstata, aplicació mòbil, antigen prostàtic, fórmules.

□ □ □

Los autores han colaborado en la creación de una aplicación para móvil o tableta (App) que permite estimar el tiempo de doblaje del PSA de próstata y constituye una herramienta muy útil para los médicos. El diagnóstico proporcionado permite estratificar a los pacientes en función de los resultados obtenidos.

La aplicación está disponible gratuitamente en App Store y ha sido posible gracias a la distribución de Omnigaea, SL y la sponsorización de GP Pharm.

Este artículo se divide en tres partes. En primer lugar se presenta el contenido médico así como la importancia del tiempo de doblaje del PSA y velocidad del PSA como instrumentos de diagnóstico del cáncer de próstata. En la segunda parte se muestran las fórmulas y se examina el modelo matemático que subyace en la estimación del tiempo de doblaje. En el último apartado se proporciona un ejemplo de utilización de la aplicación móvil.

1. Diagnóstico del cáncer de próstata

El cáncer de próstata, hoy en día, es la neoplasia sólida más frecuente en el varón (la incidencia des de 80-100 casos / 100.000 habitantes y año), superando al cáncer de pulmón y colorrectal, y es la segunda causa de muerte más frecuente por cáncer.

Aún así, su diagnostico goza de una grado importante de incertidumbre, dado que este pasa invariablemente por la biopsia, donde se producen un significativa tasa de falsos negativos de alrededor de un 20-30 % de casos, por lo que ha existido la necesidad de marcadores específicos adicionales para una detección más temprana del cáncer de próstata y de su posible recidiva bioquímica.

Es bien conocido en el mundo médico que el descubrimiento del antígeno prostático específico (PSA) en la década de los 80, revolucionó la especialidad de urología y consecuentemente de la oncología médica y de la radioterapia en el sentido de diagnosticar más cánceres prostáticos, y sobre todo en los estadios más precoces. También, el conocimiento del antígeno, ha hecho mejorar sensiblemente la estratificación de los pacientes con cáncer y el diagnostico de la hipertrofia benigna de próstata.

Esta proteína también llamada kaliceína III, es una glicoproteína de 34 KD, sintetizada casi exclusivamente por las células del epitelio acinar y ductal de la glándula prostática del varón. El PSA es producido para licuar el semen eyaculado y permitir un medio idóneo para que los espermatozoides se movi-licen libremente.

Su presencia en sangre es detectable pero en proporciones infinitesimales más bajas que en semen, y medido en nanogramos (10^{-9} gramos)

En 1994 la FDA (Food and Drug Administration) autorizó, después de un estudio en que se puso de manifiesto la eficacia, su uso para el diagnóstico del cáncer de próstata utilizando un punto de corte de 4 ng / ml. La utilización y estudio de esta proteína no ha dejado de evolucionar y su interpretación de modificarse a la luz de nuevos conocimientos.

La utilización generalizada del PSA, teniendo en cuenta que se trata de una variable continua, produjo a corto plazo una migración del estadio clínico en que se diagnosticaba el cáncer de próstata a fases más precoces y, reduciéndose drásticamente el diagnóstico de enfermedad diseminada.

Durante la década de los 90 ante la elevada tasa de falsos negativos de la biopsia de próstata (14-35 %) se describieron diferentes fórmulas y rangos para mejorar la precisión diagnóstica y la indicación de la realización de biopsia. Surgieron el cálculo de la densidad de PSA (PSAD): $\text{PSA sérico} / \text{volumen próstata en c.c.}$; velocidad del PSA (PSAV), según la fórmula aritmética: $(\text{PSA}_{2-\text{PSA1}}) \times 365 / N$; el ratio de PSA libre / PSA total, y los rangos de PSA ligados a la edad del paciente con el objetivo de adaptar la indicación de la biopsia prostática a los niveles de PSA propios de cada edad y de predecir la presencia de cáncer prostático en piezas de resección ó adenomectomía.

Más tarde, a principios de la década del 2000, a raíz de dos estudios se empezó a cuestionar la eficacia del PSA como instrumento eficaz para el diagnóstico precoz del cáncer de próstata.

Ambos trabajos observaron una incidencia progresiva de neoplasia prostática en varones con un $\text{PSA} < 4 \text{ ng / ml}$. Las tasas de neoplasia oscilaron entre un 6 % de varones con $\text{PSA} < 1 \text{ ng / ml}$ y cerca del 25 % en varones con PSA entre 3-5 ng / ml.

Los avances más recientes se encaminaron a incrementar la especificidad del antígeno prostático específico centrándose en nuevos marcadores detectados en orina como el PCA3: $(\text{ARNmPCA3}/\text{ARNPSA}) \times 100$, con un valor predictivo negativo del 87,8-98 %, reconociendo unos índices de validez diagnóstica aceptables. El Phi index, que es la combinación de distintas isoformas del PSA determinadas en suero e integradas en una fórmula matemática. Por último la resonancia magnética multiparamétrica aporta avances relevantes en la localización del cáncer de próstata por imagen que permitirían realizar biopsias dirigidas y cambiar el paradigma de su aleatorización.

A pesar de estos avances se pone de manifiesto que la especificidad del PSA por el cáncer es limitada, divulgándose por ello la necesidad de nuevos marcadores tanto para el diagnóstico precoz como para la recidiva de la enfermedad y rebajar así, aún más, el grado de incertidumbre diagnóstica y pronóstica.

Aunque invariablemente, el diagnóstico del carcinoma de prostático se realiza mediante la biopsia de próstata con aguja, a partir de una sospecha clínica basada en el examen rectal de la glándula con ó sin elevación del PSA, la estratificación tanto anatómo-patológica como clínica representan los medios más fiables para predecir los resultados tanto del tratamiento definitivo de un carcinoma de próstata como su pronóstico en una fase más avanzada de la enfermedad.

El desafío consiste en saber a partir de qué niveles este aumento en el tiempo del PSA, tras un tratamiento radical supondría para el enfermo un riesgo significativamente alto de morbilidad ó incluso de mortalidad, lo que se denomina progresión ó recidiva bioquímica.

Las variaciones del PSA en el tiempo se han englobado bajo el concepto cinético de VPSA i doblaje del PSA (PSADT). Estas dos medidas se han convertido en importantes indicadores del comportamiento biológico del cáncer de próstata. Su mediación, sujeta a variaciones matemáticas está aún abierta a la homogenización y interpretación de las variaciones características en los pacientes.

En nuestra aplicación de calculadora clínica, mostramos el método matemático basado en la hipótesis de que el PSA aumenta exponencialmente con el tiempo.

Dada la cinética del antígeno prostático, con sus variaciones asentadas, la expresión PSADT se determina con la ecuación resultante de dividir el logaritmo de 2 por la pendiente de regresión lineal del logaritmo del PSA en el tiempo.

Este tipo de aceleración en el PSA se basa en preguntarse en cuanto tiempo pasará entre el instante inicial hasta que el nivel del PSA se doble.

Clínicamente, el PSADT es un criterio de progresión de la enfermedad (no conviene asociarlo con la anatomía patológica), y es una herramienta útil para estratificar a los pacientes.

Mientras, la VPSA se considera como una variable independiente predictora del cáncer prostático, provechosa para evaluar la recidiva bioquímica y el riesgo de mortalidad.

2. Modelo para la estimación del tiempo de doblaje del PSA

Para poder determinar cuánto tarda el indicador de PSA a partir de la información que proporcionan los análisis de sangre de un paciente hay que establecer un modelo como hipótesis.

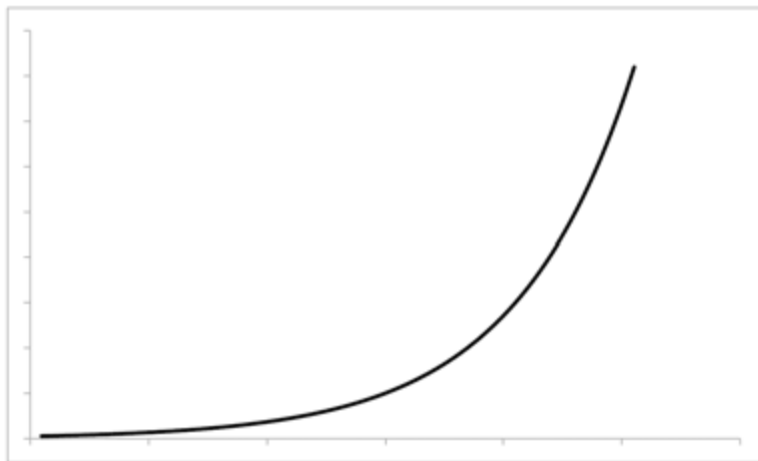
Teniendo en cuenta que se espera que el indicador de PSA tienda a aumentar en el tiempo, se puede tomar como base el modelo más sencillo posible que es el modelo de crecimiento exponencial. Según este modelo el PSA crece exponencialmente en función del tiempo transcurrido. Por ello en un momento del tiempo t_1 , el valor de PSA, denominado PSA_1 , es proporcional (\propto) a la función exponencial, siendo p el parámetro de aceleración:

$$PSA_1 \propto e^{pt_1}. \quad (1)$$

El modelo de crecimiento exponencial está inspirado en el estudio de las poblaciones y establece que la tasa de crecimiento de una población es directamente proporcional según p al tamaño de la misma.. Gráficamente esta hipótesis corresponde a la forma de crecimiento que se muestra en el Gráfico 1.

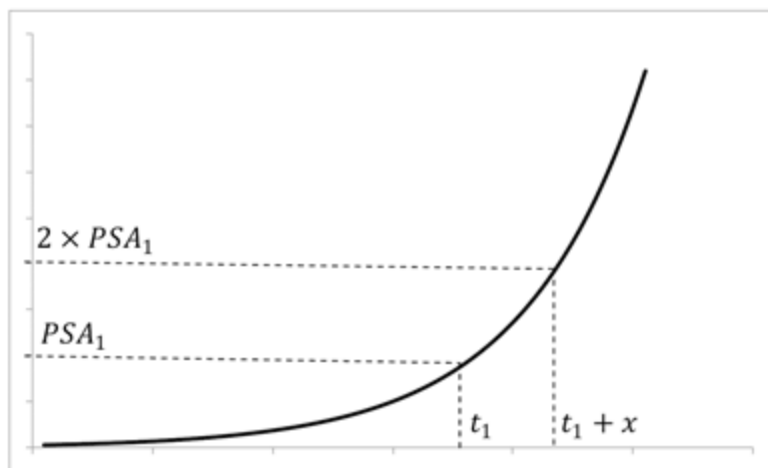
El modelo de crecimiento exponencial se obtiene de igualar la derivada del PSA al producto del parámetro de aceleración por su nivel.

Gráfico 1. Curva de crecimiento exponencial



Si un paciente tiene el valor PSA_1 nivel de momento del tiempo t_1 , se desea determinar cuánto tiempo falta para que el nivel de PSA se doble. El Gráfico 2 muestra el problema de la determinación del tiempo de doblaje que denominamos x .

Gráfico 2. Tiempo de doblaje (x)



Si el modelo es correcto entonces se cumple que el mismo modelo de crecimiento exponencial es válido en el instante $t_1 + x$. Por lo tanto se verifica que:

$$2 \times PSA_1 \propto e^{p(t_1+x)} \quad (2)$$

Simplemente aplicando las propiedades de la función exponencial y el modelo (1), obtenemos el resultado:

$$2 \times PSA_1 = e^{\ln 2} \times PSA_1 \propto e^{\ln 2} \times e^{pt_1} = e^{\ln 2 + pt_1}. \quad (3)$$

De ahí que igualando los exponentes (2) y (3) se pueda hallar una sencilla expresión para x ,

$$\begin{aligned} p(t_1 + x) &= \ln 2 + pt_1 \\ x &= \frac{\ln 2}{p}. \end{aligned} \quad (4)$$

Una vez hallada la fórmula para determinar el tiempo de doblaje bajo el modelo de crecimiento exponencial, es preciso estimar para cada paciente su parámetro de aceleración (p).

En nuestra aplicación de calculadora clínica, se ha optado por realizar el cálculo a partir de dos niveles de PSA medidos en dos momentos diferentes del tiempo. Si suponemos que en el momento del tiempo t_1 , el valor de PSA de un paciente es PSA_1 y en el momento del tiempo t_2 , el valor de PSA de un paciente es PSA_2 . Entonces tenemos dos relaciones ciertas:

$$\begin{cases} PSA_1 \propto e^{pt_1} \\ PSA_2 \propto e^{pt_2} \end{cases}$$

Tomando logaritmos, ello equivale a:

$$\begin{cases} \ln PSA_1 = C + pt_1 \\ \ln PSA_2 = C + pt_2 \end{cases}$$

siendo C una constante que indicaría un nivel mínimo en el instante 0. Si restamos dichas dos expresiones obtenemos:

$$\ln PSA_2 - \ln PSA_1 = pt_2 - pt_1.$$

El coeficiente de aceleración es:

$$p = \frac{\ln PSA_2 - \ln PSA_1}{t_2 - t_1}.$$

En definitiva, estimar el tiempo de doblaje del PSA a partir de dos niveles PSA_1 y PSA_2 , obtenidos en el momento del tiempo t_1 y t_2 , respectivamente, el valor estimado del tiempo de doblaje que se obtienen a partir de la anterior expresión y (3) es:

$$PSADT = \ln 2 \times \frac{t_2 - t_1}{\ln PSA_2 - \ln PSA_1}.$$

Otra de las medidas empleadas en el diagnóstico del cáncer de próstata es el indicador de velocidad de cambio del nivel de PSA.

La VPSA se calcula como la tasa de crecimiento del nivel de PSA entre dos instantes del tiempo, utilizando el mismo principio que se emplea para calcular la velocidad de un automóvil como el espacio recorrido dividido por el tiempo empleado en recorrerlo. Por lo tanto la estimación se puede calcular como:

$$PSAV = \frac{PSA_2 - PSA_1}{t_2 - t_1}.$$

3. La aplicación móvil PSADT

Una vez instalada la aplicación en el móvil o en la tableta, se muestra la imagen del Gráfico 3.

Para empezar a utilizar la aplicación, sólo hay que ir al icono de cálculo y rellenar la información de las dos fechas y niveles disponibles tal como se muestra en el Gráfico 4.

Los resultados de la estimación del PSADT y del PSAV se muestran inmediatamente tal como se muestra en el Gráfico 5.

La aplicación contiene también información médica, sobre la implementación de la fórmula y sobre las instrucciones de administración y ficha técnica de un tratamiento específico.

El icono que identifica a la aplicación en el móvil es el siguiente:



Por último, solo nos queda recalcar que la interpretación de los resultados de este tipo de pruebas debe dejarse en manos de un profesional médico experto.

Gráfico 3. Pantalla de inicio de la aplicación



Gráfico 4. Pantalla de introducción de los datos

●●●●○ movistar 19.30 76%

Calculadora PSADT

Inicio

PSA	3.2	×
Fecha	25-01-2014	

Siguiente

PSA	4.2	×
Fecha	04-07-2014	

Calcular

Inicio Cálculo Información Fórmula Lustrate

Gráfico 5. Pantalla de resultados



Referencias

- Benecchi, L., Pieri, A. M., Destro Pastizzaro, C., & Potenzoni, M. (2008). Optimal measure of PSA kinetics to identify prostate cancer. *Urology*, 71(3), 390-394.
- Greene, K. L., Albertsen, P. C., Babaian, R. J., Carter, H. B., Gann, P. H., Han, M., ... & Carroll, P. (2009). Prostate specific antigen best practice statement: 2009 update. *The Journal of Urology*, 182(5), 2232-2241.
- Hernández, C.; Morote, J., Miñana, B. & Cózar, J.M. (2013) Papel del antígeno prostático específico ante las nuevas evidencias científicas. *Actas Urológicas Españolas*, 37(6), 324-329.
- Hoffman, R. M., Elmore, J. G., Fairfield, K. M., Gerstein, B. S., Levin, C. A., & Pignone, M. P. (2014). Lack of Shared Decision Making in Cancer Screening Discussions: Results from a National Survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 47(3), 251-249.





MIGUEL SERVET - (1511-1553) **UNA INDIGNACIÓ COHERENT**

DR. MÀRIUS PETIT I GUINOVART
Real Academia de Doctores
Doctor en Medicina y Cirugía

This paper deals about the rebel and coherent Miquel Servet spirit who claimed as a Christian protothinker of Modern Age the liberty of thinking, conscience, verbal expression and tolerance as a legitim statement of human dignity. He is in place as innovator as a victim Inquisition of Reform and also Contrareform due to his ideas. Additionally, there is a brief bibliographic curricula about some ulterior liberty defenders.

Servet's Bible knowledge that supports the original and serendipic description about physiology and pulmonary circulation, and the correct interventricular septum anatomy can also be found in his theological text.

KEYWORDS: Miguel Servet, Indignation. Tolerance. Freedom of conscience. Freedom of expression. Inquisition. Pulmonary circulation. Lung physiology.

□ □ □

En esta publicación se hace énfasis en la personalidad rebelde y coherente de Miguel Servet que reclama, como protopensador cristiano en la Edad Moderna, la libertad de pensamiento, de conciencia, de expresión y la tolerancia, como manifestación genuina de la dignidad humana; se le sitúa como uno de los innovadores y, a su vez, víctima de la Reforma y de la Contrarreforma, por motivo de su pensamiento sobre aquellos valores, con un breve recorrido bibliográfico acerca de algunos de los líderes subsiguientes defensores de la libertad. Se comentan, además, brevemente, las bases bíblicas en las que sustenta su descripción original, intercalada en un texto teológico, de la fisiología y de la circulación pulmonar así como de la anatomía del septo interventricular y algunos aspectos biográficos.

PALABRAS CLAVE: Miguel Servet. Indignación. Tolerancia. Libertad de conciencia. Libertat de expresió. Inquisició. Circulació pulmonar. Fisiologia pulmonar.

□ □ □

Indignació i resistència pacífica son termes que darrerament s'han posat d'actualitat com indicadors d'un sentit crític social viu, induït, com a mitjà útil per canviar les circumstàncies econòmiques i socials a fi de fer-les a mida del home, adequades per l'home, després del recent al·legat de Stéphane Hessel contra la indiferència i a favor de la insurrecció pacífica, així com per testimoni explícit d'altres líders del pensament.

No obstant això, és suficient el mirar les telenotícies per constatar, a cada moment, que la opressió, la intolerància, l'abús, fins i tot físic, del home sobre l'home, i nogensmenys sobre la llibertat de pensament!, tot i essent el "pecat" més gran de tots els "pecats", és una constant de la història i així, de forma periòdica, han sorgit veus coherents, i màrtirs d'aquestes veus, que clamen pel despertar d'un son epidèmic que manté inerts i fa poc sensibles molts grups socials.

El cinquè centenari del naixement de Miquel Servet m'ha semblat un motiu suficient per posar de manifest la seva indignació coherent que el portà a la defensa de la llibertat de pensament, en circumstàncies molt adverses, trencant així amb la idea estereotipada exclusiva de Servet com a Teòleg incòmode a catòlics i protestants o la de científic mèdic i primer descobridor de la circulació de la sang en el circuit pulmonar. A banda d'aquella idea principal és obligat de fer unes pinzellades sobre aquests darrers temes, així com de la seva biografia.

Aquesta tasca, per a mi, ha estat un motiu de satisfacció molt gran i un rept, perquè escriure sobre aquest personatge, de l'època una mica llunyana de la Reforma-Contrareforma, té certa dificultat, ara en el segle XXI, quan després de gaudir la nostra societat d'uns anys a la cresta d'ona d'una de prosperitat material que no es podia ni somiar i, encara menys, sostenir, ens trobem ara a la vall d'una crisi, la qual cosa pot provocar, alternativament, desànim i indignació de l'intel·lecte, en molts de nosaltres, i especialment en els més joves.

És a qui reconeixeu la feblesa dels valors que sustentaven aquella bonança, a qui va dirigida la meua exposició sobre Servet, perquè no siguem gasius amb l'esforç i perquè entenguem que aquest és el camí correcte que altres iniciaren, també amb dificultats, per aconseguir per a molts dels humans això tan preuat que avui coneixem com a democràcia i dignitat.

INTRODUCCIÓ

Avui, Servet és un personatge conegut en tot el món occidental. La seva imatge, honorada a Amèrica, la trobem, entre altres punts, sorprenentment, en un vitrall de la Primera Església Unitària de Brooklyn, de Nova York Fig. 1 , situat entre el vitrall de Sant Francesc d'Assís i el d'Erasme de Rotterdam; en una pintura al Col·legi de Cirurgians de Chicago Fig. 2; en un mural de l'Institut Nacional de Cardiologia de Mèxic¹ Fig. 3 , i, a Europa, en monuments a París, a Viena del Delfinat, a Palateau de Champel (Ginebra), a Annemasse (a l'alta Savoia), a Osca, al seu poble natal de Villanueva de Sigena (a l'Aragó) Fig. 4 i altres. A Saragossa hi ha l'Hospital que duu seu nom i una còpia de l'escultura d'Annemasse.

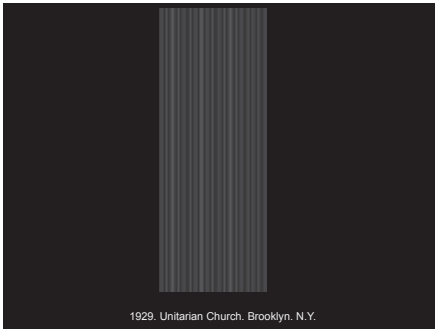


Fig. 1



Fig. 2

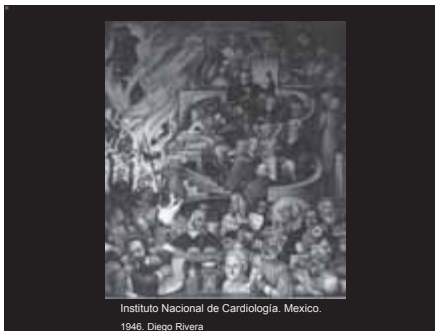


Fig. 3



Fig. 4

1. En el mural es pot veure a Servet perseguit pels inquisidors i cremat de forma seqüencial. L'escena de Servet ocupa, per alguna raó, un 25% del mural. És el personatge més rellevant; molt més que Vesali o Harvey.



Fig. 5

Potser per això mateix, perquè els humans solem mirar a terra, la realitat és que Servet va ser oblidat i silenci- at durant quasi dos segles, de manera que no hi ha notícies seves fins que un poliglòt anglès, William Wotton, en publica una breu nota en les seves *Re- flections upon ancient and modern learning*,³ Fig. 6 a Londres, en 1697, quasi cent cinquanta anys després de ser ajusticiat a Ginebra!

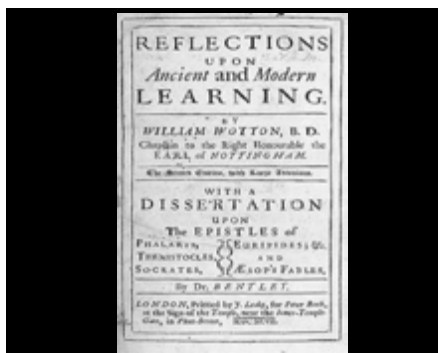


Fig. 6

Val a dir que en la mateixa època, en el llibre *Crisi de Catalunya hecha por las naciones extranjeras*, editat per Manuel Marcillo, jesuïta, a Barcelona, l'any 1685, evidentment no es parla de Servet, i sí de Sant Raymundo de Peñafort⁴ Fig. 7, i que, en el tractat sobre el cor, de Joan d'Alòs, el *De corde hominis disquisitio* Fig. 8, de 1694, també editat a Barcelona, no se'n diu res, tot i la riquesa bibliogràfica de l'obra, on apareixen referenciats Harvey, Colombo, Vesali i molts altres, fins a cent tres autors!

2. Els bustos són de Ciballer (Fiballer), Colom, Cervantes i Servet. És al carrer Gran de Gràcia núm. 7. La construcció fou iniciada en 1910 i acabada en 1911. L'arquitecte fou Emili Sala Cortès. És coneix com a Casa Servet.

3. Sinopsi dels descobriments en les ciències de la natura i de la física fins el moment.

4. Reconegut històricament com a introductor de la Inquisició a Catalunya i al Lluenguadoc, per a frenar els albigeos.



Fig. 7

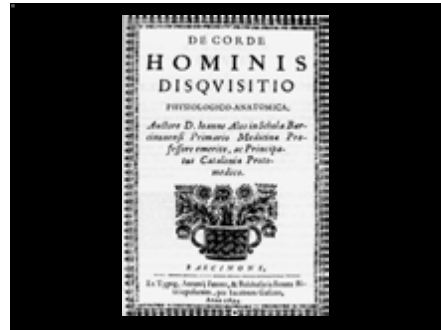


Fig. 8

En 1737, el filòsof Leibnitz fa referència a Servet en una carta, *Mémoires de Trevoux*, de la qual el polígraf Feijoo es fa ressò.

En 1748, Jean Baptiste de Sénac en el seu *Traité de la structure du coeur, de son action et de ses maladies* Fig. 9, fa una transcripció completa del text de Servet sobre la circulació pulmonar, juntament amb els de Colombo, Cesalpino, Harvey, etc.

En 1911, a quatre-cents anys del naixement d'en Servet, el Dr. Pompeu Gener, de la Societat d'Antropologia de Paris, publica una obra molt interessant, a Barcelona, *Servet. Reforma contra Renacimiento; Calvinismo contra Humanismo* Fig. 10.



Fig. 9



Fig. 10

Pompeu Gener defensa la idea que Servet coneix la fisiologia de la circulació sistèmica per motiu d'un text molt senzill de la *Restitutio lib V* setanta-cinc anys abans que Harvey en fes la demostració, essent del mateix parer que Charles Richet, professor de la Universitat de Paris i Premi Nobel de Medicina de 1913, que així ho defensa a *Rev. des deux Mondes. La decouverte de la circulation du sang. Juny de 1879.*

No puc pas oblidar la Catalunya recent i deixar de citar tres catalans vists, insignes, de la generació dels nostres pares, metges, indignats coherents, testimonis i víctimes d'una altra malvestada crisi, que sofriren presó o exili, tement per la seva vida, per motiu de les seves idees, que publicaren assaigs històrics sobre Servet, com foren Josep Trueta (1897-1977) des de Oxford^{5,6}, Jaume Pi-Sunyer (1903-2000) des de Montclair (New Jersey) i Jaume Aiguader (1882-1943) entrant i sortint del carrer Entença i des del exili a Mèxic⁷. Seria bo una anàlisi per a conèixer perquè d'aquesta empatia amb Servet, però, d'això, en tot cas, en podem parlar un altre dia.

La penúltima obra sobre Servet que conec és la del Dr. Manuel de Fuentes Sagaz, de 1999, **Miguel Servet (1511-1553)**, publicada per URIACH.

La bibliografia estrangera i espanyola en els darrers dos segles és immensa i no crec que ara tingui gaire interès de citar-la. De tota manera haig de fer honor a la gran obra de Angel Alcalá⁸, professor de la *City University of New York*, titulada **Miguel Servet. Obras completas**, en set gruixuts volums amb la traducció i edició bi i trilingüe, publicat en motiu del 450 anys de la mort de Servet per l'editorial Larumbe, Clásicos Aragoneses (2003).

Menéndez Pidal en **Heterodoxos españoles**, i Marañón, tenen eloqüents estudis, de prosa brillant, no exempts, però, d'errors importants deguts a apassionades inexactituds històriques i valoratives. El mateix ha passat amb altres autors i comentaristes històrics.

El motiu fonamental del silenci perllongat i del desconeixement rigorós, fins no fa gaire, del personatge i la seva obra, és que Servet fou proscrit i condemnat a la foguera per heretge per la Inquisició catòlica, que fins i tot envià a Alemanya al seu germà Joan, clergue, per capturar-lo, sense èxit, motiu pel qual la Inquisició catòlica francesa cremà la seva efigie, simbòlicament, en una foguera pública a Viena del Delfinat i, finalment, fou cremat de debò a Ginebra per part de la Inquisició calvinista en 1553, en viu, a foc lent, amb llenya verda, per antitrinitari i anabaptista, juntament amb els seus llibres, després d'haver estat empresonat i jutjat iniquament.

5. **A Spirit of Catalonia**. 1946

6. **Michael Servetus and the Discovery of lesse circulation**. Read before the Beaumont Club. January, 1948. *The Yale Journal of Biology and Medicina*. Vol 21, N°1, October 1948.

7. **Miguel Servet. Catalonia 1945. Mèxic**.

8. Ángel Alcalá fou professor de filosofia en la Pontificia i, després, fins a la jubilació en 1998, de Literatura Espanyola a *City University of New York (Brooklyn College)*.

Per consegüent, parlar d'un condemnat i cremat per dues Inquisicions podia ser considerat perillós, durant segles, a la vegada que els seus escrits, titllats d'herètics, eren difícils de trobar i de llegir fins no fa gaire.

Juntament amb això, fins fa ben poc la seva obra escrita en llatí, no ha estat traduïda al castellà, i, per tant, no estigué a l'abast ni fou assequible a metges, historiadors i comentaristes.

A més, cal destacar que tant la gran difusió de les seves aportacions al coneixement de la circulació de la sang, que ha atret molts investigadors i prolífics escriptors metges, com la dificultat intrínseca de discutir sobre la seva temàtica teològica, que ha frenat l'interès als possibles comentaristes no especialitzats en aquesta delicada temàtica, tot ha emboirat i ofuscat allò que, per a mi, representa la màxima aportació a la cultura occidental per part de Servet, que és la defensa coherent i heroica del que avui coneixem com a llibertat de consciència i de pensament i de la qual us parlaré amb més extensió.

NOTA BIOGRÀFICA



Fig. 11

L'any 1511, Miguel Servet neix a Villanueva de Sigüenza, a la regió dels Monegres Fig. 11, fill d'un notari. Probablement fou educat pel seu pare, per frares del monestir de Sigüenza, i, sembla, del monestir de Montearagón.

En 1525, Servet, amb catorze anys, deixa el seu poble i és confiat a fra Juan de Quintana, *clericus oscensis*, de qui fa de patge i de secretari. Quintana és un personatge molt influent, que fou confessor de l'emperador Carles V, que intervingué en diverses ciutats espanyoles amb problemes amb els il·luminats i moriscos en qüestions inquisitorials, la qual cosa devia causar un fort impacte al jove Miguel.

En 1528 se'n va a Tolosa de Llenguadoc per estudiar Dret i s'interessa pel coneixement de la Bíblia i la patristica, i per les idees de Philipp Melanchton, teòleg, conseller i ajudant de Luter. Un decret del consell de Tolosa, per una causa una mica confusa, probablement una bretolada, declara la cerca i captura

de quaranta persones, essent Servet el primer de la llista, per la qual cosa ha de fugir.

En 1530, Servet és retroba amb Quintana i l'acompanya a Bolonya per a la coronació de l'emperador Carles V. És un moment transcendental en la vida de Servet, perquè a Bolonya no veu en Climent VII el Vicari de Crist, sinó un Papa-Rei i la seva cort com la cosa més antievangèlica possible, per la pompa, la magnificència i quasi idolatria que li ret el poble; el mateix emperador, en la seva coronació, jura servir la persona del Papa, les seves possessions terrenals, dignitats i els drets de l'Església.

Aquest fet el marca de per vida en contra del Papa, el qual veu com l'Anticrist a Roma, talment com també ho veien altres reformistes. A més, seguidament, és present a la Dieta d'Ausburg, una mena d'atri dels gentils", i testimoni que els teòlegs vaticans són uns ineptes totals per a acceptar unes condicions mínimes de pacte amb els reformadors per a aconseguir una reunió, amb un tronc comú, amb el cristianisme romà.

Per aquesta època constata, a més que- el Concili de Nicea, l'any 342, establí el dogma de la Trinitat sota la influència política de Constantí i s'inicià la confusió entre els assumptes de Déu i els del Cèsar la qual s'ha perpetuat, i constata que en la Bíblia no hi ha cap referència explícita sobre les tres persones de la Trinitat⁹, per la qual cosa creu que la naturalesa i existència d'aquesta no es pot demostrar invocant ni el Vell ni el Nou Testament¹⁰.

Tot plegat és el fonament d'una indignació en coherència amb el seu projecte vital i amb els seus escrits, amb pàgines violentes i bel·ligerants, antipapals, antifraresques i antimonacals com a cosa prèvia a la restitució, segons ell, del ver cristianisme.

Trobem Servet:

En 1530-32 a Basilea i a Estrasburg. Hi va a buscar Erasme, que se n'ha anat de Basilea i estableix relació amb Joan Ecolampadi, reformador alemany.

9. Postulat sobre el qual alguns teòlegs moderns estan d'acord, entre els quals Karl Rahner, *Theological Investigations*. Baltimore, Helicon Press, 1963).

10. Per contra, a l'Evangeli de Mateu 28-16-20 diu "... convertiu tots els pobles, batejant-los en nom del Pare, del Fill i de l'Esperit Sant".

En 1533-34 és a París. Allà estableix amistat amb Calví.

En 1535 és a Lió on coneix Symphorien Champier, metge i humanista, i Sanctes Pagnino, traductor de la Bíblia partint de l'hebreu i primer ordenador d'aquesta en versets numerats.

En 1537-38 és a París. Deixeble de l'anatomista Johan Günther von Andernach. És sotmès a un procés, al Parlament, per motivacions ideològiques.

En 1538 és a Charlieu i a Montpeller, I exerceix de metge.

En 1541-53 el sabem a Lió i Viena del Delfinat protegit pel bisbe Palmier.

En és a 1553. Ginebra, on es retroba amb Calví.

Notem com Servet és un inquiet; després de sortir per darrer cop del seu poble natal, als Monegres, en 1528, amb disset anys, no torna més a Espanya i deambula per Europa de forma contínua, molts cops fugint i canviant de nom per no ser identificat i, fins i tot, en algun moment pensa si marxar a Amèrica. Li interessen les qüestions filològiques i coneix el castellà, el català, el francès, l'italià, el llatí, el grec i l'hebreu, la qual cosa li permet llegir la Bíblia en els textos antics escrits en hebreu. Es relaciona amb personalitats molt destacades de la cultura i les humanitats. Viu de les seves publicacions, de fer de corrector, i de metge. És un escriptor incansable. Publica els següents tractats:

Declarationes Jesu Christi filii Dei libri quinque authore Michele Serveto alias Reves Tarraconensi (manuscrit) (data?).

De Trinitatis erroribus libri septem (1531).

Dialogorum de Trinitate libri duo (1532).

Claudii Ptolemaei Alexadrini geographicae enarrationis, libri octo (1535) (comentaris i notes).

Leonardum Fuchsium apologia (1536).

Syruporum universa ratio (1537).

In quendam medicum apologetica disceptatio pro Astrologia (1538).

Biblia Sacra ex Sanctes Pagnini traslatione (1542) (pròleg i notes)

Summa totius sacrae scripturae (apèndix a la *Biblia sacra ex postremis doctorum omnium vigilis*) (1542).

Retratos o tablas de las historias del Testamento Viejo, hechas i dibujadas por un muy primo i sutil artífice (Holbein) (1543).

Christianismi restitutio (1553).

Trenta cartes a Calví. Seixanta signes de l'Anticrist. Apologia contra Melanchton

En tenir tan sols vint anys publica una obra fonamental, *De Trinitatis erroribus*. A quaranta-dos anys, el *Christianismi restitutio* li costa la pell. El contingut de més del vuitanta per cent dels seus escrits fa referència a assumptes teològics.

APORTACIÓ A LA CIÈNCIA MEDICA

Faré referència tan sols a l'aportació de Servet sobre la circulació pulmonar. La primera cosa que pot sobtar és que Servet inclogui un text científic mèdic absolutament nou i important en unes poques pàgines dins un text teològic extens com el de *Christianismi restitutio*. Per entendre-ho cal situar-se a l'època i tenir present que les fonts del coneixement per a Servet són dues: el contingut de la Bíblia, per revelació i la natura, per l'observació. La medicina experimental, la demostrativa, no comença fins a W. Harvey en la primera meitat del segle XVII. No obstant això hi ha una altra raó més subtil, de tipus teològic, que després comentaré.

La descripció impresa de la circulació pulmonar que apareix en el *Christianismi* és de 1553; de tota manera, en el manuscrit de la *Restitutio*, de la Biblioteca Nacional de París, ja consta el text sobre la circulació pulmonar. Aquest manuscrit no està datat, però versemblantment és del 1546¹¹. El text, extractat, diu així:

Ara bé, aquesta comunicació de la sang del cor dret al cor esquerre no es fa a través del septe mitjà del cor, com s'ha cregut comunament. Per contra, per un admirable artifici, la sang ...passa des del ventricle dret, pel llarg camí dels pulmons. En els pulmons es remou, esdevé rogenca i passa de l'artèria venosa a la vena pulmonar... Després, tota la barreja és atreta pel ventricle esquerre del cor... disposada prestament a ésser transformada en esperit vital... Es mostra així que la comunicació i la preparació es fa a través dels pulmons.

En poques paraules Servet fa dues aportacions gegants al coneixement mèdic:

11. L'exemplar manuscrit que Servet envia a Calví és del 1546.

- Finalment, mitjançant una observació serendípica, afirma que el septe interventricular és impermeable. El fet és que, en el món occidental, ningú abans no ho havia dit, tot i l'evidència anatòmica.
- L'esperit vital -l'hematosi- es fa gràcies al contacte de l'aire amb la sang que circula pel pulmó.

Les cites bíbliques prèvies que coneix Servet a aquesta descripció són aquestes tres:

*Tot ço que, essent viu, es belluga, sigui per a vosaltres de nodriment; com els llegums verds us ho atorgo tot. Sols que carn amb la seva **vida**, la seva **sang**, no menjareu.*

Yahuè Déu a Noè. Gènesi. Cap IX.

*degollaràs, com t'he manat... i menjaràs... Però, sigues fort a no menjar la sang; car **la sang és l'ànima**. No menjaràs, doncs, l'ànima amb la carn. No la menjaràs; damunt la terra com l'aigua l'escamparàs.*

Moisès, segon discurs. Deuteronomi. Cap XII.

*... per això dic als fills d'Israel: No menjareu la sang de cap carn, **l'ànima de tota carn és la seva sang***

Yahuè Déu a Moisès. Levític. Cap 17.¹².

Amb poques paraules: per a Servet la sang, la vida, l'esperit vital i l'ànima estan interrelacionades. La vida de la carn, l'ànima, radica en l'esperit vital de la sang, i aquest arriba al cor com una barreja de l'aire dels pulmons amb la sang que hi circula. Ens recorda que en el Gènesi 2,7 es diu:

Aleshores formà Yahuè Déu l'home de la pols de la terra, bufà en els seus narius un alè de vida, i fou l'home ànima vivent.

Servet conclou aquesta suposició, no demostració, en observar que la grandària de l'artèria pulmonar no pot explicar-se si només condueix sang per a la nutrició del pulmó i que la capacitat del ventricle esquerra no és suficient per a combinar sang i aire per l'elaboració de l'esperit vital.

12. La Bíblia. Monestir de Montserrat. Dom Benaventura Ubach.

L'estat del coneixement sobre anatomia i funció cardíco-pulmonar en l'època de Servet el podem verificar cronològicament en els textos d'anatomia de Vesali -que fou company de Servet, a París, sota el mestre Joan Günther von Andernach (*Guinterius*) -de Colombo, de Valverde, de William Harvey, de Francesc Morelló i de Joan d'Alòs.

Vesali, en la primera edició de la *Fabrica* de 1543, en el LII VI., cap XV diu:

... aquesta sang que a través del septe traspua del ventricle dret a l'esquerra en més gran abundància que la poca sang que arriba a aquest ventricle barrejada amb l'aire que ha pres en els pulmons..

El septe, ara, per a Vesali, és permeable, com en l'època de Galè.

En la segona edició de la *Fabrica*, de 1555, LI, cap XV, ho posa en dubte i diu:

No s'ha d'ensenyar superficialment als estudiants aquest septe dient que és perforat entre els ventricles... el qual és tan gruixut, compacte i també tan dens com les altres regions del cor... per bé que encara que parli de les fossetes que s'hi troben no veig com passar-hi ni una mica de sang al seu través per anar del ventricle dret a l'esquerra.

Colombo en 1559 en la seva *De re anatomica*, es fa autor del descobriment, després de tretze anys de la descripció de Servet en el manuscrit de París, i diu:

Hi ha entre els dos ventricles un septe, a través del qual hom creu que hi ha passadissos que comuniquen el ventricle dret amb l'esquerra... Però això és un gran error: car la sang, del costat dret, ascendeix per la vena arteriosa fins als pulmons per a ser-hi afinada. Després, barrejada amb l'aire, davalla per l'arteria venosa des dels pulmons al ventricle esquerra del cor. Ningú abans meu mai no ho ha fet notar, ni ho ha escrit, per bé que sigui ben senzill de comprovar-ho.

Valverde de Amusco, en la seva *Anatomia*, de 1560, diu:

Al si del cor es genera l'esperit de la vida, per aquest motiu denominat esperit vital, la matèria del qual és el vapor sanguini conjuntat amb una part de l'aire que aconseguim en respirar per la boca i les narius... Crec que tots coneixem que si volem que l'aire arribi al cor és necessari que respirem. En inspirar l'aire passa pel gargançó i d'aquí a la canya distribuint-se tot seguit

per la substància del pulmó i es mescla amb la sang que ve del ventricle dret del cor per l'artèria pulmonar i arriba a la substància mateixa del pulmó i, ambdós plegats, passen per les venes pulmonars i per aquesta via entren al ventricle esquerra del cor.

William Harvey no cita Servet en el *Exercitatio* de 1628.

A Catalunya:

- en 1678 Francesc Morelló de Barcelona en la seva obra *Medicinale patrociniū in sanguinis circulationem* (Neapoli. Officina Bulifoniana) Fig. 12, adopta una tesi mixta i diu:



Fig. 12

jo sóc del parer que la sang arriba al ventricle esquerra tant pel septe, com pels pulmons.

i afirma que:

a través del septe central hi passa la part espirituosa i subtil de la sang i la resta pels pulmons.

- Més tard, en 1694, Joan d'Alòs, en *De corde*, sobre aquell punt diu, en el cap XIX:

... no és pel septe central que es transfon la sang de la sina dreta del cor a l'esquerra, sinó que tota ella ho fa pels vasos dels pulmons. Aquesta via, Realdus Columbus fou el primer a demostrar-la en el "De re anatomica" VII, i va plaure a Bahuinus, en la "Anatomia" II, 21...

Hi ha diverses raons per les quals Alòs no parli de Servet La primera és que és un fervent catòlic i, per tant, trinitari, la qual cosa trasllueixen els seus

escrits; així en el cap. I: **De la superioritat i excel·lència de l'home**, del **De corde**, diu:

*L'art i l'admirable i divinal saviesa amb què el Psalme de totes les coses formà l'Home es mostra de dret pel fet que Déu, **triplement Òptim i Màxim**, després d'haver creat aquest vastíssim Teatre, que és l'Univers, i la seva bellíssima ordenació, va posar-hi l'Home com a colofó....*

*En el "Gènesis" i, arribats a la creació de l'Home, diu així la **Santíssima Trinitat** quan s'aplica al pla i aliança de l'obra, "Fem l'home a imatge i semblança nostra".*

És una mica exagerat, en aquest text, ja que en el Gènesi ningú no parla encara de la Santíssima Trinitat, tot i que Déu parla amb un plural, crec que majestàtic!

Val a dir que el sogre de Joan d'Alòs, Lluís Ferrer, havia estat comissari del Sant Ofici a Sant Joan de les Abadesses i que, a Barcelona, la Inquisició tingué un poder considerable. Molt probablement Alòs devia passar freqüentment pel carrer que avui porta el nom de Comtes i devia veure el mateix signe macabre que vosaltres hi podeu veure, que passa desapercebut als turistes i que tampoc no descobriren els personatges gòtics i misteriosos de Carlos Ruiz Zafón: un magnífic i terrible escut de la Inquisició, amb l'olivera i el sabre ben alt!

Curiosament s'han esborrat els símbols del franquisme a l'entorn de la Catedral, mentre que perdura aquest de la Inquisició¹³ Fig. 13, des de Felip II, davant de la porta de Sant Iu! La Inquisició fou abolida al XIX però el fet és que l'Església mantingué el poder de control i censura fins fa ben poc.



Fig. 13

13. Que podria quedar molt bé en un museu d'història o al Castell de Montjuïc!

APORTACIÓ FILOSÒFICA I SOCIAL

Servet fou el primer metge-anatomista que trencà amb la tradició aristotèlica-galènica i descriví la circulació pulmonar en el món occidental, però, més important que això!, és el primer pensador cristià a fer una defensa explícita i continuada de la llibertat de consciència en l'Edat Moderna, després que la intolerància fou justificada i practicada per l'Església com a norma des de principis del segle IV, de tal manera que el mateix Calví va considerar, aquella defensa, com una de les seves heretgies. Veiem una petita mostra del textos testimonials:

- En 1530, en una carta d'acomiadament de Servet (19 anys) a Ecolampadi, escriu:

...em sembla molt greu matar un home només que perquè en alguna qüestió interpretativa de l'Escriptura estigui equivocat, sabent que també els més doctes hi cauen...

- Adjunt a **Diàlegs sobre la Trinitat**, a **Sobre la justícia del Regne de Crist** diu:

No puc pas està d'acord ni amb aquests ni amb aquells puig que em sembla que tots tenen part de la veritat i part del error¹⁴, i cadascú veu l'error del altre mentre que ningú veu el propi. Que Deu en la seva misericòrdia faci que veiem els nostres errors sense pertinàcia. Seria fàcil discernir-ho tot si a l'Església fos permès de parlar a tothom, de forma que tots pogueren discutir amb esperit profètic ... Mentre que ara tothom pugna pels honors. (DeTrErr, F7v-F8r).

- Dels darrers dies de la vida de Servet, el text de la seva carta autògrafa, de petició, del 22 d'agost de 1553, a la Senyoria de Ginebra, és un al·legat sublim, evangèlicament argumentat, a favor de la llibertat de consciència, d'expressió i a favor de la tolerància.

Mal que pesi a alguns tribunals, el fet és que la mort dels grans homes no és el seu final, perquè en roman la llavor, l'esperit i la saba de les seves obres.

Després de la mort de Servet sorgeixen petits grups de unitaristes a Ginebra, Basilea, Polònia, Holanda i altres llocs, defensors més o menys agosarats de la llibertat de consciència i a favor de la tolerància dels Estats.

14. Sense voler m'ha vingut al cap el **Principi de simultaneïtat gradual** del Prf. Jaume Gil-Aluja!

Un any després de la mort de Servet en el *Contra libellum Calvin i*, de Sebastià Castellio, teòleg unitarista, a propòsit de Servet, sobre la llibertat de consciència diu:

*Occir un home per motiu de les seves idees no és defendre una doctrina, sinó occir un home. Quan els ginebrins mataren Servet, no defensaven una doctrina: occiren un home. La defensa d'una doctrina no és assumpte d'un jutge, sinó d'un mestre. Que té a veure el sabre amb l'ensenyament?*¹⁵

Poc temps després, John Locke (1632-1704), metge, que és considerat el pare del liberalisme, en el seu **Assaig sobre la tolerància**, de 1667, en **Epístola sobre la tolerància**, de 1685 i 1689, i en el seu **Assaig sobre l'enteniment humà**, de 1689, fa una defensa política del dret a dissentir en matèria religiosa, de la llibertat de consciència, de la separació ben delimitada del poder civil i de l'eclesiàstic i de la recuperació efectiva de la llei d'*habeas corpus*.

Locke és actual i afirma, entre altres coses el següent:

- “*Tan sol una cosa fa que el poble es reuneixi per rebel·lar-se: l'opressió*”.

- “*No és la diversitat de creences, que és inevitable, sinó el rebuig de la tolerància, que podria ésser concedida als qui nodreixen les creences diferents, la que ha estat la causa de la majoria de conflictes i de les guerres... per causa de la religió*”.

- “*Les Esglésies no tenen jurisdicció en les coses terrenals, ni el foc ni el sabre no són instruments adequats per a convèncer de l'error, ni per a ensenyar, ni per a convertir els esperits humans*”.

- “*La cura de l'ànima de cadascun li correspon a ell mateix*”.

Aquesta darrera afirmació és la sement del que avui és un dels drets fonamentals de l'home que cal respectar, el que coneixem com a dret d'autonomia.

Si mirem què passa a casa nostra a finals del XVII ens trobem un posicionament filosòfic molt dissonant del de Locke. Així, Jaume Solà, en 1702, en la seva **Disputa mèdica i legal entre les parts nobles del cos coses pel domini de la sanguinificació** Fig 14., en dedicatòria a Sant Ignasi, per cert coetani de

15. *Contra libellum Calvinii in quo ostendere conatur haereticos iure gladii coercendos esse*. Holanda 1612.



Fig. 14

Servet, diu:

“.. cal confiar aquest llibre sobretot perquè la República Cristiana et deu que, dels Metges del cos, n’hagis fet també guaridors de les ànimes i més curosos de la salut de l’eperit que no pas de la del cos quan aconseguirés que el Summe Pontiffex restaurés aquell lloable però gairebé extingit costum que, sense abans celebrat degudament el Sagrament de la Penitència, hom no visiteés malalts ni, avisat del perill, indaguéss sobre la salut del cos, com si fos menys primordial.”

El lloable costum havia estat instituït per Innocenci III a finals del XII, fundador de la Inquisició, cinc-cents anys abans!

Per acabar: quan jo era un batxiller em varen dir que en Voltaire no era una bona persona; per aquest motiu, jo el vaig voler conèixer i vet aquí la meva sorpresa: Voltaire fa una defensa de Servet en els seus escrits al llarg de quaranta anys i a favor del principi de llibertat i tolerància religiosa com a punt de partida d’un dels drets més sagrats dels humans, com és el de la llibertat de pensament.

Els textos sobre Servet es troben en **Poema sobre la llei natural**, de 1752; **Assaig sobre els costums**, de 1755 (capítol 134, De Calví i de Servet); en l’**Enciclopèdia** de d’Alembert; en **Qüestions sobre els miracles**, de 1765; en **Comentari al llibre dels delictes i de les penes de Beccaria**, de 1766; en **Les honestedats literàries** (la vint-i-cinquena), de 1767; en **Les lleis de Minos**, de 1774; en **Diccionari filosòfic**, de 1764; en **Cartes**, de personatges de l’època. En total: més de seixanta documents durant quaranta anys a favor la llibertat de pensament i de la tolerància invocant, després de dos segles, Servet¹⁶.

16. José A. Ferrer Benimeli. **Voltaire, Servet y la tolerancia**. Instituto de estudios Sinejenses “Miguel Servet. Villanueva de Sijena. 1980.

Mireu aquesta escultura de Voltaire, de Jean Baptiste Pigalle, al Louvre Fig. 15 : veieu a Voltaire nu, vell, emaciat, decrepit, eixancarrat de cames; la seva bellesa radica en la serenitat del seu rostre i el seu somriure amb el cap ben alt, indicador del triomf de l'esperit sobre la matèria. Voltaire admirà Servet i de ben segur que Picasso admirà Voltaire i s'inspirà en l'escultura de Pigalle per al dibuix *Serveto en la prisión de Ginebra*, de la *Biblioteca Nacional de Madrid*; Servet amb el mateix posat que Voltaire, però amb el cap cot i les cames entrecruades com a expressió del desànim per l'aparent futilesa de la coherència Fig. 16.



Fig. 15



Fig. 16

Voltaire, en el seu **Tractat sobre la tolerància**, de 1767, amb motiu d'un judici injust en l'afer de Calas, conclou sota l'epígraf "**virtut més que ciència**":

Quants menys dogmes, menys disputes; i quants menys disputes menys desgràcies; si això no és cert estic equivocat.

La religió ha estat instituïda per a fer-nos feliços aquesta vida i a l'altra. Què ens fa falta per a ésser feliços en la vida futura: ésser justos.

Per a ésser feliç en aquesta, tant com ens permet la misèria de la nostra naturalesa, què ens falta?: ésser indulgents.

Corpren la cristiana pregària a Déu que fa Voltaire al final del Tractat sobre la tolerància.

Ben oposat del que podeu veure en el terrible **Auto de Fe**, de Berruguete, amb Santo Domingo de Guzman presidint com a Inquisidor. Fins i tot la mirada dels cavalls és més compassiva que la dels espectadors; un d'ells porta ramalla i el del costat una canya per a bufar i atiar el foc en cas que minvi! Fig. 17 .



Fig. 17

Vingueren, després:

- James Madison (1751-1836) amb la **Carta de drets**, fonament de la **Constitució Americana** (1787), de Thomas Jefferson (1743-1826) amb la protecció de l'individu enfront dels poders de l'Estat; la defensa dels que es consideren drets naturals de llibertat i propietat; la llibertat de creences religioses; la llibertat d'expressió; la llibertat de premsa, d'assemblea, d'associació, etc., sota la inspiració de Locke.

- La revolució francesa, amb la **Declaració els drets de l'home**, de 1789.

- La **Declaració dels drets humans**, de l'Assamblea General de les Nacions Unides, de 1948 .

- I, aquí, haig de recordar la **Declaració universal sobre Bioètica i Drets Humans**, del 19 d'octubre del 2005.

La llibertat de què fruïm avui, en el món occidental, per a investigar, per a pensar, per a parlar i per a decidir sense amagar-nos la devem inicialment a aquell jovencell, rebel, indignat coherent d'un poblet dels Monegres.

L'aportació de Servet a la llibertat és molt més important que la que fa a la ciència mèdica, farmacològica, geogràfica, bíblica i, fins i tot, a la teològica.

He començat la meua intervenció amb un vitrall d'una església de Brooklyn. Vull acabar amb unes imatges de la catedral d'Albi, del XII-XIV, feta construir l'any 1277 pel bisbe i inquisidor Bernat de Castanyet, per a ésser una vertadera "fortalesa de Déu", consagrada a Santa Cecília, com a testimoni de

triomf de la fe sobre el catarisme.. A l'esquerra del presbiteri, Fig.18, podeu veure una pintura mural del judici final després de la resurrecció de la carn. És una munió de desventurats gemegant que porten la iniquitat escrita en els llibres oberts dels seus cors que són condemnats eternament.

Crec que, de ben segur, quan això arribi de veritat hi trobarem les figures d'inquisidors, de Calví i fins i tot d'algun Papa o altre.

Mentre que a la dreta del presbiteri, Fig 19, hi veieu els justos, joiosos, amb els llibres oberts d'excel·lència, accedint a la glòria eterna; quan aquesta escena arribi de debò estic segur que hi trobareu, entre molts de vosaltres, els rostres de Servet, Locke i Voltaire¹⁷ i els seus llibres.



Fig. 18



Fig. 19

Juny del 2014



17. Al cartell hi ha un fragment de l'Apocalipsi. 20:13 – 15, que diu: “*Aleshores vaig veure com els morts, els grans i els petits, eren davant el setial, i uns llibres foren oberts. Fou obert també un altre llibre, que és el de la vida, i els morts foren jutjats per les coses escrites als llibres, segons les seves obres ... cadascú fou jutjat segons les seves obres ... Si algú no era trobat escrit al llibre de la vida, era precipitat a l'estany de foc.*”



LIQUIDEZ Y COTIZACIÓN RESPECTO EL VALOR ACTUAL NETO DE LOS REITS ESPAÑOLES (LAS SOCIMI)

Liquidity and Price to Net Asset Value of Spanish REITs (SOCIMI)

DR. JUAN M. SORIANO LLOBERA

*Director del Instituto de Estudios de Derecho y Economía Aplicada
Universitat Politècnica de Catalunya – EPSEB*

DR. JAUME ROIG HERNANDO

Economista

From a financial perspective, it has been performed an analysis of the behaviour of the recently constituted Spanish REITs (SOCIMIs) compared to equivalent investment vehicles in other markets aiming to broaden this research field, which has barely been studied so far. It is proved that the creation of a SOCIMI is an effective alternative for companies to obtain liquidity through their real estate assets, compared to other more common alternatives such as the disposal of assets or obtaining bank finance. Further, it has been defined a model that allows to forecast the ratio obtained when dividing market capitalization by the Net Asset Value (P/NAV) of a SOCIMI, which is a key variable for both investors and companies interested to establish a SOCIMI. Finally, it is concluded that SOCIMI, as an investment vehicle, show moderate liquidity levels at the present, nevertheless, it can be foreseen in the short term a progressive liquidity improvement once larger SOCIMI are created and historical series about their performance will be available.

KEYWORDS: Real Estate Investment, Behavioural Finance, Financial Law, Liquidity, Real Estate Investment Trusts (REITs), Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (SOCIMI).

□ □ □

Des d'una perspectiva financera s'ha realitzat una comparativa entre el comportament dels REITs espanyols (SOCIMIs) de recent constitució respecte a vehicles equivalents a altres mercats amb l'objectiu d'augmentar el camps d'investigació en el vehicle SOCIMI (escasament estudiat fins la data) amb la finalitat d'ajudar a la presa de decisions tant d'inversors com de companyies interessades en obtenir finançament a través d'aquest vehicle. Es comprova com la constitució d'una SOCIMI és una alternativa eficient per a societats immobiliàries amb la necessitat de capitalitzar les seves inversions immobiliàries, respecte a alternatives més habituals com l'alienació directa o la pignoració d'actius per l'obtenció de finançament. Així mateix, s'estableix un model que permet preveure el resultat del quocient entre la cotització i el valor actual net (P/NAV) de les SOCIMI, rati clau tant per a inversors com per a societats interessades en constituir una SOCIMI. Finalment es conclou com la liquiditat d'aquest vehicle és moderada en l'actualitat, no obstant es preveu una millora significativa a mig termini quan es constitueixin SOCIMI de major mida i existeixin series històriques més amples sobre el seu resultat.

PARAULES CLAU: Inversió Immobiliària, Finances conductuals, Llei financera, Liquiditat, Real Estate Investment Trusts (REITs), Societats Anònimes Cotitzades d'Inversió en el Mercat

□ □ □

1. Introducción

Las SOCIMI corresponden a Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario recogidos en la Ley 11/2009 de 26 de octubre que introducía en el marco legislativo español la figura de un nuevo vehículo de financiación e inversión inmobiliaria equivalente a los conocidos globalmente Real Estate Investment Trusts (en adelante, REIT).

Según se menciona en el preámbulo de dicha la Ley, la creación de estas sociedades responde a la voluntad de:

“continuar con el impulso del mercado del alquiler en España, elevando su profesionalización, facilitar el acceso de los ciudadanos a la propiedad inmobiliaria, incrementar la competitividad en los mercados de valores españoles y dinamizar el mercado inmobiliario, obteniendo el inversor una rentabilidad estable de la inversión en el capital de estas sociedades a través de la distribución obligatoria de los beneficios a sus accionistas”.

No obstante, no ha sido hasta finales del 2013, con posterioridad a las modificaciones legislativas introducidas en el año 2012, que se constituyen dos sociedades bajo esta figura: Entrecampos Cuatro, SOCIMI, S.A. y Promociones, Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A.

2. Entorno Legislativo

El hecho que desde su regulación a finales del año 2009 no se hubiera constituido ninguna SOCIMI, motivó una revisión de la legislación de dicho vehículo en el año 2012, que culminó con la publicación de la Ley 16/2012 del 27 de diciembre de 2012 cuyo principal objetivo era el de flexibilizar el producto así como asemejarlo en mayor medida a los REIT desarrollados en estados unidos, en funcionamiento desde hace más de 50 años y con un significativo éxito.

Las modificaciones introducidas correspondieron principalmente a cambios en su régimen fiscales, liberando de tributación a las SOCIMI y convirtiendo a los partícipes en los sujetos pasivos, que tributarían por los dividendos percibidos. Otros cambios significativos supusieron la obligación de las SOCIMI a repartir un dividendo del 80% de los beneficios procedentes de la actividad de arrendamiento, a tener invertido al menos el 80% del valor de su activo en inmuebles urbanos destinados al arrendamiento, la reducción de requisitos formales (el capital mínimo pasa de 15 a 5 millones de euros), la posibilidad de invertir en un único inmueble y la eliminación de los límites de endeudamiento. En referencia a su cotización, se añadía la posibilidad de cotizar en cualquier mercado multilateral de negociación, tanto español como de cualquier otro Estado miembro de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo. En el ejercicio 2013 el Mercado Alternativo Bursátil (en adelante, MAB) habilitó la posibilidad de cotización efectiva de las SOCIMI en dicho mercado.

En este sentido, según Blanco y Sánchez (2013) en “Un nuevo horizonte para las SOCIMI”, la cotización en el MAB cuenta con una mayor flexibilidad regulatoria, en materia de transparencia, información e incorporación, permitiendo reducir los costes, los plazos y los requisitos en la constitución.

En conclusión, los cambios legislativos introducidos en el último trimestre de 2012 han motivado la constitución de las primeras SOCIMI en España.

3. Análisis de las Socimi desde una perspectiva Financiera

A fin de estudiar el desarrollo de las SOCIMI constituidas, es importante analizar los objetivos perseguidos tanto por sus gestores como por los inversores.

Un factor clave a considerar por ambas partes corresponderá al diferencial existente entre la cotización de las SOCIMI (precio) y el valor neto de los activos subyacentes. Por ello, un indicador adecuado para este análisis corresponde al cociente entre la cotización de un REIT y su valor actual neto (en adelante, NAV), cuyo resultado indicará la existencia de un descuento o prima en el precio de compraventa en el mercado respecto su NAV.

Otro factor adicional a tener en cuenta corresponde a la facilidad o dificultad existente para la compraventa de una acción, esto es, la liquidez. Su importancia radica en el hecho de que, en caso de que un inversor decida comprar o vender una participación, encuentre uno o más compradores o vendedores a un precio y período de tiempo razonables. Un indicador adecuado para dicho análisis es la rotación, que corresponde al cociente entre el importe de compraventas realizadas y la capitalización de la sociedad ajustada por el capital flotante durante un período de tiempo.

Asimismo, el presente documento pretende analizar, desde una perspectiva financiera, la evolución de las SOCIMI españolas de reciente constitución en comparación con otros instrumentos equivalentes en otros mercados.

4. Metodología

Para la realización de los cálculos acometidos en el presente documento se ha utilizado la metodología descrita a continuación.

En primer lugar, efectos de analizar la existencia de una prima o descuento en la cotización de las SOCIMI creadas en el mercado español, deberemos calcular de forma previa, su NAV.

El valor actual neto o NAV de una sociedad responde a la diferencia entre el valor de mercado de sus activos y el valor de mercado de sus pasivos exigibles.

Según Nack, Rehkugler y Thomaschowski (2003) el mercado suele calcular el valor de una sociedad inmobiliaria como el neto entre valor de mercado de los activos menos el valor en libros de los mismos (esto es, las plusvalías latentes brutas de los activos de la sociedad) más el patrimonio neto de la sociedad según su valor en libros. Mediante esta expresión, afloran las reservas correspondientes a aquellos activos del balance que se contablemente figuran registrados de acuerdo su coste de adquisición.

De acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, a efectos del cálculo de NAV de las SOCIMI se utilizará la expresión incluida en la Figura X. Adicionalmente, a fin de facilitar la comparabilidad con los precios de cotización de cada una de las sociedades, el cálculo del NAV se realizará en base por acción:

$$\text{NAV POR ACCIÓN} = \frac{[\text{PATRIMONIO NETO} + \text{PLUSVALÍAS INMOBILIARIAS BRUTAS}]}{\text{Nº ACCIONES EN CIRCULACIÓN}} \quad (1)$$

Dónde:

- Patrimonio neto: corresponde al valor en libros de los fondos propios y los ajustes por cambios de valor de la sociedad.
- Plusvalías inmobiliarias (brutas de impuestos): corresponde a las plusvalías latentes de los activos inmobiliarios no reflejadas en el balance dado que contablemente se valoran por su coste de adquisición corregido (por la amortización y el deterioro de valor, en su caso). Este importe se obtiene como la diferencia entre el valor de mercado de los activos inmobiliarios de la sociedad y el valor en libros de estos activos.
- Número de acciones en circulación: corresponde a la totalidad de las acciones emitidas por una sociedad deduciendo el número de acciones en autocartera.

En segundo lugar, para el cálculo de la liquidez se ha utilizado el concepto de rotación, el cual según Moss y Lux (2013) es una variable relevante para el análisis de la liquidez en los REITs. El cálculo se ha realizado mediante la siguiente expresión:

$$\text{ROTACIÓN POR ACCIÓN} = \frac{[\text{NÚMERO TRANSACCIONES DÍA} * \text{PRECIO MEDIO DÍA}]}{\text{CAPITALIZACIÓN AJUSTADA AL CAPITAL FLOTANTE}} \quad (2)$$

Dónde:

- Número de transacciones por día: corresponde al número de títulos que han sido comercializados durante una sesión.
- Precio medio día: corresponde al precio medio de los títulos comercializados durante una sesión.
- Capitalización ajustada al capital flotante: corresponde al precio de mercado de los títulos de una sociedad que se encuentran en circulación y, por tanto, no cuentan con accionistas estables.

En tercer lugar, se ha utilizado, para analizar la estructura del pasivo y patrimonio neto con el objetivo de prever el efecto sobre el ratio resultante del cociente

entre la cotización y el valor actual neto (en adelante P/NAV), el ratio de endeudamiento, calculado mediante la siguiente expresión:

$$\text{RATIO ENDEUDAMIENTO} = \frac{\text{PASIVO EXIGIBLE}}{\text{PATRIMONIO NETO}} \quad (3)$$

Dónde:

- Pasivo exigible: corresponde al conjunto de partidas contables que recogen la financiación obtenida por la empresa mediante entidades ajenas pudiendo ser a corto o largo plazo .
- Patrimonio neto: corresponde al valor en libros de los fondos propios y los ajustes por cambios de valor de la sociedad.

En cuarto lugar, para el cálculo de la esperanza relativa del ratio P/NAV de una SOCIMI definida, se ha utilizado la siguiente expresión, basada en la ponderación entre el peso explicativo de la variable sobre el ratio P/NAV y la valoración de dicha variable en la SOCIMI definida dividido en el valor máximo de ponderación posible:

$$\text{Esperanza Ratio P/NAV} = \frac{\sum [\text{Peso Var. Explicativa} \times \text{Valor Variable}]}{\sum [\text{Peso Var. Explicativa} \times \text{Valor Variable máximo}]} \quad (4)$$

Dónde:

- Peso de la variable explicativa: corresponde a la valoración de la correlación entre la variable explicativa y el ratio P/NAV valorada entre 1 (menor) y 5 (mayor).
- Valor de la Variable: corresponde a la valoración de la variable explicativa en la SOCIMI de estudio, valorada entre 1 (menor) y 5 (mayor).
- Valor de la Variable Máximo: corresponde a la valoración máxima que puede obtener la variable explicativa en la SOCIMI de estudio.

5. Análisis comparativo Español e Internacional de la cotización de las socimi respecto su valor actual neto

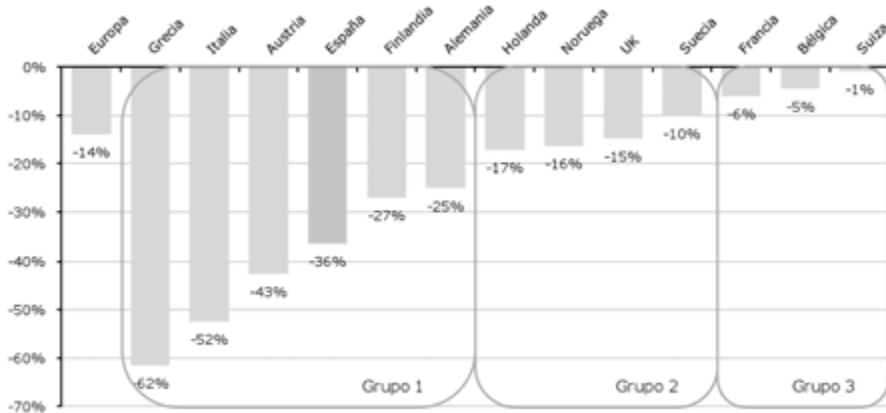
Desde una perspectiva neoclásica, la cotización de una SOCIMI debería asimilarse a su NAV o, en su caso, existir un descuento equivalente a los costes de transacción. No obstante, observando el comportamiento de vehículos equivalentes en otros mercados (REITs) se ponen de manifiesto descuentos o primas respecto al NAV significativamente diferentes a la cotización de los

REITs debido a factores como, la liquidez de los activos, los costes de gestión, la volatilidad o, el país de cotización (Bond y Shilling, 2004).

5.1. *Análisis del ratio p/nav de las sociedades inmobiliarias Europeas*

De la observación del descuento medio existente en la cotización de las sociedades inmobiliarias de países europeos en el año 2011, éstos se pueden segmentar en tres grupos: por un lado, el grupo de países formado por Grecia, Italia, Austria, Finlandia y Alemania en los cuales cotizaban con importantes descuentos sobre su NAV; por otro lado, en países como Suiza, Bélgica y Francia cotizaban en valores próximos a su NAV y, finalmente, en el grupo de países formado por Suecia, Reino Unido, Noruega y Holanda se observaban descuentos próximos a la media Europea (Figura 1) (Bond y Shilling, 2004):

FIGURA 1
DESCUENTOS DE SOCIEDADES INMOBILIARIAS COTIZADAS EN EUROPA (2011)



Fuente: Elaboración propia.

Datos: EPRA Monthly Market Review, 2011.

Por otro lado, en base a un estudio realizado por Brounen y ter Laak (2005), sobre una base de setenta y un REITs europeos, se concluyó que su descuento medio del precio sobre el NAV se situaba alrededor del 36,1% con diferencias importantes entre países. De este modo, mientras los descuentos presentes en países como Holanda y Francia eran del 22,3% y 26,8%, respectivamente, en el Reino Unido y Suecia eran del 40,9% y 34,9%, respectivamente. Estos datos corroboraron las conclusiones de Bond y Shilling (2004), quienes mencionaban

que el efecto país es una variable robusta al efecto de explicar el descuento de los REITs.

Adicionalmente, en la Tabla 1 puede comprobarse como las sociedades inmobiliarias de Francia y Holanda cotizaban con primas superiores a las existentes en el Reino Unido y España donde, de forma general, cotizaban con descuento (Suarez y Vassallo, 2005).

En este sentido, el grupo Inmobiliaria Colonial, que en el año 2005 se encontraba entre las 10 mayores sociedades inmobiliarias cotizadas de Europa, cotizaba con un descuento del 12%, el más elevado de las 10 mayores sociedades inmobiliarias cotizadas.

TABLA 1
LAS DIEZ MAYORES EMPRESAS INMOBILIARIAS COTIZADAS EN EUROPA SEGÚN
EL VOLUMEN DE INVERSIÓN (2005)

Nombre	Origen	Volumen de inversión (*)	Capitalización bursátil (*)	Prima/ Descuento
British Land	Reino Unido	15,7	6,6	-10%
Land securities	Reino Unido	12,1	9,3	7%
Gecina	Francia	8,4	4,5	-5%
Liberty International	Reino Unido	7,4	4,4	9%
Rodamco Europe	Holanda	7,3	5,2	23%
Unibail	Francia	6,6	5,3	39%
Hammerson	Reino Unido	5,7	3,4	-3%
Slough Estates	Reino Unido	5,2	3,3	1%
Klépierre	Francia	4,6	3,0	16%
Inmobiliaria Colonial	España	4,3	1,7	-12%

(*) En miles de millones de euros.

Fuente: Suarez y Vassallo, 2005.

En conclusión, la cotización de los vehículos equivalentes a las SOCIMI en otros países difiere de su NAV, siendo el factor país una variable explicativa de la relación Precio/NAV.

5.2. El caso Español: Análisis del ratio *p/nav*

A efectos de observar el comportamiento del precio de las sociedades inmobiliarias cotizadas españolas se ha analizado el ratio P/NAV de siete sociedades en el período 2006 – 2010 en base a la metodología desarrollada en el apartado 4.

En la Tabla 2 se incluyen los resultados obtenidos de los que se desprende que el descuento medio de la cotización sobre el NAV (ponderado por el volumen de activos de cada sociedad en el año 2010) se sitúa en un -75%, una vez eliminada de la muestra los valores correspondientes a las sociedad Inmobiliaria Colonial, S.A. con mayor grado de dispersión.

TABLA 2
DESCUENTO SOBRE EL NAV DE SOCIEDADES INMOBILIARIAS COTIZADAS ESPAÑOLAS
(2006-2010)

Sociedad	Volumen activos inmobiliarios (valor contable) -en millones de euros-	Descuento sobre el NAV (en porcentaje)					
		Año: 2010	2006	2007	2008	2009	2010
Inmobiliaria Colonial, S.A.	6.612		-91%	-42%	-90%	-75%	-8%
Martinsa-Fadesa, S.A.	(*) 5.618		n/d	-4%	-194%	n/d	n/d
Metrovacesa	5.005		116%	34%	-19%	-40%	-76%
Realia Business, S.A.	3.289		n/d	-50%	-82%	-75%	-74%
Testa Inmuebles en Renta, S.A.	2.803		11%	-33%	-29%	-63%	-75%
Quabit Inmobiliaria, S.A.	1.516		424%	-14%	-79%	-7%	-71%

(*) Datos a 31 de diciembre de 2008.

Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos, se observa como las sociedades inmobiliarias españolas cotizan con descuentos significativos sobre su NAV, lo que

induce a prever que las SOCIMI se situaran en el segmento de países con descuentos significativos (definido como Grupo 1 en el apartado 5.1.).

6. Las socimi constituidas

En el año 2013 dos sociedades formalizaron la solicitud de incorporación de sus acciones en el segmento de SOCIMIs del Mercado Alternativo Bursátil que, después de llevar a cabo las comprobaciones del cumplimiento de los requisitos exigidos por la Circular MAB 2/2013 sobre el régimen aplicable a las sociedades anónimas cotizadas de inversión en el mercado inmobiliario cuyos valores se incorporen al mercado alternativo bursátil, iniciaron su cotización en el mismo en los últimos meses de dicho año.

6.1. *Entrecampos cuatro, socimi, S.A.*

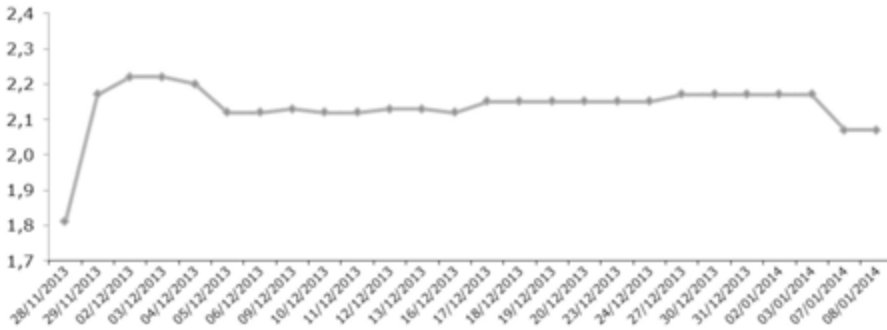
Entrecampos Cuatro, S.L., sociedad constituida el 30 de diciembre de 2004, se transformó con fecha 24 de mayo de 2013 a S.A. con objeto de adaptarse a lo previsto por la Ley 11/2009 de 26 de octubre, por la que se regulan las SOCIMI, siendo la primera SOCIMI que inició su cotización en el mercado alternativo bursátil el 28 de noviembre de 2013.

La cartera inmobiliaria de la Sociedad, que representa el 94% del valor contable del activo en base los estados financieros a 30 de abril de 2013, cuenta con una superficie construida de 52.734 m² y está compuesta principalmente por oficinas (36,8%, 95 unidades), viviendas (29,5%, 214 unidades) y locales comerciales (19,6%, 81 unidades) ubicados mayoritariamente en Madrid (53,9%), Zaragoza (18,6%) y Berlín (12,5%); destacándose 2 edificios de viviendas en Zaragoza, 1 en Alcudia y 2 en Berlín, 2 edificios de oficinas en Madrid y 1 edificio destinado a residencia geriátrica en Madrid (estos edificios completos suponen un total del 64,27% de los m² totales de la Sociedad).

En la fecha de salida al mercado, el precio por acción de la sociedad fue establecido por la misma en 1,59 euros en base a la valoración realizada por una sociedad de tasación, cotizando el día 8 de enero de 2014 a 2,07 €. La evolución del precio de la acción se muestra en la Figura 2:

FIGURA 2

EVOLUCIÓN COTIZACIÓN ENTRECAMPOS CUATRO DESDE SU INICIO DE COTIZACIÓN
EL 28 DE NOVIEMBRE DE 2013



Fuente: Elaboración propia.

Datos: Invertia

Siguiendo la metodología descrita en el apartado 4, se ha procedido a calcular el NAV de la sociedad Entrecampos Cuatro sobre la base sus estados financieros a 30 de abril de 2013 incluidos en el “Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento para Socimis de acciones de Entrecampos Cuatro, SOCIMI, S.A.” (en adelante, el Documento informativo de incorporación) de noviembre de 2013. En la tabla 3 se resume el cálculo realizado y los resultados obtenidos (importes en euros):

TABLA 3

CÁLCULO DEL NAV DE ENTRECAMPOS CUATRO, SOCIMI, S.A. (Importes en euros)

	30/04/2013
Patrimonio Neto	55.570.792
Plusvalías inmobiliarias (brutas):	
Valor razonable bienes inmobiliarios	102.145.547
Valor contable	<u>88.917.138</u>
	13.228.410
Pasivos fiscales por impuesto diferido	15.562.506
NAV	84.361.708

Fuente: Elaboración propia.

Datos: Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento para SOCIMI de acciones de Entrecampos Cuatro, SOCIMI, S.A., 2013.

Consideraciones al respecto de las variables incluidas en el cálculo anterior:

- Patrimonio neto: corresponde al importe de los fondos propios en la fecha de análisis.
- Plusvalías inmobiliarias (brutas de impuestos): se han obtenido como diferencia entre el valor razonable y el valor contable de los bienes inmobiliarios de la sociedad incluidos en el inmovilizado material e inversiones inmobiliarias del balance en la fecha de referencia. El valor razonable de los bienes inmobiliarios corresponde al valor de los activos de la sociedad a 30 de abril de 2013 determinado por el experto independiente Valoraciones Mediterráneo, S.A.
- Pasivos por impuesto diferido: según las consideraciones realizadas en el citado Documento informativo de incorporación de la sociedad, el cálculo del NAV se ha ajustado por el importe del impuesto diferido registrado en el pasivo del balance consecuencia de las diferencias entre el valor contable y fiscal de los inmuebles adquiridos en las combinaciones de negocio realizadas durante los ejercicios 2010 y 2011 y que según las consideraciones realizadas en dicho informe no será exigible hasta que se produzca el hecho imponible que implique tributar por la posible plusvalía generada.

En el supuesto que dicho pasivo fuera considerado exigible, el valor del NAV se vería afectado de forma significativa, reduciéndose en el importe de dicho pasivo fiscal.

En base al NAV obtenido, el NAV por acción de la sociedad ascendería a 1,54 euros a 30 de abril de 2013 (Tabla 4), siendo el precio de salida al mercado de la acción definido por los gestores de la sociedad el 30 de noviembre de 2013 de 1,59. La diferencia entre estos dos valores responde a la adquisición de nuevos activos así como la actualización del valor de mercados de determinados inmuebles, según se indica en el mencionado Documento informativo de incorporación.

Con fecha de 8 de enero de 2014, las acciones de Entrecampos Cuatro cotizan con una prima del 34% respecto de su NAV (Tabla 4).

TABLA 4
CÁLCULO DEL RATIO PRECIO/NAV DE ENTRECAMPOS CUATRO, SOCIMI, S.A.

NAV a 30/04/2013 (Euros)	84.361.708
Número Acciones (unidades)	54.668.971
Valor por acción (Euros)	1,54

Cotización por acción a 28/11/2013 (*)	1,59
Prima respecto al NAV	103%

Cotización por acción a 08/01/2014	2,07
Prima respecto al NAV	134%

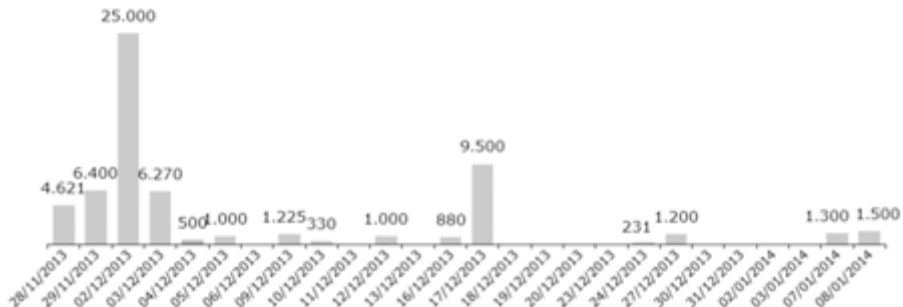
(*) Fecha de salida de la acción al mercado alternativo bursátil.

Fuente: Elaboración propia.

Datos del Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento para SOCIMI de acciones de Entrecampos Cuatro, SOCIMI, S.A., 2013.

El volumen de acciones negociadas en el MAB desde el inicio de su cotización hasta el 8 de enero de 2014 ha ascendido a 60.957 acciones (Figura 3).

FIGURA 3
VOLUMEN DE NEGOCIACIÓN EN NÚMERO DE ACCIONES DE ENTRECAMPOS CUATRO, SOCIMI, S.A.



Fuente: Elaboración propia.

Datos: Invertia

Resultando dicha liquidez en una rotación del XXXX % (Tabla 5):

TABLA 5
CÁLCULO DE LA ROTACIÓN DE ENTRECAMPOS CUATRO, SOCIMI, S.A.

Número acciones en circulación	54.668.971
Número acciones negociadas desde 28/11/2013	60.957
Días cotización (hasta 8/01/2014)	26
Efectivo Total (Euros)	131.518
Media acciones negociadas / día	2.345
Media efectivo transaccionado / día (rotación)	5.058
% negociado s/valoración compañía / día	0,004%

Fuente: Elaboración propia

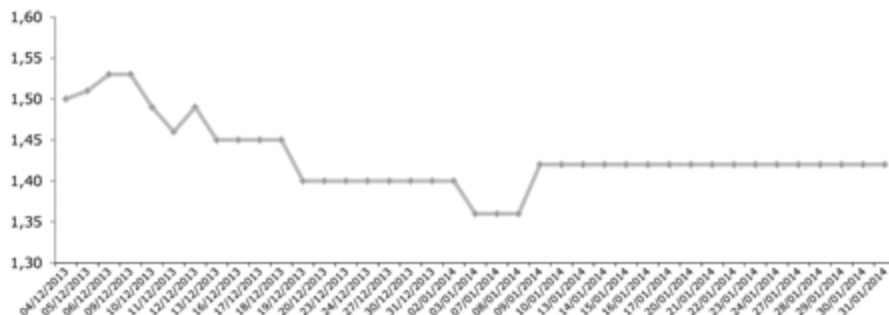
6.2. *Promociones renta y mantenimiento socimi, s.a.*

Promociones Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A. (en adelante, Promorent), se constituyó el 11 de noviembre de 2011, iniciando su cotización en el mercado alternativo bursátil el 4 de diciembre de 2014.

La cartera inmobiliaria de la sociedad representa el 99% del valor contable de su activo total en base los estados financieros a 31 de octubre de 2013, estando formada por 18 activos, destacando 11 viviendas, 4 locales comerciales y 2 parcelas rústicas en Madrid y una parcela en Mijas (Málaga), destinada a un futuro proyecto hotelero.

En la fecha de salida al mercado, el precio por acción de la sociedad fue establecido por la misma en 1,45 euros en base a la valoración realizada por un experto independiente, cotizando el día 31 de enero de 2014 a 1,42 €/acción. La evolución del precio de la acción se muestra en la Figura 4:

FIGURA 4
EVOLUCIÓN COTIZACIÓN PROMOCIONES RENTA Y MANTENIMIENTO SOCIMI, S.A.
DESDE SU INICIO DE COTIZACIÓN EL 28 DE NOVIEMBRE DE 2013



Fuente: Elaboración propia.

Datos: Invertia

Siguiendo la metodología descrita en el apartado 4, se ha procedido a calcular el NAV de la sociedad Promorent sobre la base sus estados financieros a 31 de octubre de 2013 incluidos en el “Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento de Sociedades Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (MAB-SOCIMI) de Promociones Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A.” (en adelante, el Documento informativo de incorporación) de diciembre de 2013. En la Tabla 6 se incluye el cálculo realizado y los resultados obtenidos:

TABLA 6
CÁLCULO DEL NAV DE PROMOCIONES RENTA Y MANTENIMIENTO SOCIMI, S.A.
(Importes en euros)

	31/10/2013
Patrimonio Neto	6.070.635
Capital emitido pendiente de inscripción	2.059.138
Minusvalías inmobiliarias (brutas):	
Valor razonable bienes inmobiliarios	7.909.000
Valor contable	<u>9.412.303</u>
	(1.503.303)
NAV	6.626.470

Fuente: Elaboración propia.

Datos: Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento de Sociedades Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (MAB-SOCIMI) de Promociones Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A., 2013.

Consideraciones al respecto de las variables incluidas en el cálculo anterior:

- Patrimonio neto: corresponde al importe de los fondos propios en la fecha de análisis, esto es, 31 de octubre de 2013.
- Capital emitido pendiente de inscripción: en el epígrafe “Otras deudas a corto plazo” del pasivo del balance a 31 de octubre de 2013, se recoge el importe correspondiente a la ampliación de capital realizada por la sociedad y que en dicha fecha se encontraba pendiente de Inscripción en el Registro Mercantil. En diciembre de 2013, en el momento de salida al mercado de las acciones de la sociedad, dicha ampliación de capital ya había sido inscrita y por tanto dicho importe ya ha sido registrado en el Patrimonio Neto. Por ello, a efectos de nuestro cálculo del NAV a 31 de octubre de 2013, se ha considerado el importe del capital pendiente como parte del patrimonio neto.
- Minusvalías inmobiliarias (brutas de impuestos): se han obtenido como diferencia entre el valor razonable y el valor contable de los bienes inmobiliarios de la sociedad incluidos el epígrafe de Inversiones inmobiliarias del balance a la fecha de referencia. El valor razonable de los bienes inmobiliarios corresponde al valor de los activos de la sociedad a 31 de octubre de 2013 determinado por un experto independiente (Aguirre Newman).

En base al NAV obtenido, el NAV por acción de la sociedad ascendería a 1,63 euros a 31 de octubre de 2013 (Tabla 7), siendo el precio de salida al mercado de la acción definido por los gestores de la sociedad el 4 de diciembre de 2013 de 1,45 euros.

Con fecha de 31 de enero de 2014, las acciones de Promorent cotizan con un descuento del 13% respecto de su NAV – ratio P/NAV del 87% - (Tabla 7).

TABLA 7**CÁLCULO DEL RATIO PRECIO/NAV DE PROMOCIONES RENTA Y MANTENIMIENTO SOCIMI, S.A.**

NAV a 31/10/2013	6.626.4701
Número acciones (unidades)	4.074.569
Valor por acción	1,63

Cotización por acción a 04/12/2013 ^(*)	1,45
Descuento s/NAV	89%

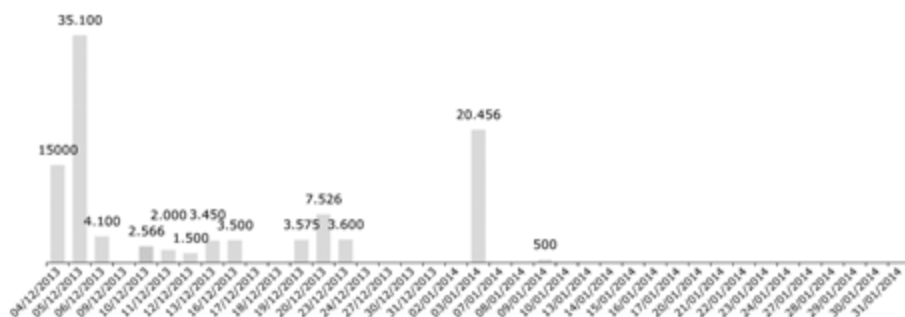
Cotización por acción a 04/12/2013 ^(*)	1,45
Descuento s/NAV	89%

(*) Fecha de salida de la acción al mercado alternativo bursátil.

Fuente: Elaboración propia.

Datos: Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento de Sociedades Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (MAB-SOCIMI) de Promociones Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A., 2013.

El volumen de acciones negociadas en el MAB desde el inicio de su cotización hasta el 31 de enero de 2014 ha ascendido a 102.873 acciones (Figura 5).

FIGURA 5**VOLUMEN DE NEGOCIACIÓN EN NÚMERO DE ACCIONES DE PROMOCIONES RENTA Y MANTENIMIENTO SOCIMI, S.A.**

Fuente: Elaboración propia.

Datos: Invertia

Resultando dicha liquidez en una rotación del 0,07% (Tabla 8):

TABLA 8**CÁLCULO DE LA ROTACIÓN DE PROMOCIONES RENTA Y MANTENIMIENTO SOCIMI, S.A.**

Número acciones en circulación	4.074.569
Acciones negociadas desde 28/11/2013	102.873
Días cotización (hasta 31/01/2014)	39
Efectivo Total	149.941
Media acciones negociadas / día	2.638
Media efectivo transaccionado / día (rotación)	3.845
% negociado s/valoración compañía / día	0,07%

Fuente: Elaboración propia.

7. Causas de la diferencia entre la cotización y el NAV

Una vez realizado el análisis de la relación Precio/NAV de distintas sociedades inmobiliarias cotizadas tanto en España como en otros países y, analizados los casos de las SOCIMI españolas Entrecampos Cuatro y Promorent; en el presente apartado se analizan los principales factores que motivan la existencia de diferencias entre la cotización de una sociedad y su NAV, los cuales pueden segmentarse entre factores racionales e irracionales (Tabla 9).

Esta segmentación responde al hecho que, mientras las finanzas modernas¹, que asumen que los inversores son racionales, las finanzas conductuales² consideran que los inversores toman decisiones irracionales de forma persistente y no aleatoria afectando las mismas a los precios (Shiller, 1998; De long, Shleifer, Summers y Waldmann, 1990). En este sentido, el precio no sólo se define por los valores fundamentales de un activo sino también por el sentimiento del inversor³ y, por tanto, los factores irracionales son también explicativos del comportamiento de la cotización (Gallimore y Gray, 2002). Además, estos factores irracionales tienen especial relevancia en el sector inmobiliario debido a que el sentimiento inversor se halla presente, de forma sistemática, en todos los procesos de decisión.

1. Las finanzas modernas se enmarcan dentro de la escuela financiera moderna cuyas hipótesis están basadas en la denominada teoría financiera moderna o neoclásica.

2. Las finanzas conductuales, la cual es una área de la economía conductual, se basa en el estudio social, cognitivo y emocional de los individuos, incluidos los consumidores, los prestatarios, los inversores y las instituciones, para comprender las tomas de decisiones en los mercados y sus efectos sobre los precios de mercado, la rentabilidad y la distribución de carteras. Los modelos del comportamiento integran visiones de la psicología con la teoría financiera neoclásica.

3. Se entiende por sentimiento inversor a las expectativas sobre las perspectivas futuras respecto a un activo o mercado.

TABLA 9
FACTORES EXPLICATIVOS DEL RATIO P/NAV

	Factor	Correlación sobre P/NAV	Impacto	Descripción
Factores racionales	Impuestos sobre las plusvalías no realizadas	Negativa	Medio-Bajo	La reducción de la tasa impositiva reduce los descuentos en las compañías inmobiliarias.
	Costes de gestión	Negativa	Bajo	Los costes de gestión de un REIT inciden directamente sobre su cotización.
	Costes de agencia	Positiva / Negativa	Medio	La presencia de gestores que intermedian entre los inversores y los mercados conlleva sesgos en la información, así como desviaciones en los objetivos, y por consiguiente, posibles desviaciones en las tomas de decisiones, variando el ratio P/NAV.
	Costes de transacción	Negativa	Bajo	Los costes de transacción de un REIT afectan directamente sobre la cotización y, en consecuencia, sobre su descuento.
	Liquidez	Positiva	Alto	Las acciones de sociedades inmobiliarias cotizadas cuentan con mayor liquidez respecto a los activos inmobiliarios, hecho que se refleja en su cotización, incrementando el precio.
	Retornos históricos	Positiva	Alto	Los retornos históricos de un REIT afectarán positivamente a su cotización debido a la percepción del mercado sobre la habilidad de sus gestores.
	Tamaño	Positiva / Negativa	Alto	A mayor tamaño del REIT, este tendrá mayor notoriedad en el mercado, mayor acceso a los mercados de capitales, mayor liquidez y mayores economías de escala. No obstante, en el supuesto de liquidación del REIT, será más difícil obtener un precio de realización para sus activos subyacentes similar al de sus tasaciones lo que lleva a un incremento del descuento.
	Diversificación de los activos subyacentes	Negativa	Medio-Bajo	Los REITs cuyos activos están diversificados entre categorías presentan descuentos superiores debido a que el mercado identifica una menor transparencia sobre la estrategia de inversión de la sociedad
	Rendimiento respecto el mercado privado	Positiva / Negativa	Medio-Bajo	Cuando el rendimiento de los REITs es inferior al mercado privado, el descuento sobre el NAV incrementa y viceversa.
	Efecto país	Positiva / Negativa	Alto	El mercado en el cual cotiza un REIT ejerce influencia en su descuento.
	Efecto de la categoría de los activos subyacentes	Positiva / Negativa	Medio-Alto	La prima o descuento de la cotización de un REIT está correlacionada con la tipología de inmuebles incluidos (oficinas, naves industriales, residencial, etc.)
	Efectos contables	Negativa	Medio-Bajo	Las sociedades que dispongan de plusvalías inmobiliarias no reflejadas en el balance experimentarán una infravaloración de su NAV, aumentando el diferencial con su cotización.
	Índice bursátil	Positiva	Medio-Alto	A mayor notoriedad de un índice entre los inversores, el riesgo de liquidez de las acciones de las compañías incluidas en éste será menor y, en consecuencia, disminuirá el descuento sobre el NAV.
	Capital flotante	Positiva	Medio-Bajo	A mayor capital flotante menor será el descuento puesto que disminuyen la posibilidades de arbitraje.
	Estructura del pasivo y patrimonio neto (endeudamiento)	Negativa	Medio-Alto	Un elevado ratio de endeudamiento en una compañía, generará una mayor percepción de riesgo por parte del mercado, aumentando el descuento sobre el NAV.
	Riesgo Compañía	Negativa	Alto	A mayor percepción de riesgo compañía por parte del mercado, mayor será su descuento sobre el NAV puesto que los inversores exigirán mayor rentabilidad.
	Cobertura de tipos de interés	Positiva	Medio-Bajo	La capacidad de una compañía para cubrirse ante variaciones de tipos de interés, permitirá disminuir su exposición al riesgo de tipos, lo cual permitirá reducir el descuento sobre el NAV.

	Factor	Correlación sobre P/NAV	Impacto	Descripción
Factores irracionales	Eficiencia informacional	Positiva	Medio-Bajo	La cotización de los REITs es un indicador avanzado de la evolución del sector inmobiliario. En este sentido, el precio de un REIT anticipa la evolución del precio de sus activos subyacentes.
	Variación en las expectativas sobre los activos subyacentes	Positiva	Alto	Las expectativas de los inversores a un aumento o disminución del valor de los activos inmobiliarios están recogidas tanto por las tasaciones como por las actuaciones de los inversores en el mercado (cotización). No obstante, el efecto de las expectativas futuras influye en diferente intensidad a las variables del ratio P/NAV.
	La gestión activa	Positiva	Medio-Bajo	Los gestores que aplican estrategias como la explotación de las ineficiencias de los mercados, la gestión eficiente de los alquileres o optimizando el desarrollo de los activos, consiguen reducir el diferencial entre la cotización y el NAV.
	El sentimiento inversor	Positiva / Negativa	Alto	La presencia de inversores irracionales en el mercado influye sobre el ratio P/NAV dado que sus expectativas afectan a la cotización de los REITs.
	Riesgo idiosincrático	Positiva / Negativa	Medio-Alto	La evolución de la cotización de un REIT está altamente correlacionada con el riesgo derivado de sus activos subyacentes (los cuales están sujetos al ciclo inmobiliario).

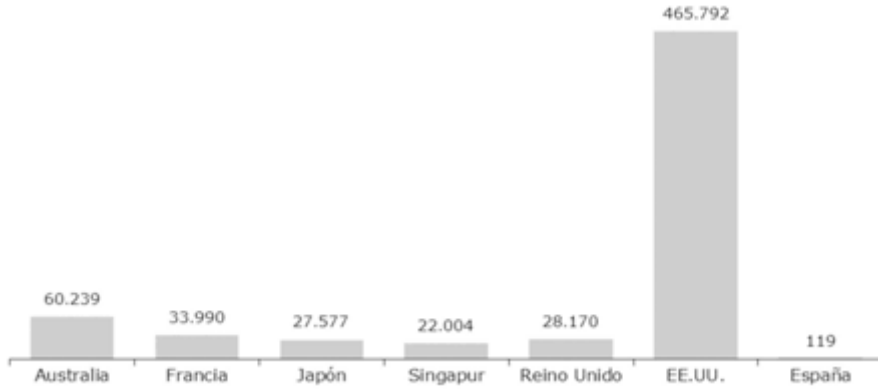
Fuente: Elaboración propia.

En los apartados siguientes se analizan los factores con mayor incidencia sobre el comportamiento de la cotización de las SOCIMI analizadas.

7.1. Factores racionales

- **Tamaño del vehículo:** A mayor tamaño, mayor notoriedad en el mercado, así como mayor y mejor acceso a los mercados de capitales y aprovechamiento de las economías de escala (Moss y Lux, 2013). Este hecho podría ser una de las causas por la cual Entrecamos Cuatro, la SOCIMI con mayor volumen de capitalización del mercado español, cuenta, a modo comparativo, con un ratio P/NAV superior respecto a Promorent. No obstante lo anterior, cabe mencionar que el volumen de capitalización de las SOCIMI es actualmente poco significativo en relación con el volumen total de capitalización bursátil del mercado español. En esta línea, en la Figura 6 se presenta el volumen de capitalización de vehículos equivalentes a las SOCIMI de distintos países a 30 de junio de 2012, añadiéndose, a modo comparativo y sin considerar el desfase temporal, el volumen de capitalización de las SOCIMI en la actualidad en el mercado español:

FIGURA 6
VOLUMEN DE CAPITALIZACIÓN DE LOS REITs EN DISTINTOS PAÍSES
(EN MILLONES DE EUROS)



Fuente: Ernst & Young, 2012 y elaboración propia.

Asimismo, el volumen medio de capitalización por vehículo es significativamente inferior en el caso de las SOCIMI analizadas en relación con otros vehículos equivalentes de otros países (Figura 7), resultando en una menor notoriedad y liquidez en el mercado y, en consecuencia, un efecto negativo sobre el ratio P/NAV (Moss y Lux, 2013).

FIGURA 7
CAPITALIZACIÓN MEDIA POR REIT EN DISTINTOS PAÍSES (EN MILLONES DE EUROS)



Fuente: Ernst & Young, 2012 y elaboración propia.

- Efecto país: El país es una variable explicativa sobre el ratio P/NAV (Bond y Shilling, 2004); por ejemplo, Francia y Benelux presentan descuentos inferiores a la media europeos mientras que, Suecia presenta descuentos superiores (Figura 1). Ello se debe, entre otros factores, a diferencias en los regímenes fiscales, la madurez del mercado o las expectativas sobre la economía. Según las conclusiones extraídas en el apartado 5, en el cual se analizan los descuentos sobre el NAV de sociedades inmobiliarias cotizadas españolas, el efecto país sobre las SOCIMI se espera suponga un ratio P/NAV inferior a la media.
- Liquidez: la liquidez es un factor directamente proporcional al ratio P/NAV (Clayton y MacKinnon, 2002). Según el cálculo de la rotación de las SOCIMI analizadas (Tablas 5 y 8) la liquidez de las mismas es moderada, por lo que se estima que dicho factor afecte negativamente al ratio P/NAV.
- Transparencia: la transparencia, en términos de la percepción de la información disponible en el mercado, tiene un efecto positivo sobre el ratio P/NAV de un REIT. La relativa mayor transparencia de las SOCIMI respecto a otras sociedades inmobiliarias cotizadas (no-SOCIMI) supone una percepción de menor riesgo de las primeras por parte de los inversores (Beneviste, Capozza y Sequin, 2001). Según los investigadores Ooi, Newell y Sing (2006), los descuentos (o primas) de los REITs serán menores (mayores) respecto a los descuentos (o primas) de las sociedades cotizadas inmobiliarias del mismo país. Por lo anterior, puede esperarse en las SOCIMI un descuento inferior al observado en las sociedades inmobiliarias cotizadas españolas. No obstante, las SOCIMI analizadas, debido a cotizar en el MAB, mercado cuyos requerimientos de información son menos exigentes que, por ejemplo, el mercado continuo, reduce su percepción de transparencia.
- Diversificación: los REITs cuya cartera de activos está diversificada entre diferentes categorías presentan descuentos superiores debido a que el mercado percibe una menor transparencia sobre su estrategia de inversión (Lee, 2001). Deberá tenerse en cuenta que la correlación entre categorías de inmuebles es mayor que la correlación entre regiones (siempre que se trate de economías diferenciadas), por ello, la diversificación geográfica parece ser más efectiva para reducir el riesgo de una cartera (Eichholtz, 1997; Glascock y Lynne, 2005). En referencia a los casos analizados, la SOCIMI Entrecampos Cuatro cuenta con una cartera inmobiliaria significativamente diversificada en ubica-

ción pero principalmente en tipología de activos; a modo resumen está compuesta principalmente por oficinas (36,8%, 95 unidades), viviendas (29,5%, 214 unidades) y locales comerciales (19,6%, 81 unidades) ubicados mayoritariamente en Madrid (53,9%), Zaragoza (18,6%) y Berlín (12,5%). Por otro lado, la SOCIMI Promorent, cuyo volumen de activos es menor, cuenta con una cartera menos diversificada tanto en tipología como en ubicación geográfica de los activos, estando compuesta por 18 activos, destacándose 11 viviendas, 4 locales comerciales y 2 parcelas rústicas en Madrid y una parcela en Mijas (Málaga), destinada a un futuro proyecto hotelero. Considerando el factor diversificación, los inversores deberían premiar más a Promorent por una menor diversificación y, en conclusión, una mayor transparencia respecto a Entrecampos Cuatro.

- Retornos históricos: la existencia información histórica influye positivamente sobre la confianza de los inversores. Se observa que REITs con retornos históricos superiores a su *benchmark*⁴ presentan primas en el precio (Malkiel, 1995). En el caso de las SOCIMI analizadas, la escasa información histórica existente conlleva a una percepción de mayor riesgo respecto a otros vehículos de inversión y, según Demsetz (1968), Stoll (1978) y Ho y Stoll (1981) a mayor riesgo, menor liquidez.
- Categoría de los activos subyacentes: existe una correlación entre la tipología de inmuebles incluidos en la cartera de un REIT (oficinas, naves industriales, residencial, etc.) y la prima o descuento que presenta su cotización. En este sentido, en base a información sobre REITs europeos (RREEF Research, 2010), los REITs residenciales contaban con descuentos superiores a la media (-46%) mientras que en *retail* y oficinas éstos eran inferiores a la media (-5%) y, los REITs industriales cotizaban entre el -10% y el -13% de su NAV. Asimismo, en el caso de Entrecampos Cuatro, en cuya cartera predominan oficinas, su cotización se verá afectada más positivamente por este factor respecto a Promorent, en cuya cartera predominan viviendas.
- Índice bursátil: el mercado de cotización influye en la notoriedad y percepción de confianza respecto la compañía, factores que están correlacionados positivamente con el ratio P/NAV. Esto es, a mayor notorie-

4. *Benchmark* se refiere al “mercado testigo”, es decir, al punto que sirve como referencia para medir el rendimiento de una inversión. Se denomina así al instrumento financiero utilizado como parámetro para evaluar la eficiencia de la gestión de un portafolio financiero.

dad de un mercado, menor será el riesgo de liquidez de las compañías que coticen en el mismo (Linch y Mendenhall, 1997; Barberis, Schleifer y Wurgler, 2005). En el caso de las SOCIMI, el hecho de cotizar en el MAB y no en el mercado continuo conlleva una menor notoriedad, ejerciendo un efecto negativo sobre el ratio P/NAV.

- Estructura del pasivo y patrimonio neto: niveles elevados de endeudamiento reducen la flexibilidad estratégica y financiera de una sociedad e incrementa su sensibilidad respecto cambios en las condiciones de los mercados y los tipos de interés incrementando, por tanto, la volatilidad de sus beneficios, lo que resulta en una penalización sobre su cotización (Anderson y Liang, 2001). En consecuencia, la variable endeudamiento influye en la volatilidad de las cotizaciones al existir una mayor percepción de riesgo por parte del mercado, rebajando el ratio P/NAV (Clayton y Mckinnon, 2002; Bond y Shilling, 2004). En el caso de las SOCIMI analizados, Entrecampos Cuatro y Promorent, cuentan con unos ratios de endeudamiento relativamente bajos (69,5% y 55,6%, respectivamente).

7.2. Factores Irracionales

- Variación en las expectativas sobre los activos subyacentes: las expectativas de los inversores sobre la evolución del mercado inmobiliario están recogidas tanto en el NAV (calculado en base a tasaciones de los activos subyacentes realizadas por tasadores independientes) como en la cotización (afectada por las actuaciones de los inversores en el mercado, e.g. variación de la demanda), no obstante, éstas afectan a los inversores en mayor intensidad que a los tasadores, influenciando el ratio P/NAV. Ello se debe a que la información diaria afecta de forma inmediata a la actuación de los inversores en el mercado mientras que las tasaciones de los activos subyacentes recogen este impacto en menor medida al contar con una correlación significativa con las valoraciones históricas (efecto denominado anclaje⁵), lo que conlleva una suavización del valor de tasación (*appraisal smoothing*) (Quan y Quigley, 1991). De este modo, en el contexto económico actual correspondiente al final de una fase recesiva y, con la previsión que a corto o medio plazo se produzca un cambio de ciclo de la economía española

5. El comportamiento denominado anclaje (*anchoring*), describe la tendencia humana a creer con excesiva confianza en un determinado valor o información cuando se toman decisiones.

y europea (Funcas, 2014), el precio de las acciones de las sociedades inmobiliarias empiezan a recoger dichas expectativas mientras que la valoración de los activos todavía se halla influenciada por la tendencia negativa de los precios; por lo anterior, este factor tendrá una influencia moderadamente positiva y puede ser uno de los elementos que expliquen un ratio P/NAV superior al previsto en las SOCIMI analizadas (apartado 6 del presente documento).

- Sentimiento Inversor: la presencia de inversores irracionales en el mercado influye al ratio P/NAV debido a que las expectativas excesivamente optimistas o pesimistas de estos influyen en sus decisiones conllevando variaciones en la cotización y la volatilidad (Lee, Shleifer y Taler, 1991). Adicionalmente, la actividad sistemática – repetida - de dichos inversores se transforma en ruido⁶ en los mercados influenciando a la cotización sin que el arbitraje consiga devolver el precio a su valor fundamental. Como consecuencia de lo anterior, los REITs tenderán a crearse en ciclos expansivos, es decir, cuando se esperen descuentos sobre el NAV inferiores a los valores históricos. El efecto del sentimiento inversor en el ratio P/NAV sobre las SOCIMI analizadas se estima que sea negativo.
- Riesgo idiosincrático: corresponde al riesgo derivado de los activos subyacentes de la SOCIMI, los cuales están sujetos al ciclo inmobiliario; de este modo, a mayor riesgo idiosincrático, mayor volatilidad de la acción resultando en una rebaja de la cotización y, en consecuencia, una rebaja del ratio P/NAV. En el contexto actual, el riesgo idiosincrático es significativamente alto en los valores inmobiliarios conllevando dicho factor un efecto negativo sobre las SOCIMI analizadas.
- La gestión activa⁷: la percepción del mercado sobre la habilidad de los gestores de un REIT influye en la cotización de éste (Adams y Venmore-Rowland, 1989). Ello es debido a que los inversores esperan incrementos del valor del NAV como consecuencia de una gestión más efi-

6. El ruido en los mercados financieros (*noise trader risk*) se define como el riesgo que genera la actuación de los inversores irracionales en los mercados.

7. La gestión activa se refiere a una estrategia de gestión de carteras donde el gestor realiza inversiones específicas con el objetivo de obtener rendimientos superiores sobre el mercado o un determinado índice de referencia. Idealmente, el gestor activo explota las ineficiencias del mercado comprando activos que están infravalorados y vendiendo activos sobrevalorados o, reduciendo la volatilidad de una cartera respecto al mercado o un índice de referencia.

ciente que el mercado conllevando un aumento del ratio P/NAV (Ooi, Webb, Zhou, 2007). Los efectos de la gestión activa en las SOCIMI analizadas, al tener poca notoriedad en el mercado, puede ser un factor de un impacto moderadamente negativo sobre el ratio P/NAV.

7.3. Conclusiones

A continuación se procede a la previsión de los ratios P/NAV de las SOCIMI analizadas mediante la metodología establecida en el Apartado 4.

Para el caso de Entrecampos Cuatro se obtiene la esperanza del ratio correspondería a la media española debido a una valoración de dicha compañía respecto los factores de impacto sobre el ratio analizado de un 50 sobre 100 (Tabla 10).

TABLA 10
PREVISIÓN DE LA COTIZACIÓN DEL RATIO PRECIO SOBRE EL NAV -
ENTRECAMPOS CUATRO

Variable Explicativa		Peso de la Variable Explicativa sobre el Ratio P/ NAV		Valoración de la Variable Explicativa en la SOCIMI	
		Descripción	Valor asignado	Descripción	Valor asignado
Factores Racionales	Tamaño del vehículo	Alto	5	Medio - Bajo	2
	Efecto país	Alto	5	Bajo	1
	Liquidez	Alto	5	Bajo	1
	Transparencia	Bajo	1	Media	3
	Diversificación	Medio – Bajo	2	Medio - Bajo	2
	Retornos históricos	Alto	5	Bajo	1
	Categoría activos subyacentes	Medio – Alto	4	Medio - Alto	4
	Índice Bursátil	Medio – Alto	4	Medio - Bajo	2
	Estructura del Pasivo y Patrimonio Neto	Medio – Alto	4	Medio - Alto	4
Factores Irracionales	Variación en las expectativas sobre los activos subyacentes	Alto	5	Medio - Alto	4
	Sentimiento Inversor	Alto	5	Medio	3
	Riesgo idiosincrático	Medio – Alto	4	Medio	3
	La gestión activa	Medio – Bajo	2	Medio - Alto	4
Resultado %			50%		

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de Promorent se obtiene la esperanza del ratio P/NAV correspondería a un valor moderadamente inferior a la media española debido a una valoración de dicha compañía respecto los factores de impacto sobre el ratio analizado de un 46 sobre 100 (Tabla 11).

TABLA 11

PREVISIÓN DE LA COTIZACIÓN DEL RATIO PRECIO SOBRE EL NAV – PROMORENT

Variable Explicativa		Peso de la Variable Explicativa sobre el Ratio P/ NAV		Valoración de la Variable Explicativa en la SOCIMI	
		Descripción	Valor asignado	Descripción	Valor asignado
Factores Racionales	Tamaño del vehículo	Alto	5	Bajo	1
	Efecto país	Alto	5	Bajo	1
	Liquidez	Alto	5	Medio - Bajo	2
	Transparencia	Bajo	1	Media	3
	Diversificación	Medio – Bajo	2	Medio	3
	Retornos históricos	Alto	5	Bajo	1
	Categoría activos subyacentes	Medio – Alto	4	Medio - Bajo	2
	Índice Bursátil	Medio – Alto	4	Medio - Bajo	2
	Estructura del Pasivo y Patrimonio Neto	Medio – Alto	4	Alto	5
Factores Irracionales	Variación en las expectativas sobre los activos subyacentes	Alto	5	Medio - Alto	4
	Sentimiento Inversor	Alto	5	Medio - Bajo	2
	Riesgo idiosincrático	Medio – Alto	4	Medio - Bajo	2
	La gestión activa	Medio – Bajo	2	Medio - Alto	4
Resultado %				45%	

Fuente: Elaboración propia.

Según las conclusiones obtenidas en la esperanza sobre el ratio P/NAV, Entrecampos Cuatro (ratio de XX) debe presentar un ratio superior al de Promorent (ratio de XX) y, no obstante ello se refleja en el mercado, la diferencia entre ratios es significativamente superior a la esperada, por lo que se estima que se producirá un arbitraje que converge los dos ratios.

8. La Liquidez

8.1. Contexto

La liquidez, entendida como la capacidad de un activo para ser convertido en dinero efectivo de forma rápida y sin perder valor, es uno de los factores más característicos de las SOCIMI. A diferencia de otros instrumentos de inversión en el mercado inmobiliario, como por ejemplo, la inversión directa, cuya liquidez es significativamente inferior a otra tipología de activos, las SOCIMI se aproxima a las acciones al cotizar en un mercado público (Marcato y Ward, 2007).

Desde una perspectiva de inversión, la asignación de recursos en SOCIMI permite obtener la ventaja de inversión en propiedades pero con el valor añadido que ofrece un mercado cotizado, esto es, la liquidez. Por otro lado, desde una perspectiva de la propiedad, es decir, de aquellas sociedades cuyo objetivo corresponde a capitalizar las inversiones inmobiliarias, la constitución de una SOCIMI les permitirá la obtención de liquidez mediante la venta de parte de sus participaciones en el mercado.

Siendo la liquidez uno de los factores más valorados en los vehículos REIT, es plausible que ésta sea una variable explicativa de la cotización. Según un estudio de Clayton y MacKinnon (2002), el incremento de la liquidez conlleva un incremento del P/NAV. Un ratio medidor de la liquidez es la rotación, esto es, la proporción comercializada de una acción durante un período de tiempo respecto su capitalización ponderada por el capital flotante. En las SOCIMI analizas, desde el inicio de su capitalización en los mercados, su rotación ha sido moderado (Tablas 5 y 8). Ello conlleva una menor capacidad de arbitraje⁸ del mercado aumentándose la volatilidad del precio de la SOCIMI y, en consecuencia su riesgo, incrementándose la esperanza del diferencial entre su precio y su valor fundamental⁹. Para que los datos de descuento o prima sobre el NAV

8. El arbitraje es definido, como aquel fenómeno que, en un mercado eficiente, los inversores explotan rápidamente la información disponible en la valoración de sus activos, y cualquier infraprecio o sobreprecio es rápidamente eliminado, devolviendo, de este modo, los precios a su nivel fundamental. De esta forma, el precio se basa en los fundamentos de la economía. Esta rápida corrección de precios, llevada a término por el arbitraje, limita cualquier oportunidad sostenible y sistemática en los mercados de obtener retornos superiores a la media.

9. El valor fundamental se refiere al valor intrínseco de un activo el cual no tiene porque corresponder con el precio en los mercados. Uno de los métodos más habituales para calcular el valor intrínseco se realiza mediante el resultado de actualizar los flujos de dividendos esperados de un activo. En resumen, el valor de un activo es el valor actual de los ingresos futuros del accionista.

de las SOCIMI fuesen representativos debería incrementarse la rotación. Es por ello que el valor obtenido del ratio P/NAV (Apartado 5) en la SOCIMI Entrecampos Cuatro (141%) es significativamente mayor al esperado pudiéndose explicar por la incapacidad del mercado a arbitrar dicho valor por la moderada liquidez. Por otro lado, el resultado del ratio P/NAV de Promorent (84%), SOCIMI que cuenta con una liquidez media (o media baja) en comparativa con otros mercados como veremos, tiene un valor coherente con el esperado debido, en parte, a que mercado ha podido arbitrar.

Para poner en contexto la rotación óptima que deberían alcanzar las SOCIMI se ha procedido a realizar un comparativo respecto otros mercados. De ello se desprende que Entrecampos Cuatro, cuya rotación es del 0,05% (efectivo transmitido respecto su valor total), cuenta con una liquidez significativamente baja si tenemos en cuenta la rotación media observada en la Tabla 4; por otro lado, Promorent, cuya rotación asciende al 0,14%, cuenta con una liquidez en línea con REITs comparables. Es importante destacar que, según el documento de investigación “Are REITs Stocks?” de Ghosh, Miles, Sirmans (1996), en el que comparan carteras de compañías REITs respecto no REITs de volumen parecido, el volumen de liquidez de las compañías REITs es significativamente menor a las de empresas de otros sectores (Tabla 12).

TABLA 12
COMPARATIVA DE LA LIQUIDEZ ENTRE COMPAÑÍAS REIT Y NO-REIT

Año	Valor de Mercado (Millones de \$)		Volumen negociado diario (% de acciones en el mercado)	
	REIT	Empresas No REIT	REIT	Empresas No REIT
1987	154	162	0,14	0,43
1988	178	186	0,09	0,25
1989	195	203	0,11	0,5
1990	160	170	0,09	0,41
1991	176	188	0,09	0,67
1992	248	265	0,14	0,41
1993	371	389	0,23	0,63
1994	402	372	0,18	0,45
1995	456	434	0,15	0,52
Media	260	263	0,14	0,47

Fuente: Ghosh, Miles, Sirmans (1996), Real Estate Finance

8.2. Factores que influyen en la liquidez

En primer lugar, una de las causas de la escasa liquidez de las SOCIMI hasta la fecha es debida a su novedad como producto de inversión; en términos financieros la novedad en un producto significa que su serie de datos de rentabilidad histórica no es significativa y, añadido a ello, el contexto de crisis inmobiliaria en el mercado español, conlleva que los inversores son reacios a asignar parte de su cartera en SOCIMI; Kawaguchi, Sa-Aadu y Shilling (2012) analizaron la volatilidad de los retornos de las acciones de los REITs entre el período 1985 y 2012 concluyendo que, desde el año 2007, coincidiendo con la crisis financiera, incrementó significativamente la volatilidad reduciéndose drásticamente los precios de los REITs, destacándose el período comprendido entre el 2007 y el 2010. En conclusión, la crisis inmobiliaria y la novedad como vehículo son factores que condicionan la liquidez actual de las SOCIMI.

En segundo lugar, otro factor explicativo de la moderada liquidez observada corresponde al tamaño de las SOCIMI analizadas (Moss y Lux, 2013). Algunos perfiles de inversores, entre los que destacamos los institucionales, cuentan con políticas de inversión con ciertas restricciones entre las que destacan el volumen mínimo de activos de las sociedades en las que invierten, importe mínimo que difícilmente alcanzan Entrecampos Cuatro y Promorent y que, por tanto, tienen limitado sus inversores potenciales. Según Deloitte (2004), a mayor tamaño, mayor interés del mundo financiero y, para que un REIT sea eficiente y genere economías de escala, debería contar con un volumen mínimo de activos de 185 millones de euros, importe que no alcanzan las SOCIMI analizadas.

En tercer lugar, a pesar de que como se ha podido comprobar en la Tabla 12, la moderada liquidez de los activos subyacentes de un REIT influye negativamente a su cotización dotando a las SOCIMI de una liquidez inferior respecto a compañías cotizadas de tamaño comparable (Ghosh, Miles y Sirmans, 1996), si se comparan los REITs respecto a sociedades inmobiliarias cotizadas no REIT, las acciones de las primeras disponen de mayor liquidez que las acciones de las segundas. Este hecho se refleja de forma positiva en la cotización de los REITs resultando en un impacto positivo cuantificado entre un 12% y un 22% (Beneviste, Capozza y Sequin, 2001). Ello es debido, en gran parte, a la percepción de una mayor y mejor información disponible por parte de los inversores respecto dichos vehículos.

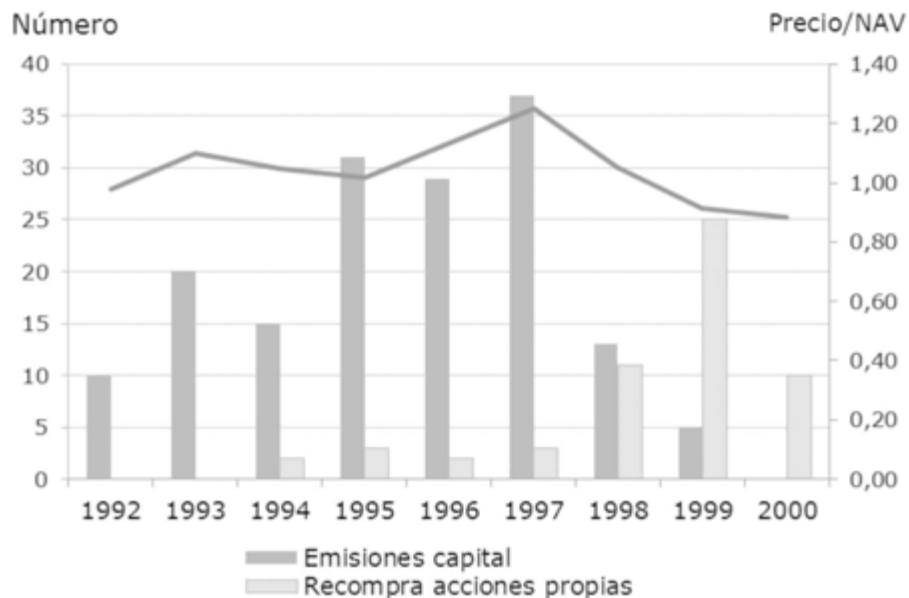
En cuarto lugar, según Demsetz (1968), Stoll (1978) y Ho y Stoll (1981), los factores que explican la liquidez son el coste de financiación, el retorno esperado (expectativas) y el riesgo. Los cambios en las expectativas de las carteras óptimas por parte de los inversores se traducen en trasposos de unos activos a otros conllevando un incremento de la liquidez de los mercados. Adicionalmente, en el caso de reducirse los costes de transacción y financiación, se estimularían las transacciones incrementándose la liquidez. Por otro lado, un incremento del riesgo, por ejemplo, mediante un aumento de las expectativas de impago, conllevaría una reducción de la liquidez. Así mismo, Chordia, Roll y Subrahmanyam (2001) sugirieron la liquidez de los activos será distinta en los escenarios de crecimiento de los mercados que en casos de decrecimiento; en el segundo escenario (caídas abruptas de los valores), la liquidez por parte de los inversores será significativamente inferior a escenarios de crecimiento. Según dichos investigadores, los factores que permiten explicar la liquidez corresponden a (i) la volatilidad de los mercados (una mayor volatilidad conlleva incrementos de riesgos y por tanto, cambios en las percepciones de las carteras óptimas), (ii) los tipos de interés a corto plazo, (iii) y el riesgo. Por ello, la liquidez actual se estima moderada debido a que el contexto actual conlleva costes de financiación altos (a pesar de que el Euribor se encuentra en mínimos históricos las primas de riesgo ofrecidas por las entidades de crédito son elevadas), el retorno esperado es todavía bajo y el riesgo percibido respecto al sector inmobiliario es alto.

En quinto lugar, y en línea con el punto anterior, la liquidez se verá afectada por el riesgo sistemático, es decir, el riesgo del mercado no controlable ocasionado por el ruido de los mercados. En este sentido, la volatilidad de los REITs es aproximadamente tres veces superior a la de sus activos subyacentes (Kallberg, Liu y Srinivasan, 1998), afectando, de este modo, a la evolución del ratio P/NAV. Así mismo, la volatilidad de dicho ratio se ve incrementada teniendo en cuenta que el NAV se formula en base el valor razonable de los activos, es decir, tasaciones inmobiliarias, las cuales son menos volátiles que los mercados como consecuencia del efecto denominado *appraisal smoothing*¹⁰ (Geltner, 1991). La Figura 8 presenta la evolución del ratio P/NAV de sociedades inmobiliarias europeas en el período 1992 - 2000, evidenciándose la volatilidad de dicho ratio.

10. El concepto *appraisal smoothing* se refiere a la infravaloración de la variabilidad de los retornos inmobiliarios causada por la influencia de valores predeterminados estimados por parte de los tasadores.

FIGURA 8

EVOLUCIÓN RATIO PRECIO/NAV RESPECTO EL NÚMERO DE EMISIONES Y RECOMPRAS DE REITS EN ESTADOS UNIDOS (1992 – 2000)



Fuente: Gentry, Jones, Mayer (2004).

En sexto lugar, la liquidez de los REITs se verá afectada en el caso que los gestores decidan emitir al mercado nuevos títulos o recomprar acciones propias. Según Gentry y Mayer (2003) la emisión de nuevos títulos suele comportar respuestas negativas por el mercado debido a la interpretación de los inversores de que los gestores del REIT consideran que el precio se encuentra por encima de su NAV; por otro lado, el mercado suele responder positivamente a la compra de participaciones propias por la interpretación de los inversores que los gestores de la SOCIMI consideran que la sociedad se encuentra infravalorada.

En séptimo lugar, otros factores explicativos de la liquidez de las REITs, según Admati y Pfleiderer (1989) o Foster y Viswanathan (1990), corresponden, por un lado, a la estación del año, al día de la semana (históricamente el jueves es el día de mayor actividad) así como también los días que preceden o

posteriores a fiestas nacionales. También influyen las fechas con comunicaciones de datos importantes, como por ejemplo datos macroeconómicos como de beneficios empresariales.

8.3. Conclusiones

En conclusión, las SOCIMI analizadas no cuentan con un contexto idóneo para obtener un volumen de liquidez similar a productos parecidos (REITs) en otros mercados. Por tanto, debe esperarse que la liquidez actual sea moderada lo cual influenciará negativamente en la cotización y, en consecuencia, al ratio P/NAV.

No obstante lo anterior, en el medio plazo, debido, a las expectativas de disminución de las primas de riesgo aplicadas por las entidades financieras para la financiación del inmobiliario, a la posibilidad de que se constituyen SOCIMI de mayor tamaño, a la tendencia de disminución de la volatilidad de los mercados por la reducción de la incertidumbre económica europea y a las expectativas de mejora de los resultados, todo ello puede generar un círculo virtuoso en referencia a la liquidez, al ratio P/NAV y, en definitiva, al éxito de las SOCIMI para inversores y sociedades inmobiliarias.

9. La constitución de socimi como capitalizador de inversiones inmobiliarias

El éxito o fracaso del vehículo SOCIMI vendrá dado, no sólo por la rotación de la acción en el mercado público sino también por su capacidad de generar liquidez a los accionistas a un precio, como mínimo, al importe equivalente en caso de enajenar las propiedades.

9.1. Precio Salida al mercado de una socimi

En el contexto actual, aquella persona física o jurídica que precise obtener liquidez mediante activos inmobiliarios de su propiedad podrá llevarlo a cabo con distintas alternativas, entre ellas, mediante la enajenación total o parcial de los mismos, la constitución de un crédito hipotecario sobre los inmuebles o, por ejemplo, mediante la constitución de una SOCIMI. El objetivo de la persona corresponderá en analizar, en función de sus necesidades, cual es el instrumento más eficiente para obtener dicha liquidez.

En primer lugar, en el escenario de enajenación de las propiedades, deberá definirse el precio potencial de comercialización. Teniendo en cuenta que para la venta de activos inmobiliarios, los precios de compraventa se aproximan a los valores de venta inmediata (CaixaBank, 2011), los cuales representan aproximadamente entre el setenta y el ochenta por ciento del valor razonable de los activos (equivalente al NAV), puede preverse que mediante la venta de las propiedades se obtendría entre el 65 y el 80% del NAV.

En segundo lugar, en el escenario de constitución de un crédito o préstamo hipotecario sobre los activos para obtener financiación, deberá tenerse en cuenta que las entidades financieras ofrecerán entre un 50 y un 70 por ciento del valor de los activos mediante un coste de financiación probablemente por encima de la rentabilidad conseguible en activos financieros de bajo riesgo.

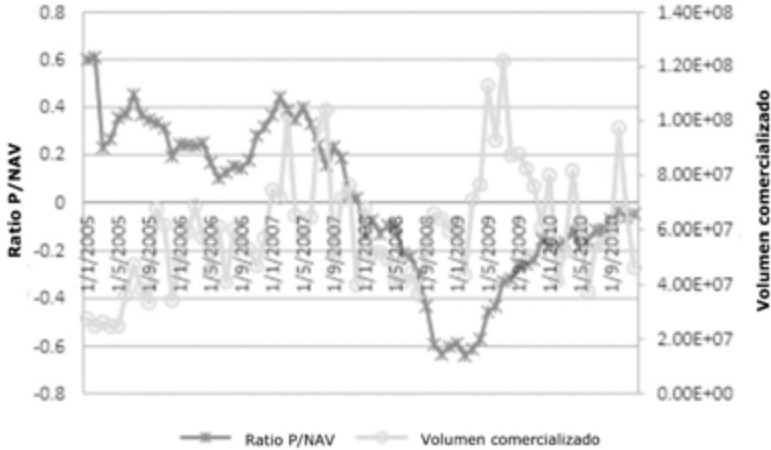
Finalmente, en el escenario de que la persona decida constituir una SOCIMI a fin de capitalizar sus activos, deberá tener en cuenta el importe esperado de cotización de las acciones que ponga a la venta respecto su NAV. En el caso de las dos SOCIMI analizadas, éstas han conseguido capitalizar su inversión a través del mercado alternativo bursátil mediante la venta de participaciones a un precio medio de salida del 102% sobre el NAV habiéndose revalorizado posteriormente a un 136%. Por tanto, la salida a bolsa ha permitido a los socios capitalizar sus activos inmobiliarios obteniendo de media una prima respecto el NAV mejorando las alternativas de enajenación o financiación de los activos.

En conclusión, la obtención de liquidez a través de la constitución de una SOCIMI es una alternativa eficiente respecto otras vías de capitalización de los activos inmobiliarios. Se entiende que el objetivo principal en la constitución de una SOCIMI corresponderá en obtener, como mínimo, el equivalente en el escenario de enajenación de las propiedades, es decir, un ratio P/NAV de entre el 0,65 y 0,80.

9.2. Contexto idóneo de constitución de una SOCIMI

El contexto idóneo para la constitución de una SOCIMI corresponde a aquel en el que se maximiza la esperanza de cotización de la acción. Clayton y MacKinnon (2002) y Lee, Sing y Tran (2013) observaron una correlación positiva entre el ratio P/NAV, el número de REIT constituidos y la liquidez. En la Figura 9 se puede identificar la relación positiva entre el ratio P/NAV de los REITs de Singapur y su liquidez calculada ésta última en base el volumen de transacciones.

FIGURA 9
EVOLUCIÓN DEL RATIO P/NAV Y EL VOLUMEN COMERCIALIZADO DE LOS
REITs DE SINGAPUR



Fuente: Lee, Sing, Tran, 2013.

Así mismo, las personas físicas o jurídicas interesadas en la constitución de una SOCIMI deberán tener en cuenta el potencial crecimiento en España, a medio plazo, de los vehículos de inversión inmobiliaria. Se estima significativo la capacidad de nuevos vehículos teniendo en cuenta que representan únicamente el 3,35% del total de fondos Españoles (Tabla 13) cuando, los fondos de pensiones y otras instituciones de inversión colectiva, utilizan la inversión en el sector inmobiliario como elemento diversificador y suelen mantener aproximadamente un 10% de sus carteras en activos del sector inmobiliario (McCoy, 2006).

TABLA 13
FONDOS DE INVERSIÓN MOBILIARIOS E INMOBILIARIOS EN ESPAÑA (2012)

	Número	Participes	Patrimonio (millones €)
Fondos Inmobiliarios	6	25.218	4.202
Total fondos	2.234	4.416.119	125.210

Fuente: Informe Anual Sobre los Mercados de Valores y su Actuación, Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2012.

Así mismo, en esta misma línea, en la Tabla 14 se muestra como las empresas cotizadas representan únicamente el 1,5% del total.

TABLA 14
COMPAÑÍAS DEL SECTOR NO FINANCIERO E INMOBILIARIAS EN ESPAÑA (2012)

	Número		Capitalización	
	2011	2012	2011	2012
Inmobiliarias cotizadas ^(*)	27	26	4.214	4.597
Total sector no financiero	140	136	289.582	298.419
Total	164	158	421.048	438.189

^(*) No incluye Latibex, MAB ni ETF. Incluye aquellas sociedades que han tenido negociación durante el año.

Fuente: Informe Anual Sobre los Mercados de Valores y su Actuación, Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2012.

Además, las perspectivas de un cambio de ciclo en un medio plazo prevén un incremento del interés tanto de inversión como de constitución de nuevos vehículos. En la Tabla 15 se muestra la evolución de las rentabilidades inmobiliarias, observándose una clara mejora en el año 2012, en comparación con otros mercados:

TABLA 15
RENTABILIDADES DE EMPRESAS INMOBILIARIAS COTIZADAS Y LA BOLSA DE MADRID

Rentabilidades	2008	2009	2010	2011	2012
Sociedades Inmobiliarias cotizadas	-59%	-44%	-53%	-42%	16%
Bolsa Madrid	-41%	27%	-19%	-15%	-4%

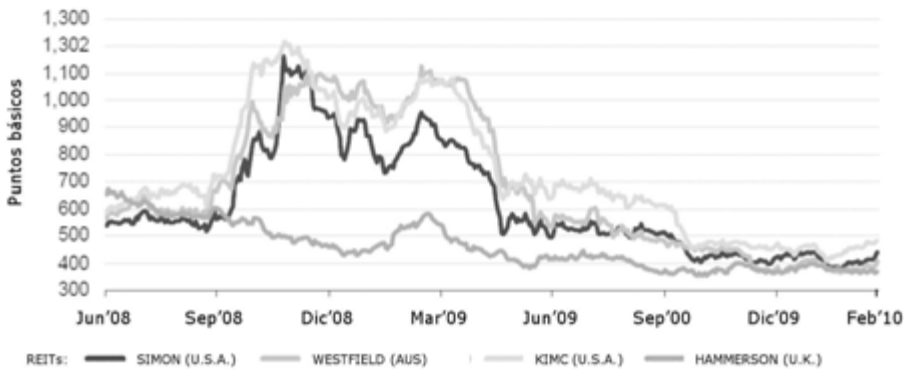
Fuente: Informe Anual Sobre los Mercados de Valores y su Actuación, Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2012.

9.3. Costes de financiación de una SOCIMI

Adicionalmente, diferentes estudios han demostrado que los REITs cuentan con mayor y mejor acceso al crédito en comparación con las sociedades

inmobiliarias que no han adoptado este régimen societario (Hardin, Hill, 2011; REEF Research, 2010; Deloitte, 2011). Según, Hardin y Hill la disponibilidad de crédito de los REITs está asociada con el registro histórico de dividendos pagados. De este modo, al analizar el riesgo de crédito de un REIT, los prestamistas valoran la capacidad de generar dividendos como un equivalente a los flujos de caja. En este sentido, si consideramos que los gestores de un REIT son reacios a recortar dividendos, los prestamistas pueden considerar los dividendos como una garantía de flujos de caja que, en el peor de los casos, podrían ser utilizados para atender la devolución de la deuda. En la Figura 10 se muestra la disminución de los *spreads* de crédito de los REITs, hecho que fue una tendencia global iniciada en Australia y seguida por el Reino Unido y Estados Unidos (RREEF, 2010).

FIGURA 10
EVOLUCIÓN DEL DIFERENCIAL SOBRE LOS CDS DE LOS REITs



Fuente: RREEF, 2010.

9.4. Costes de financiación de una SOCIMI

A continuación se describen las ventajas y desventajas en la constitución de una SOCIMI desde una perspectiva de los accionistas de la sociedad (Tabla 16).

TABLA 16
VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN LA CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIMI

	Factor	Descripción
Ventajas	Generación de liquidez	Generación de liquidez mediante activos inmobiliarios sin la necesidad de enajenación de los mismos.
	No computa como Deuda	La venta de participaciones no influye en los ratios de endeudamiento por lo que no influye en el coste de financiación permitiendo, en función del capital emitido al mercado, mantener la gestión de la sociedad.
	Gestión Compañía	En función del capital flotante, los gestores continuaran con la capacidad de tomar las decisiones de la compañía.
	Liquidez	Las acciones de sociedades inmobiliarias cotizadas cuentan con mayor liquidez respecto a los activos inmobiliarios, hecho que se refleja en su cotización, incrementando el precio.
	Coste de financiación	Los REITs históricamente han obtenido costes de financiación medios más bajos que las sociedades inmobiliarias no REIT.
	Notoriedad	El estar constituido como SOCIMI implica una mejor percepción de la sociedad por parte las instituciones, consumidores, proveedores y entidades financieras.
	Riesgo Compañía	A mayor percepción de riesgo compañía por parte del mercado, mayor será su descuento sobre el NAV puesto que los inversores exigirán mayor rentabilidad.
	Ventajas fiscales	Mediante el cumplimiento de los requisitos, las SOCIMI y sus accionistas cuentan con ventajas fiscales respecto otras sociedades inmobiliarias.
	Prima del Precio sobre el NAV	En el escenario de venta de participaciones por encima del NAV, los accionistas están capitalizando sus inversiones en activos inmobiliarios por encima del valor de los mismos conllevando una rentabilidad superior respecto el escenario de enajenación.
Desventajas	Costes salida mercado SOCIMI	La cotización de los REITs es un indicador avanzado de la evolución del sector inmobiliario. En este sentido, el precio de un REIT anticipa la evolución del precio de sus activos subyacentes.
	Dominio sobre la sociedad	La venta de participaciones exige la obligatoriedad de, como mínimo, de transmitir la estrategia de la compañía a los socios pudiendo llegar el caso que los nuevos partícipes tengan derecho de gestión sobre la sociedad.
	Coste Gestión SOCIMI	Las expectativas de los inversores a un aumento o disminución del valor de los activos inmobiliarios están recogidas tanto por las tasaciones como por las actuaciones de los inversores en el mercado (cotización). No obstante, el efecto de las expectativas futuras influye en diferente intensidad a las variables del ratio P/NAV.
	Transparencia	La cotización en mercados públicos implica la obligatoriedad de una mayor transparencia respecto las sociedades no cotizadas pudiendo ser una barrera de entrada.
	Limitaciones Regulatorias	Los requisitos exigidos para la constitución de una SOCIMI reduce la flexibilidad en la gestión.
	Descuento del Precio sobre el NAV	En el escenario de venta de participaciones mediante un Precio inferior al NAV, los accionistas están capitalizando sus inversiones inmobiliarias por debajo del valor de las mismas conllevando una rentabilidad inferior respecto el escenario de enajenación.
	Riesgo Sistemático	No sólo esta afecta al riesgo idiosincrásico (riesgo de los activos subyacentes) sino también con el riesgo sistemático

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, la constitución de las SOCIMI ha representado, para los accionistas de la sociedad, una decisión acertada en comparación con la posibilidad de enajenación de parte de los activos de la sociedad como alternativa a la venta de participaciones en el MAB. De este modo, se pone de manifiesto que la constitución de SOCIMI es una alternativa de captación de fondos viable y que deberá tenerse en cuenta por parte de otras sociedades.

10. Conclusiones

La flexibilización de la regulación de las SOCIMI con la publicación de la Ley 16/2012 de 27 de diciembre de 2012, llevada a término debido a que desde su ordenación mediante la Ley 11/2009 de 26 de octubre de 2009 ninguna SOCIMI había sido constituida, ha incentivado a diversas sociedades inmobiliarias a la constitución de las primeras SOCIMI.

En base al análisis realizado sobre las primeras SOCIMI constituidas, éstas han presentado resultados significativamente eficientes para sus accionistas/gestores teniendo en cuenta que el objetivo principal corresponde a la obtención de liquidez a través de sus activos inmobiliarios. En este sentido, la constitución de una SOCIMI será eficiente siempre y cuando la cotización de sus acciones en el mercado sea como mínimo equivalente al valor de enajenación directa de los activos. En consecuencia, teniendo en cuenta que la liquidez obtenida en la venta de los activos representaría entre el 65 y el 80 por ciento del valor razonable de los mismos y, que la cotización media de salida de las SOCIMI analizadas ha sido del 102% del NAV, habiéndose revalorizado posteriormente hasta el 136% de media, convierte a dicho vehículo en una opción competitiva respecto a otras alternativas de capitalización de activos inmobiliarios.

Por contra, se identifica como punto débil la moderada liquidez de las SOCIMI que conlleva una menor posibilidad de arbitraje y, por tanto, un aumento de la volatilidad; mientras que, vehículos equivalentes (REITs) en otros mercados cuentan con una rotación de sus acciones significativamente superior. No obstante, considerando la disminución de la volatilidad de los mercados por la reducción de la incertidumbre económica europea, las últimas previsiones económicas que estiman la finalización de la caída de precios del sector inmobiliario, la tendencia alcista en la circulación y acceso al crédito y, la disminución de las primas de riesgo aplicadas para la financiación, hacen prever, en el medio plazo, un incremento en la exposición al riesgo inmobiliario por parte de los inversores y, con ello, un aumento de la liquidez.

Finalmente, se presenta un modelo para la previsión del ratio P/NAV de las SOCIMI a partir de un análisis de las variables explicativas del mismo, mediante una comparativa respecto otros países y en base al análisis de la cotización de sociedades inmobiliarias no REIT. En conclusión, se estima que las SOCIMI españolas se situaran en el segmento de países con un ratio P/NAV inferior a la media. No obstante, en el medio plazo, ante la posibilidad de que se constituyan SOCIMI de mayor tamaño (hecho que llevaría a un incremento del interés de inversores institucionales) y, a la mejora de las expectativas económicas, se prevé la generación de un círculo virtuoso positivo en referencia a la liquidez y al resultado del ratio P/NAV, lo que motivaría la constitución de nuevas SOCIMI en el mercado.

Referencias

- Adams, A. y Venmore-Rowland, P., 1989. Property share valuation. *Journal of Property Valuation*, Vol. 8 (2), pp. 127-142.
- Admati, A. R. y Pfleiderer, P., 1989. *Divide and Conquer: A Theory of Intraday and Day-of-the-Week Mean Effects*. *Review of Financial Studies*, Society for Financial Studies, vol. 2(2), pages 189-223.
- Anderson, R. I. y Liang, Y., 2001. *Point of view mature and yet imperfect: Real estate capital market arbitrage*. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 7 (3), pp. 281-288.
- Barberis, N., Shleifer, A. y Wurgler, J., 2005. *Comovement*. *Journal of Financial Economics*, Vol. 75 (2), pp. 283-317.
- Blanco, R. y Sánchez, A., 2013. *Un nuevo horizonte para las SOCIMI*. Bolsas y Mercados; 2013. Disponible en <http://goo.gl/T9vCDG>
- Bond, S. y Shilling, J.D., 2004. *An evaluation of Property Company Discounts in Europe*; European Public Real Estate Association Research Paper, June, pp. 1-22.
- Beneviste, L., Capozza, D.R. y Seguin, P.J., 2001. *The Value of Liquidity*. *Real Estate Economics*, Vol. 29, p.p. 633-660. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/1080-8620.00026>

- Brounen, D., Laak, M. t., 2005. *Understanding the discount: Evidence from European Property Shares*. Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 11, (3), pp. 241-251.
- CaixaBank, 2011. *Resultados Primer Trimestre 2011*. Disponible en: <http://goo.gl/MvFlZe>.
- Chordia, T., Roll, R. y Subrahmanyam, A. 2001; *Market Liquidity and Trading Activity*. The Journal of Finance, Vol. 56 (2), pp. 501-530.
- Clayton, J. y MacKinnon, G., 2002. Departures from NAV in REIT Pricing: The Private Real Estate Cycle, the Value of Liquidity and Investor Sentiment.
- Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2012. *Informe Anual Sobre los Mercados de Valores y su Actuación*.
- Deloitte, 2004. *REITs Guide, 8th edition*. Disponible en: <http://goo.gl/GzVv6H>.
- De Long, J.B., Shleifer, A., Summers, L. H. y Waldmann, R. J., 1990. *Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation*. Journal of Finance, Vol. 45, pp. 379 - 445.
- Demsetz, H., 1968. *Why Regulate Utilities*; Journal of Law and Economics, Vol. 11 (1).
- Eichholtz, P., 1997. *A long run house price index: the Herengracht index, 1628–1973*. Real Estate Economics, Vol. 25 (2), pp. 175-192.
- EPRA (European Public Real Estate Association), 2011. *Monthly Market Review*.
- Ernst & Young, 2012. *Global perspectives. 2012 REIT Report*. Disponible en: <http://goo.gl/SHkYu>.
- Foster, F. y Viswanathan, S., 1990. *A Theory of Interday Variations in Volumes, Variances, and Trading Costs in Securities Markets*. Review of Financial Studies, Vol. 3, pp. 593-624.
- Funcas, 2014. *Principales Indicadores de la Economía Española*. Disponible en: <http://goo.gl/7PkvUZ>.

- Gallimore, P. y Gray, A., 2002. *The Role of Investor Sentiment in Property Investment Decisions*. Journal of Property Research, Vol. 19, pp. 111-120.
- Gentry, W.M., Mayer, C.J., 2003. *The Effects of Share Prices Relative to "Fundamental" Value on Stock Issuances and Repurchases*. Columbia University Working Paper. Disponible en: <http://goo.gl/xtued2>.
- Gentry, W.M., Jones, C.M., Mayer, C.J., 2004. *REIT Reversion: Stock Price Adjustments to Fundamental Value*. USC SPPD Lusk Center for Real Estate and USC FBE Finance Seminar Series.
- Ghosh, C., Miles, M.E., Sirmans, C.F., 1996. *Are REIT Stocks?*. Real Estate Finance, Vol. 13, p.p. 46-53.
- Glascock, J. L. y Kelly, L. J., 2007. *The Relative Effect of Property Type and Country Factors in Reduction of Risk of Internationally Diversified Real Estate Portfolios*. The Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 34 (3), pp. 369-384.
- Hardin, III, W. G. y Hill, M. D., 2011. *Credit line availability and utilization in REITs*. Journal of Real Estate Research, Vol. 33 (4), pp. 507-530.
- Ho, T. y Stoll, H. R., 1981. *Optimal dealer pricing under transactions and return uncertainty*. Journal of Financial Economics, Elsevier, vol. 9(1), pages 47-73.
- Kallberg, J., Liu, C. H. y Srinivasan, A., 1998. *Evaluating stock price volatility: The case of REITs*. Stern School of Business in its series New York University, Leonard N. Stern School Finance Department Working Paper Series with number 99-081.
- Kawaguchi, Yuichiro, Sa-Aadu, J. y Shilling, J. D., 2012. *REIT Stock Price Volatility during the Financial Crisis*.
- Lee, S. L., 2001. *The relative importance of property type and regional factors in real estate returns*. Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 7 (2), pp. 159-167.
- Lee, C., Shleifer, A. y Thaler, R. H., 1991. *Investor sentiment and the closed end fund puzzle*. The Journal of Finance, Vol. 46 (1), pp. 75-109.
- Lee, N.J., Sing, T.S. y Tran D.H., 2013. *REIT Share Price and NAV Deviations: Noise or Sentiment*. International Real Estate Review, Vol. 16 (1), pp. 28-47.

- Linch, A. y Mendenhall, 1997. *New Evidence on Stock Price Effects Associated with Changes in the S&P 500 index*. Journal of Business, Vol. 45, pp. 179-211.
- Malkiel, B. G., 1995. *Returns from investing in equity mutual funds 1971 to 1991*. The Journal of Finance, Vol. 50 (2), pp. 549-572.
- Marcato, G. y Ward, C., 2007. *Back from Beyond the Bid-Ask Spread: Estimating Liquidity in International Markets*. Real Estate Economics, VOL. 35, pp. 599-622.
- McCoy, B. H. B., 2006. *The Dynamics of real estate capital markets. A practitioner's perspective*. Urban Land Institute.
- Mercado Alternativo Bursátil, 2013. *Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento para Socimis de acciones de Entrecampos Cuatro, SOCIMI, S.A.*
- Mercado Alternativo Bursátil, 2013. *Documento informativo de incorporación al mercado alternativo bursátil, segmento de Sociedades Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (MAB-SOCIMI) de Promociones Renta y Mantenimiento SOCIMI, S.A.*
- Moss, A., Luz, N., 2013. *Pricing REIT Liquidity Through The Cycle The European Experience 2002 – 2012*. CFA Presentation 10th April 2013. Disponible en: <http://goo.gl/2pEmgA>
- Nack, U., Rehkugler, H y Thomaschowski, D., 2003. *Der Net Asset Value als Bewertungskonzept*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Ooi, J. T.L., Newell, G., Sing, T., 2006. *The Growth of REIT Markets in Asia*. Journal of Real Estate Literature, Vol. 14 (2), pp. 203-222.
- Ooi, J. T.L., Webb, J. R. y Zhou, D., 2007. *Extrapolation theory and the pricing of REIT stocks*. Journal of Real Estate Research, Vol. 29 (1), pp. 27-56.
- Quan, D. C. y Quigley, J. M., 1991. *Price formation and the appraisal function in real estate markets*. The Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 4 (2), pp. 127-146.
- RREEF Research, 2010. *Global Real Estate Securities: The Outlook for 2010 and Beyond*.

- Sabal, Jaime, 2008. *Finance in Real Estate*. Programa de Licenciatura y Máster en la Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas (ESADE).
- Shiller, R. J., 1998. *Human Behavior and the Efficiency of the Financial System*. National Bureau of Economic Research (NBER), Paper No. W6375.
- Stoll, Hans Reiner, 1978. *The Supply of Dealer Services in Securities Markets*. The Journal of Finance; Vol. 33 (4), pp. 1133 – 1151.
- Suarez, J. L. y Vassallo, A., 2005. *Inversión indirecta en el sector inmobiliario Europeo: Compañías cotizadas y fondos*; IESE Business School, Documento de investigación, DI nº 602.

VIDA ACADÈMICA

**I ACTE INTERNACIONAL:
“GLOBAL DECISION MAKING”**



Es va editar un número Monogràfic amb el contingut complet d'aquest Acte, Monogràfic núm. 1, Revista 2/2014, Juliol 2014.

I Acte Internacional: “*Global decision making*”.

Resum

Del 8 al 11 de Juliol d'aquest any es va celebrar el I Acte Internacional de la Reial Acadèmia de Doctors sota el títol “*Global decision making*”.

La Reial Acadèmia de Doctors juntament amb el Departament de Comptabilitat de la Universitat de Barcelona van prendre la decisió d'internacionalitzar les seves activitats coincidint amb el Centenari de la nostra Acadèmia.

Ambdós Institucions van organitzar aquest I Acte Internacional en la que en la seva primera jornada, el dia 8 de Juliol, van ingressar dues autoritats acadèmiques molt rellevants, el Doctor Stephen Zeff de la Rice University de Houston (Texas) i el Doctor David B. Wilkins de la Facultat de Dret per la Universitat de Harvard. Els dos professors van ser nomenats Acadèmics Corresponsents pels Estats Units de Nord Amèrica.

El discurs del Dr. Zeff va analitzar l'evolució actual de l'Auditoria al món i els reptes de l'auditor extern en donar una opinió sobre l'equitat dels estats financers d'una empresa. El discurs va ser contestat pel Dr. Oriol Amat, Acadèmic Numerari de la nostra Reial Corporació.

El discurs del Dr. Wilkins va versar sobre el “canvi de paradigma” en el mercat dels serveis jurídics degut a la crisi econòmica actual. El discurs va ser contestat per la Dra. Maria José Esteban, Acadèmica Numerària de la nostra Reial Corporació.

El dia 9 de Juliol va ingressar com Acadèmic Corresponent pel Principat d'Andorra el Doctor Lluís Vicent Safont, Rector de la Universitat Oberta La Salle. El seu discurs, sota el títol “La tecnología, detonante de un nuevo panorama en la educación superior”, va versar sobre l'evolució de la Universitat al llarg de la seva història detallant algunes de les aportacions que la tecnologia ha fet en l'educació. El Dr. José Daniel Barquero Cabrero, Acadèmic Numerari, va contestar al seu discurs en nom de la Reial Corporació.

Una Taula Rodona sota el nom “La salida de la crisis: sinergias y aspectos positivos” moderada pel President de l'Acadèmia Dr. Alfredo Rocafort va ser celebrada el dia 10 de Juliol i va tractar sobre els beneficis previsibles i sinèrgies que es poden produir davant la superació de la crisi. Van participar com a ponents els doctors Oriol Amat, Manuel Flores, José Maria Gay, Montserrat Guillén, Jordi Martí i José Luis Salido. En acabar les exposicions es va obrir un debat amb preguntes i aclariments.

L'última jornada, el dia 11 de Juliol es va celebrar, en el Saló de Graus de la Facultat d'Economia i Empresa de la Universitat de Barcelona, un workshop on es van presentar diverses ponències i comunicacions sobre la situació i l'avanç de diferents disciplines en relació directa amb la presa de decisions globals: comptabilitat, matemàtiques, control de gestió, màrqueting i altres relacionats.

Al final d'aquesta jornada, va pronunciar una conferència el Dr. Konstantin Zopounidis, Acadèmic Corresponent per a Grècia.

Com a proemi d'aquest Solemne Acte Internacional, el dia 27 de Juny es celebrar l'ingrés de la Dra. Stavroula-Ina Piperaki com a Acadèmica Corresponent per a Grècia. El seu discurs va versar sobre la cerca d'un humanisme renovat des de la inspiració de dos hel·lens nascuts a Creta i vinculats amb Espanya: El Greco i Nikos Kazantzakis. El discurs va ser contestat pel Dr. Joan-Francesc Pont, Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Doctors.



Se editó un número Monográfico con el contenido completo de este Acto,
Monográfico núm. 1, Revista 2/2014, Julio 2014.

I Acto Internacional: “*Global decision making*”.

Resumen

Del 8 al 11 de Julio de este año se celebró el I Acto Internacional de la Reial Acadèmia de Doctors bajo el título “*Global decision making*”.

La Reial Acadèmia de Doctors junto con el Departamento de Contabilidad de la Universidad de Barcelona se propusieron internacionalizar sus actividades coincidiendo con el Centenario de nuestra Academia.

Ambas Instituciones organizaron el I Acto Internacional en el que, en su primera jornada, el día 8 de Julio, ingresaron dos autoridades académicas de gran prestigio, el Doctor Stephen Zeff de la Rice University de Houston (Texas) y el Doctor David. B. Wilkins de la Facultad de Derecho de la Universidad de Harvard. Los dos profesores fueron nombrados Académicos Correspondientes para los Estados Unidos de Norte América.

El discurso del Dr. Zeff analizó la evolución actual de la Auditoría en el mundo y los retos del auditor externo en dar una opinión sobre la equidad de los estados financieros de una empresa. El discurso fue contestado por el Dr. Oriol Amat, Académico Numerario de nuestra Real Corporación.

El discurso del Dr. Wilkins versó sobre el “cambio de paradigma” en el mercado de los servicios jurídicos debido a la crisis económica actual. El discurso fue contestado por la Dra. María José Esteban, Académica Numeraria de nuestra Real Corporación.

El día 9 de Julio ingresó como Académico Correspondiente para el Principado de Andorra el Doctor Lluís Vicent Safont, Rector de la Universitat Oberta La Salle. Su discurso, bajo el título “La tecnología, detonante de un nuevo panorama en la educación superior”, versó sobre la evolución de la Universidad a lo largo de su historia detallando algunas de las aportaciones que la tecnología ha hecho en la educación. El Dr. José Daniel Barquero, Académico Numerario, contestó al discurso en nombre de la Real Corporación.

Con fecha 10 de Julio se celebró una mesa redonda bajo el lema “La salida de la crisis: sinergias y aspectos positivos”, moderada por el Presidente de la Academia Dr. Alfredo Rocafort, que trató sobre los beneficios previsibles y sinergias que se pueden producir ante la superación de la crisis. Participaron como ponentes los doctores Oriol Amat, Manuel Flores, José María Gay, Montserrat Guillén, Jordi Martí y José Luís Salido. Al finalizar las exposiciones se abrió un debate.

En la última jornada, el día 11 de Julio, tuvo lugar un Workshop en el que se presentaron diversas ponencias y comunicaciones sobre la situación y el avance de diferentes disciplinas en relación directa con la toma de decisiones globales: contabilidad, matemáticas, control de gestión, marketing y otros relacionados. Esta sesión se celebró en el Salón de Grados de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona.

A la finalización de esta jornada, pronunció una conferencia el Dr. Konstantin Zopounidis, Académico Correspondiente para Grecia.

Como prólogo de este Solemne Acto Internacional, el día 27 de Junio, la Dra. Stavroula-Ina Piperaki ingresó como Académica Correspondiente para Grecia. Su discurso versó sobre la búsqueda de un humanismo renovado desde la inspiración de dos helenos nacidos en Creta y vinculados con España: El Greco y Nikos Kazantzakis. El discurso fue contestado por el Dr. Joan-Francesc Pont, Académico Numerario de la Reial Acadèmia de Doctors.



A special monographic volume was edited with the full content of this Session; Monographic number 1 Magazine 2/2014, July 2014

First International session "*Global decision making*".

Summary

The First International Session of the Royal Academy of Doctors under the title "*Global decision making*" was held from the 8th to the 11th of July this year.

The Royal Academy of Doctors and the Accounting Department at the University of Barcelona decided to internationalize their activities coinciding with the centenary of our Academy.

Both institutions organized the First International Session. The first day of the Session, the 8th of July, two prestigious academic authorities, Dr. Stephen Zeff of Rice University in Houston (Texas) and Dr. David. B. Wilkins, Faculty of Law, Harvard University joined the Academy. The two personalities were appointed Corresponding Members for the United States of America.

Dr. Zeff's speech discussed the current developments in auditing in the world and the challenges of the external auditor to give an opinion on the fairness of the financial statements of a company. The speech was answered by Dr. Oriol Amat, Fellow Member of our Real Corporation.

Dr. Wilkins's speech dealt with the "*paradigm change*" in the market for legal services due to the current economic crisis. The speech was answered by Dr. María José Esteban, Academic of our Real Corporation.

The 9th of July, Dr. Lluís Vicent Safont, Chancellor of the Open University La Salle, became Corresponding Academic to the Principality of Andorra. His speech, entitled "*Technology, triggered a new panorama in higher education*", dealt with the evolution of the University throughout its history detailing some of the contributions that technology has made in education. Dr. José Daniel Barquero, Fellow member of our Academy, responded to the speech on behalf of the Real Corporation.

The 10th of July a round table was held under the motto "*Out of the crisis: synergies and strengths*," moderated by the Academy's President Dr. Alfredo

Rocafort, which dealt with the expected benefits and synergies that might occur when overcoming the crisis. The speakers were, Doctor Oriol Amat, Manuel Flores, José María Gay, Montserrat Guillén, Jordi Martí and José Luis Salido. At the end of the presentations a discussion was opened.

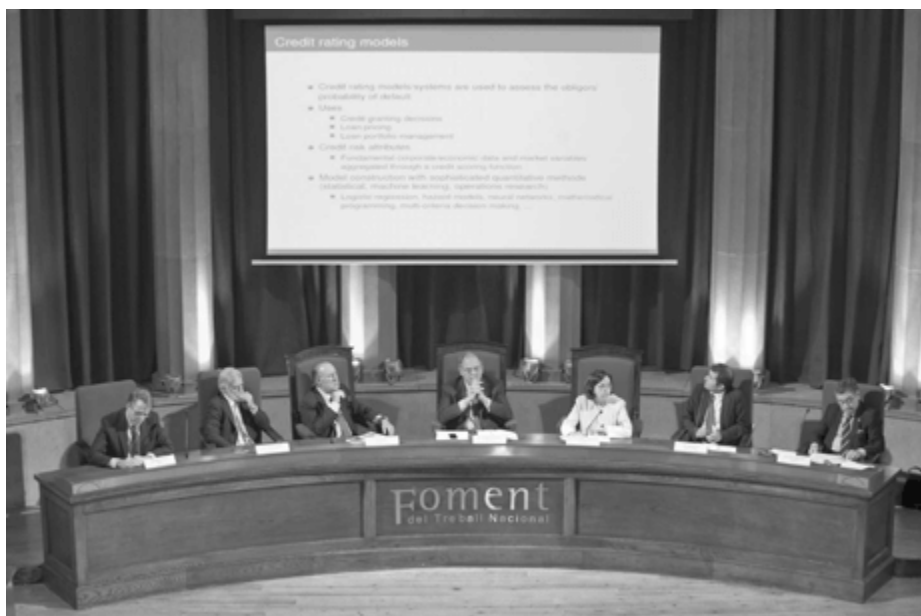
On the last day of the Session, the 11th of July, a workshop took place in which various papers and works regarding the status and progress of different disciplines directly related to the global decision making occurred: Accounting, mathematics, management control. This session was held in the Hall of the Faculty of Economics and Business at the University of Barcelona. At the end of the day, Dr. Konstantin Zopounidis, Academic Corresponding to Greece gave a speech.

As a prologue to this International Solemn Session, the 27th of June, Dr. Stavroula- Ina Piperaki joined the Academy as a Corresponding Academic for Greece. Her speech was about the search for a renewed humanism throughout the inspiration of two Greeks born in Crete and linked to Spain: *El Greco* and *Nikos Kazantzakis*. The speech was answered by Dr. Joan-Francesc Pont, Fellow member of the Royal Academy of Doctors.





Clausura del Acto Internacional.



Mesa redonda “ La salida de la crisis: sinergias y aspectos positivos”.

Oriol Amat Salas, Manuel Flores Caballero, José M^a Gay de Liébana, Alfredo Rocafort Nicolau, Montserrat Guillem Estany, Jordi Martí Pidelaserra, José Luís Salido Banús.



Miembros de la mesa redonda al finalizar el Acto junto con Antonio García Castellví, director del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Barcelona.



Mesa de presidencia del Acto Internacional.



Pedro Aznar Alarcón en el debate de la mesa redonda.



Ponentes de la mesa redonda.



Stephen Zeff, Rice University, Académico Correspondiente para Estados Unidos.



José M^a Gay de Liébana, en el debate de la mesa redonda.



José Luís Salido Banús, en el debate de la mesa redonda.



Oriol Amat Salas, en el debate de la mesa redonda.



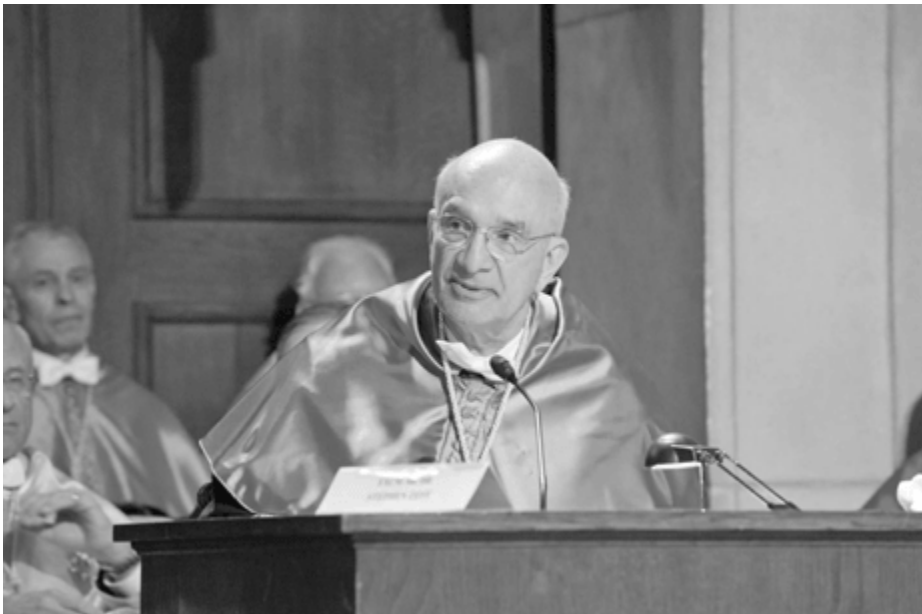
Intervención de José M^a Gay de Liébana.



Intervención de Manuel Flores Caballero.



Intervención de Montserrat Guillen Estany.



Intervención de Stephen Zeff.



Clausura del Acto del dia 8 de julio de 2014.



Recepción como Académicos Correspondientes para Estados Unidos de David B. Wilkins, Harvard University y Stephen Zeff, Rice University.



David B. Wilkins y Stephen Zeff con sus padrinos.



Entrega de Diploma al nuevo Académico Stephen Zeff por José Luís Salido Banús.



Entrega de Diploma a la nueva Académica Correspondiente para Grecia Stavroula-Ina Piperaki.



Entrega de Diploma al nuevo Académico Correspondiente para Estados Unidos David B. Wilkins, Harvard University por Pedro de Esteban Altirriba.

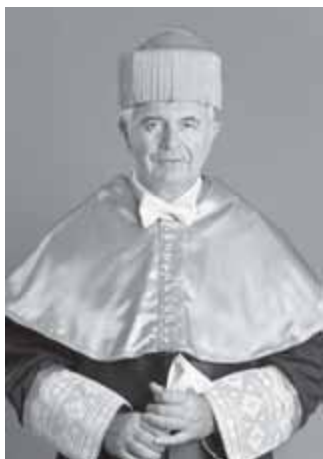


Ana María Gil Lafuente, Constantin Zopounidis y Alfredo Rocafort Nicolau.



Lluís Vicent Safont, Académico Correspondiente para Andorra.

INGRESSOS D'ACADÈMICS



Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Doctors de
l'Excm. Sr. Dr. Josep Maria Bové i Montero, Doctor en ADE,
pronunciat el 8 de maig de 2014:

“La acción exterior de las Comunidades Autónomas”

El discurs versà sobre l'acció exterior de les Comunitats Autònomes, i la seva evolució des de la creació d'aquestes amb la promulgació de la Constitució Espanyola de 1978. Una evolució que no ha estat exempta de controvèrsies i que ha anat paral·lela a la pressa de rellevància que les pròpies Comunitats Autònomes han anat adquirint amb el temps.

Ha estat el Tribunal Constitucional qui ha legitimat l'acció exterior de les CCAA mitjançant diverses sentències, la més rellevant de les quals va ser la 195/1994, de 26 de maig, en la qual es delimitaven les competències de l'Estat i de les CCAA en matèria d'acció exterior, tot reservant al primer el ius contrahendi i el ius legationis, que han vingut a ser denominats el nucli dur de les relacions internacionals, mentre que s'obria la porta a tota acció exterior de les CCAA que no vinculés jurídicament a l'Estat.

En el discurs també es feia referència a com els diferents Estatuts d'Autonomia de les diverses CCAA han anat recollint i regulant cada cop més exhaustivament el fenomen de l'acció exterior.

L'acció exterior de la Generalitat de Catalunya va gaudir d'un tracte preferent en el discurs, degut principalment a que ha estat la comunitat autònoma de Catalunya la pionera en la regulació de molts aspectes de l'acció exterior que han estat després adoptats per altres CCAA, com poden ser les seus permanents d'aquestes a tercers estats, la Unió Europea i en altres organismes internacionals,

També es va mencionar la més nova normativa en aquesta matèria, que gira essencialment entorn de la Llei d'acció exterior de Catalunya, dins l'àmbit autonòmic, i de la Llei d'acció i servei exterior de l'Estat, dins l'àmbit estatal. Ambdues lleis, promulgades recentment, són manifestació palpable de la necessitat i voluntat política que existeix avui dia en l'àmbit de l'acció exterior.

Finalment, es tracta la importància que ha tingut l'acció exterior duta a terme per la Generalitat de Catalunya en els últims anys i el seu impacte econòmic.





Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors de
l'Excmo. Sr. Dr. Vicente Liern Carrión, Doctor en Ciencias Matemáticas
pronunciado el 15 de mayo de 2014:

“El eco de la música de las esferas. Las matemáticas de las consonancias”

El discurso del Dr. Liern, que fue contestado por la académica Dra. Pilar Bayer i Isant, trató de la relación entre Música y Matemáticas, utilizando como hilo conductor la idea de música de las esferas. Así, el interés por el estudio de la armonía del cosmos se presenta como el reflejo de la esencia numérica atribuida a la música en diferentes momentos históricos.

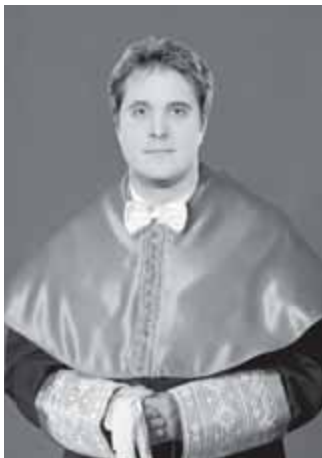
El recipiendario hizo referencia a varias controversias en las que participaron músicos, matemáticos y físicos de primera línea. Partiendo de la idea pitagórica (que también propone Confucio) de asociar los intervalos musicales con las proporciones numéricas armoniosas y el movimiento de los cuerpos celestes, mostró numerosos modelos cosmológicos descritos a través de órbitas esféricas que producen sonidos consonantes.

Desde una perspectiva actual, la aportación científica más importante al tema se debe a J. Kepler (1571 –1630), cuyos cálculos de las velocidades angulares en órbitas elípticas le llevaron a enunciar sus tres famosas leyes. Siglo y medio después de la muerte de Kepler se descubre Urano, y a mediados del siglo XIX aparece en escena Neptuno, dos hechos que fracturan la estructura musical ideada por el astrónomo. Por su parte, Bach (1685-1750) con El clave bien temperado y L. Euler (1707- 1783) con su método para calcular la con-

sonancia entre sonidos (*gradus suavitatis*) dan un giro que parecía romper la vinculación entre la Música y las Leyes del Universo.

Teniendo en cuenta esto, podría pensarse que de la música de las esferas no ha quedado más que un *eco* poético. Sin embargo, a mediados del siglo XX, Rudolf Haase, amplía el estudio de Kepler al resto de planetas y comprueba que los intervalos de la Justa Entonación siguen siendo válidos. Si a esto añadimos que el uso de la lógica borrosa permite describir satisfactoriamente gran parte de los conceptos de la práctica musical, podemos concluir que la frontera entre ciencia y arte es mucho más imprecisa de lo que podría pensarse, y que la idea de Universo como un gran instrumento musical sigue siendo una fuente de inspiración para muchos pensadores.





Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors del
Excmo. Sr. Dr. José M. Merigó Lindahl, Doctor en Estudios Empresariales
pronunciado el 20 de mayo de 2014:

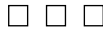
“La media ponderada ordenada probabilística: Teoría y aplicaciones”

El pasado 20 de mayo, el Dr. José M. Merigó Lindahl leyó su discurso de ingreso en la Reial Academia de Doctors, el cual fue contestado por el Dr. Josep Pla i Carrera. El discurso se centró en los operadores de agregación y su aplicación en los problemas económicos y empresariales. El principal foco de atención estuvo en la media ponderada ordenada, un operador que proporciona una familia parametrizada de operadores de agregación entre el mínimo y el máximo. Su principal ventaja es la posibilidad de sobre valorar o infra valorar la información según la actitud del decisor y sin perder información en el análisis. Es una herramienta que en los últimos años está empezando a coger mucha popularidad en la comunidad científica. Su traducción al inglés, como generalmente se conoce, es *ordered weighted average* (OWA).

La principal contribución del discurso estuvo en la media ponderada ordenada probabilística. Es un modelo más general a la media ponderada ordenada ya que además de incluirla, permite integrarla con información probabilística de forma que ambos conceptos pueden ser vistos como casos particulares de una formulación más global. Esta aportación ha sido estudiada por el Dr. Merigó en los últimos años y se espera que sea una herramienta de gran aplicabilidad en otras áreas científicas ya que todo estudio previo hecho con probabilidades o medias ponderadas ordenadas es susceptible de ser revisado y extendido con esta nueva formulación.

También se ha considerado una herramienta más general que integra la probabilidad, la media ponderada y la media ponderada ordenada en una formulación más global teniendo en cuenta el grado de importancia que cada concepto tiene en el problema. A este operador se le ha denominado como media ponderada ordenada probabilística ponderada o traducido al inglés como *probabilistic ordered weighted averaging weighted average* (POWAWA). También se ha observado que es de gran aplicabilidad ya que incluye a tres grandes conceptos de la estadística como casos particulares.

Finalmente, destacar que el principal ámbito de aplicación de estas contribuciones está en la teoría de la decisión ya que la media ponderada ordenada consigue unificar los criterios clásicos de decisión bajo incertidumbre en una única formulación general a través de la cual, dichos criterios pueden ser vistos como casos particulares. Los cuatro grandes criterios clásicos unificados con la media ponderada ordenada son el criterio optimista, pesimista, de Laplace y de Hurwicz. También destacar que con la media ponderada ordenada probabilística se consigue una formulación más amplia que integra la toma de decisiones en entornos de riesgo con entornos de incertidumbre.





Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors de la
Excma. Sra. Dra María José Esteban Ferrer, Doctora en Economía y Empresa,
pronunciado el 3 de Junio de 2014:

“La Abogacía de la Empresa y de los Negocios en el Siglo de la Calidad”

Trazando un paralelismo con el movimiento moderno de la calidad en el sector industrial, la recipiendaria aborda el conjunto de retos tan amenazadores como apasionantes a los que se enfrenta la abogacía de la empresa y de los negocios en la actualidad. El discurso encuadra, primero, el significado de la expresión ‘siglo de la calidad’ apuntando los riesgos de migrar de las estrategias basadas en la calidad que conllevaron éxitos sin precedentes a muchas empresas en las últimas décadas del siglo XX a las estrategias focalizadas en la cantidad que han primado durante el boyante primer sexenio del siglo XXI. A continuación, ahonda en la evolución del concepto, la medición y el control de la calidad en la abogacía y, sobre la base de la literatura existente en este ámbito, evidencia como la aproximación reciente de los despachos de abogados a la gestión de la calidad prioriza la eficiencia sobre la eficacia con el consiguiente riesgo para su sostenibilidad. Por último, propone un modelo, eminentemente práctico, para que los abogados aborden la planificación estratégica en sus despachos sobre la base de las necesidades cambiantes del mercado. En su magnífico discurso de contestación, el Excmo. Sr. Dr. Don Carlos Dante Heredia García incide en este modelo que viene a calificar como el núcleo o motivación princeps del trabajo de la recipiendaria, afirmando que “La alianza y ayuntamiento entre despachos de abogados y Empresas o viceversa mediante

la aplicación de los principios del despliegue de la función de calidad QFD (Quality Function Deployment) permite elaborar estrategias y proyectos emprendedores de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) que a la postre beneficiarán a todos, en conjunto, especialmente en cuanto a bajo coste, rapidez y otros parámetros positivos.”





Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Doctors, com
Acadèmic Numerari, a l'acte de la seva recepció
el 10 de juny de 2014

La ciudad, los ciudadanos y los tributos

El ordenamiento tributario español contiene una serie de instituciones que propenden por naturaleza a la generación de actos administrativos *consentidos* por sus destinatarios que, sin embargo, se hallan infrautilizadas, olvidadas, marginadas o menospreciadas. Desde esta perspectiva, la propuesta del Dr. Joan F. Pont Clemente en su discurso de ingreso en la Academia del 10 de junio de 2014 es *recuperar* cuando de valioso ya tenemos y sacarle todo el rendimiento posible.

En el procedimiento de comprobación e investigación de los tributos ha de existir una verdadera *interlocución* entre las partes, documentada en cuanto tal en las diligencias, que vaya mucho más allá de la formalidad de la vista del expediente y de la oportunidad de formular alegaciones previas o posteriores al acta. Constituiría un gran avance, en cualquier caso, que estos dos momentos de alegaciones se convirtieran en hitos relevantes del procedimiento, a la hora de avanzar hacia el acto administrativo de liquidación y, secundariamente, como elementos de referencia de la posterior vía de recurso, si ésta llegara a iniciarse.

Entiende el nuevo miembro de la Academia que las *actas con acuerdo* son hoy, todavía, una ocasión perdida, y que el procedimiento para llegar a ellas ha

de regularse mediante la fijación de las fórmulas que conducen (y que favorecen) la coincidencia de voluntades.

Si bien acepta, la dificultad que los operadores jurídicos han tenido para admitir en sede tributaria mecanismos de mediación, conciliación y arbitraje, no renunciamos a sumar su esfuerzo a los sectores de la doctrina que han defendido estos medios de *prevención* de conflictos conducentes a la generación de actos administrativos consentidos. Estos mismos medios pueden servir también para la *resolución* de conflictos, si aparecen de algún modo antes del procedimiento económico-administrativo y del proceso contencioso.

El recurso de reposición, de un lado, y la revocación, de otro, son figuras ya existentes en nuestro Derecho que son susceptibles de recuperar o de obtener fuerza y vigor si se reconducen positivamente a la luz de nuevas *buenas prácticas* administrativas.

La investigación sobre los actos administrativos que el neófito ha venido llamando *consentidos* tiene la potencialidad de ofrecer una nueva visión de las relaciones entre la Administración y los contribuyentes en el marco de una cultura tributaria que gire alrededor de un mismo lenguaje y de una misma comprensión de lo tributario.

En su respuesta, el Dr. Enrique Tierno Pérez-Relaño describe la tensión entre realidad y Derecho como una fórmula de progreso y alaba los esfuerzos del beneficiario en favor de la construcción de una sociedad buena, no sin advertir la dificultad de la empresa.





Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors del Excmo. Sr. Dr. Francisco Javier Llovera Sáez, Doctor en Derecho y Catedrático de Universidad en Organización de Empresas, y del Excmo. Sr. Dr. Joaquín Bautista Valhondo, Doctor Ingeniero Industrial y Catedrático de Universidad en Organización de Empresas, pronunciado el 17 de junio de 2014, y contestado por el Excmo. Sr. Dr. José Luis Salido Banús:

“Organización de la Producción: una perspectiva histórica”

El pasado 17 de junio se celebró el acto de doble ingreso en nuestra Corporación de los Dres. don Francisco Javier Llovera Sáez y don Joaquín Bautista Valhondo. El discurso pronunciado coordinadamente por ambos recipiendarios fue contestado con sublime elocuencia por el Excmo. Sr. Dr. José Luis Salido Banús.

Bajo el título *Organización de la producción: una perspectiva histórica*, los doctores Llovera y Bautista presentaron un trabajo de investigación que analiza aspectos notables del desarrollo de las relaciones laborales y las condiciones de trabajo a lo largo de la historia, haciendo referencia a hechos y situaciones destacables desde el punto de vista de la organización de la producción y del entorno social en el que aquella ha estado inmersa.

Tras una reflexión sobre el concepto y método relativos a la *Organización de la Producción*, se mostraron singularidades de la actividad productiva humana en los albores de la civilización: de HARAPPA a GRECIA y sus Juegos, pasando por EGIPTO, primer estado centralizado.

La ANTIGUA ROMA fue objeto de análisis, en sus relaciones laborales, desde el derecho Civil, Penal y Laboral, destacándose el paralelismo entre problemas sociales actuales y los sufridos por el mundo romano.

Acto seguido, el discurso repasó la vida social y laboral en Occidente desde la caída de BIZANCIO hasta la toma de la BASTILLA, para centrarse en las dos revoluciones de carácter tecnológico que influyeron en la economía de Occidente: *la Revolución Industrial y la Revolución Técnica*, que dieron lugar a nuevas profesiones y oficios y desplazaron la fuerza del trabajo hacia las nuevas actividades de producción económica.

Después, se señalaron las consecuencias de la *Revolución Científico-Técnica* en profesiones y fuentes energéticas, y se analizó la *Revolución de la Información y Telecomunicaciones* en la que estamos inmersos, destacando el surgimiento de nuevas actividades de producción en los últimos decenios, que han capturado parte de la fuerza del trabajo que estaba concentrada en otros sectores.

A modo de conclusión, los comentarios finales del discurso insinuaron la necesidad de un cambio social que propicie la mejora continua de la vida humana, así como la sostenibilidad y preservación de su hábitat.





Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors de la Excma. Sra.
Dra. Stavroula-Ina Piperaki, Doctora en Farmacia,
Pronunciado el 27 de junio de 2014:

***“2014 : à la recherche d’un Humanisme renouvelé de
El Greco à Nikos Kazantzakis”***

La Dra. Ina-Stavroula Piperaki desgrana un bello discurso sobre la búsqueda de un humanismo renovado para este siglo XXI, desde el encuentro *imposible* entre el Greco y Nikos Kazantzakis, cuyas vidas transcurrieron en siglos diferentes, construye un diálogo que reúne a los dos cretenses universales. Ambos, además, tuvieron relación con España, un vínculo que demuestra la sensibilidad de la neófita a la hora de escoger el tema de su investigación. Ambos, en fin, fueron heterodoxos, pensadores libres, incomprensidos y hasta perseguidos por su amor a la libertad y al ser humano.

Kazantzakis tituló como “Carta al Greco” uno de sus libros más relevantes, publicado póstumamente, y consistente en una especie de *rendición de cuentas* que el periodista y escritor realiza, simbólicamente, al pintor.

La Dra. Piperaki pretende en su discurso basarse en el ejemplo de sus dos compatriotas, buscadores incesantes de la verdad y de la luz, igualmente comprometidos con el servicio al progreso de la Humanidad. Como entonces, para nuestro convulso hoy, la autora propone inspirarse en su ejemplo para tratar de conjurar los peligros que amenazan al ser humano, nuevas inquisiciones y nuevos dogmas. En este sentido, se pregunta cómo la vida de los dos referen-

tes escogidos nos interpela vivamente para que reinventemos el Humanismo. Se pregunta, también, cómo las dos culturas –la española y la griega- pueden reencontrarse para servir a una novísima reflexión humanista, en una época de desorientación.

Entre sus conclusiones para un humanismo del siglo XXI destacan la necesidad de promover una política planetaria, respetar la diversidad de las culturas, proteger el medio ambiente y resolver el problema ecológico, garantizar la igualdad de oportunidades y la justicia social, reequilibrar los medios de producción y establecer un sistema educativo de calidad para todos.

En se réplica, el Dr. Joan-Francesc Pont Clemente se recrea en la evocación de los vínculos del Greco y de Kazantzakis con España, la influencia del primero con su osado cromatismo sobre el Modernismo y aun sobre Picasso, las relaciones del periodista con Unamuno tratando de comprender el fratricidio de nuestra última guerra civil y las convicciones libreprensadoras del periodista cretense que le hacen entender la vocación pictórica y no teológica del Greco y, en suma, la eviternidad de los valores que, sin saberlo, compartieron.





Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Doctors de
l'Excm. Sr. Dr. Onofre Martorell Cunill, Doctor en Ciències Econòmiques
pronunciat el 30 de juny de 2014:

***“Correlació entre les estratègies d'expansió de
les cadenes hoteleres internacionals i les seves rendibilitats”***

El discurs va comprendre l'estudi de la correlació entre les cadenes hoteleres internacionals i les seves rendibilitats. L'anàlisi de les principals cadenes hoteleres internacionals es va centrar en les deu primeres per dimensió, és a dir, el Top 10, que representen més del 30% de les habitacions arreu del món (4.700.000 habitacions i 38.000 hotels). Les cadenes hoteleres que conformen el Top 10 mundial superen cadascuna d'elles les 200.000 habitacions, existint un gap notori respecte de la resta de cadenes.

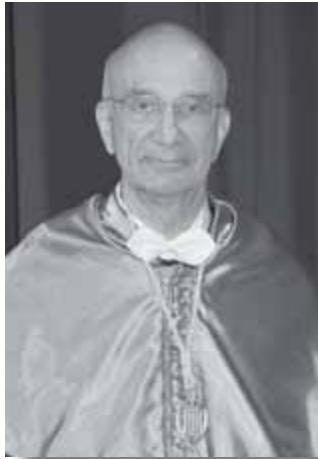
La composició d'aquest Top 10, i per ordre de major a menor és la següent: les cinc primeres cadenes hoteleres són les nord-americanes Intercontinental, Marriot, Hilton, Wyndham i Choice, que compten entre 700.000 i 500.000 habitacions cadascuna; entre la sisena i vuitena posició ens trobem a la francesa Accor, seguida novament per les nord-americanes Starwood i Best Western, que compten entre 450.000 i 300.000 habitacions cadascuna; finalment, en la novena i desena posició ens trobem les asiàtiques Shangai i Home Inns amb poc més de 200.000 habitacions cadascuna.

Essent coneixedor de les dimensions que les cadenes hoteleres del Top 10 han assolit, és obligat plantejar-se el per què de tal proporció, trobant la resposta en les estratègies d'expansió que durant el discurs es varen descriure, concretament: la franquícia, el contracte de gestió o management contract, l'arrendament i la propietat.

El Top 10 es compon en un 70% per franquícia, en un 22% per contractes de gestió, i en un 8% per propietat i arrendament del total de les habitacions. Queda latent l'existència d'una relació directament proporcional entre l'estratègia de creixement d'una cadena hotelera i la seva evolució en el rànquing. Les companyies més grans del món, Intercontinental, Wyndham i Choice, també són les majors franquiciadores del món.

L'estudi va conduir a les següents conclusions: els contractes de franquícia, seguits dels contractes de gestió, són els que obtenen els millors ràtios de marge i rotació. Les cadenes hoteleres europees han volgut guanyar la batalla de la rendibilitat a través del numerador, és a dir, augmentant el Benefici, mentre que les nord-americanes han fixat el seu objectiu en el denominador, és a dir, reduint l'Actiu, aconseguint aquestes guanyar amb escriu la batalla de la rendibilitat del sector hotelier.





Entrance discourse of Dr. Stephen Zeff pronounced on July 8, 2014:

“The Descent of the Audit Profession”

Professor Zeff gave the speech with the objective of discussing the evolution of the audit profession and the challenges to the independence of the external auditor when giving an opinion on the fairness of a company’s financial statements.

In the discourse, Dr. Zeff remembered that aggressive managers are in a position to manipulate the view of economic reality presented in this information to interested parties. These manipulations can be regarded as morally reprehensible because they are not fair to users, they involve an unjust exercise of power, and they tend to weaken the authority of accounting regulators. And he pointed out some of the challenges to the independence of the external auditor when giving an opinion on the fairness of a company’s financial statements. Among them he cited the continuing reappointment, year after year, of the same audit firm that could weaken the firm’s independence. Another issue is the audit firm’s selling consulting services to the client. These and other factors can militate against the independence of the auditor.

What are the factors most likely to chip away at the independence of an audit firm in relation to company management? An aggressive and resourceful company management that is bent on the use of ‘creative accounting’, that is, interpreting and applying accounting principles in a way that distorts the economic reality they are intended to depict? The continuing reappointment, year after year, of the same audit firm, even after decades, perhaps engendering a

closeness or familiarity that could weaken the firm's independence? The audit firm's determined attempt to sell permissible consulting services to the client company – to help the company improve its operations – when the firm is at the same time to adopt a stance of independence with respect to the company?

He concluded that these and other factors can militate against an independence stance. Given that the problematic process by which the audit firm is engaged – by a vote of shareholders upon recommendation of a board of directors that may be unduly influenced by top management – may potentially compromise independence in the best of circumstances.

□ □ □



Discurso de ingreso a la Reial Acadèmia de Doctors en calidad de Académico Correspondiente para los Estados Unidos de América del Excmo. Sr. Dr. David B. Wilkins, Harvard Law School Lester Kissel Professor of Law, pronunciado el 8 de Julio de 2014:

“Making Global Lawyers. Legal Practice, Legal Education, and the Paradox of Professional Distinctiveness”

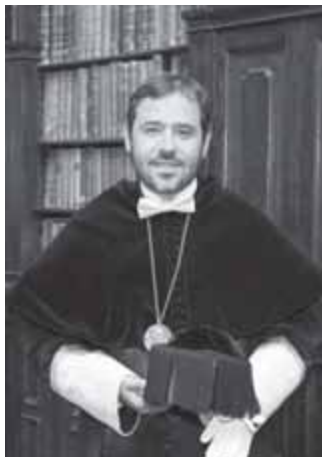
Whether or not the current economic downturn is producing a “paradigm shift” in the market for legal services, there can be little doubt that globalization, the rapid increases in the speed and sophistication of information technology, and the blurring of traditional boundaries between once distinct categories such as “law” and “business” are challenging practitioners and academics around the world to rethink our fundamental ideas about the legal profession’s core practices and ideals. In his lecture, Professor Wilkins documents five areas where this transformation is currently taking place:

- The movement from a profession of “solo practitioners” to one where the majority of lawyers engage in some form of “institutional practice”;
- The movement from a “homogeneous” profession to one whose members are increasingly “diverse”;
- The movement from a profession that has traditionally been “insulated” from market competition to one that is characterized by fierce “competition” for both clients and talent;

- The movement from a profession governed largely by “artisanal” norms of the profession’s own creation to one that is subject to a growing array of “external regulation”; and
- The movement from one of the most “local” occupations in the world, to one that is increasingly “glocal” – global, yet stubbornly local at the same time.

The lecture concludes by examining how these transformations in turn are creating a “paradox of professional distinctiveness,” whereby lawyers must respond to the demands of an increasingly globalized and competitive market while at the same time holding on to traditional ideals of independence, public service, and a commitment to the public purposes of law that have always been central to the profession’s identity, power, and ability to attract and retain talented lawyers. Understanding – if not unraveling – this Gordian knot is critical if lawyers are to continue to play an important role in normative ordering in both the public and private spheres in a world in which the need for the rule of law has never been greater.





Discurso de ingreso a la Real Acadèmia de Doctors de
l'Excmo. y Mgfc. Sr. Dr. Lluís Vicent i Safont, Doctor en Tecnologies de
la Información y su Gestión, pronunciado el 9 de julio de 2014:

“La tecnología, detonante de un nuevo panorama en la educación superior”

El discurso versó sobre la evolución de la Universidad a lo largo de su historia, contemplando las diferentes concepciones de universidad existentes ahora y antaño en el mundo con respecto a temas fundamentales como la titularidad, los órganos de decisión, las disciplinas, la investigación, o la función del profesor.

Esta evolución se convierte en revolución en los últimos años ante la emergente proliferación de universidades online. Éstas han ido evolucionando desde un concepto de educación alternativa a la tradicional, considerada como de mayor calidad, a diferentes modelos que impiden hablar de un concepto unívoco de formación online.

El discurso detalla algunos de los aportes que la tecnología ha hecho a la educación, y cómo diferentes estrategias de planificación curricular suponen grados muy diferentes en la calidad del aprendizaje de los estudiantes, tanto cuando se cursan de manera online como presencial.

Además de afectar al proceso cognitivo de los alumnos, la tecnología implica un cambio de paradigma sobre las fronteras en la Universidad. El fenómeno online, permite que estudiantes con acceso a internet cursen sus estudios en cualquier Universidad del planeta, con compañeros y profesores y obteniendo títulos de diferentes países.

La élite mundial de universidades está ya en Internet. Las organizaciones educativas internacionales, entre ellas, todas las órdenes religiosas con vocación universitaria pueden estar ya conectadas. Se crean redes de universidades que comparten programas y materiales que son replicados las diferentes sedes. Todo esto lleva la educación a muchas más personas, permite satisfacer las necesidades de una mayoría de países en el mundo con déficit de educación universitaria. Pero también presenta ciertas amenazas como la falta de autonomía del profesorado, o los peligros de la colonización cultural, especialmente en las disciplinas más humanísticas.



PROGRAMA D'ACTIVITATS



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

MEMÒRIA D' ACTUACIONS 2014
Reial Acadèmia de Doctors

Actuacions tercer quadrimestre 2014

Setembre 2014

Data: 16.09.2014

Discurs: **Globalización y crisis de valores**

Acadèmic: **Lorenzo Gascón**

Discurs contestació: **Anna Maria Gil Lafuente**

Lloc: Sala d' Actes de Foment del Treball

Data: 30.09.2014

Discurs: **Paradojas médicas**

Acadèmic: **Francisco Kerdel-Vegas**

Discurs de contestació: **Josep Llort Brull**

Lloc: Sala d' Actes de Foment del Treball

Octubre 2014

Data: 16.10.2014

Consolatio pel Dr. Josep Casajuana i Gibert. Ex-President de la Reial Acadèmia de Doctors.

Lloc: Sala C Foment del Treball

Data: 30.10.2014

Discurs: **An illustrated analysis of the development of double entry: an exemple of the International transfer of accounting technology.**

Acadèmic: **Chris Nobes**

Discurs de contestació: **Oriol Amat i Salas**

Lloc: Sala d' Actes de Foment del Treball

Novembre 2014

Data: 13.11.2014

Discurs: **Nuevos tiempos, nuevos vientos: la identidad mexicana, cultura y ética en los tiempos de la globalización.**

Acadèmics: **Manuel Medina Elizondo**

Discurs de contestació: **José Daniel Barquero Cabrero**

Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Desembre 2014

Data: 04.12.2014

Discurs: **La filosofía com a cura de l'ànima i cura del món**

Acadèmic: **Francesc Torralba Roselló**

Discurs de contestació: **David Jou i Mirabent**

Lloc: Aula Magna del Seminari Conciliar de Barcelona, seu de la Facultat de Teologia de Catalunya.

Data: 18.12.2014

Discurs: **Las normas técnicas: del juego de las reglas a las reglas del juego de la sociedad tecnológica.**

Acadèmic: **Jaime Rodrigo de Larrucea**

Discurs de contestació: **Joan Francesc Corona Ramon**

Lloc: Sala d'Actes de Foment del Treball

Activitats previstes de les Seccions

Durant l'últim quadrimestre d'aquest any estan previstes les següents activitats de les seccions:

Secció 4a. Ciències Experimentals

Data: 7.10.2014

Conferència: **La simetria en la ciència i en l'univers**

Ponència: **La matemàtica de les simetries**

Ponent: **Dra. Pilar Bayer Isart**

Ponència: **Les simetries trencades de la física**

Ponent: **Dr. David Jou Mirabent**

Secció 1a. Ciències Socials

Conferència: **La financiación de las grandes empresas: el crédito sindicado y el crédito documentario.**

Ponents: **Dr. Xabier Añoveros Trias de Bes i Dr. Francisco Tusquets Trias de Bes.**

Secció 2a. Ciències de la Salut

Conferència: **Salut, Economia i Societat**

Ponents: **Dra. M. Àngels Calvo, Dra. Rosmarie Cammnay, Dra. Anna Maria Gil i Dr. Joaquim Gironella.**

L'objectiu d'aquesta sessió és fer una reflexió sobre la situació actual que travessa el binomi salut-malaltia en un marc de cultura, economia, i estil de vida concret. L'evolució del concepte en el temps de responsabilitat en relació a la salut individual i col·lectiva, sense deixar de qüestionar-nos el sistema polític-cultural i econòmic que el determina. L'impacte en la despesa sanitària de l'increment de la població aturada i els reptes que representa, així com l'impacte social que estan tenint i tindran l'ús de noves tecnologies de la comunicació per "monitoritzar" la vida de tot individu: Una eina de control versus un recurs de consciència de malaltia?



ELS ACADEMICS



PROFESSOR JOAQUIM BARRAQUER MONER
Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Doctors

Catedràtic de Cirurgia Ocular de la Universitat Autònoma de Barcelona
Cirurgià Director del Centre d'Ofthalmologia Barraquer
President de l'Institut Barraquer - Institut Universitari Barraquer
Fundador de la Càtedra d'Investigació en Oftalmologia Joaquín Barraquer de la UAB
Fundador-Director del Banc d'Ulls per a Tractaments de la Ceguesa

1. Als seus 87 anys segueix exercint com oftalmòleg, metge cirurgia i investigador. Té previst jubilar-se?

Jo sempre dic que em jubilarà Déu. Amb això vull dir que espero que Déu em doni els senyals oportuns per retirar-me de la meva professió a temps. L'oftalmologia per a mi és més que una activitat, és la meva raó de viure. Per això mantinc la meva activitat amb els pacients al màxim. Actualment passo consulta cada dia i opero uns 15 pacients per setmana.

2. Quantes generacions Barraquer exerceixen ara mateix a la clínica?

Actualment amb mi exerceixen a més dels meus dos fills, Elena i Rafael, que representen la quarta generació, tres nebots néts, que són descendents de germanes meves i ja representen la cinquena generació Barraquer. Dos néts directes, fills del meu fill Rafael, estan estudiant medicina. Esperem amb il·lusió poder incorporar-los en breu.

3. Li preocupa que la saga no continuï?

La saga continuarà sempre, bé amb la família o a través dels meus col·laboradors, especialistes formats a l'Institut Barraquer. Tots ells són també els continuadors d'una forma de fer i d'entendre la medicina, en la qual preval el pa-

cient per sobre de tot. Els 33 oftalmòlegs que exercim al Centre procurem mantenir vigent el lema “tractem al pacient com nosaltres voldríem ser tractats al seu lloc” i perpetuar així el que es va iniciar oficialment el 1888, fa ja més d’un segle.

4. Com és una jornada de treball estàndard? ¿Es dedica a alguna cosa concreta de l’especialitat?

Em llevo aviat, ja que m’agrada esmorzar i preparar la jornada tranquil·lament. Els dilluns i dimecres, com visc en el mateix edifici de la clínica, baixo directament amb ascensor a quiròfan, on ja estan preparats els meus pacients. Els dijous a la tarda tinc una altra sessió quirúrgica. Els altres dies passo consulta, estudio i preparo alguna publicació. Ara estic escrivint el setè volum dels meus 50 anys d’experiència en microcirurgia ocular. La meua especialitat és el segment anterior del globus ocular, la qual cosa inclou els trasplantaments de còrnia, les cataractes, el glaucoma i les miopies, entre altres patologies.

5. És reconegut perquè el centre de la seva pràctica clínica és el pacient, no només com a malalt, sinó com a persona. ¿Fins a quin punt aquesta manera de pensar i procedir, ha estat una de les raons del seu èxit?

Com m’agrada dir en moltes ocasions cura més un “copet” amistós al pacient que un fàrmac! És cert que els nous exàmens per al diagnòstic ens són de gran ajuda per instaurar un tractament correcte, però això no ha de treure importància a l’ull clínic, així com el tracte personalitzat al pacient. Cal parlar-li de manera que entengui el que té. I per descomptat el seu cas sempre és el més important i així cal transmetre-li.

6. Les intervencions d’ulls exigeixen un pols molt ferm, és així?

La microcirurgia que realitzem necessita uns equips d’última generació, butaques especials amb recolza braços, microscopis per veure les diverses estructures de l’ull que intervenim amb gran precisió. Indubtablement es necessita un pols ferm i segur que procurem entrenar i cuidar, “Mens sana in corpore sano”. Tots els metges que formem a través de l’Institut Universitari Barraquer estan obligats a realitzar unes hores determinades de pràctica manual sota supervisió abans d’entrar a quiròfan.

7. Creu que algun dia s’aconseguirà tornar la vista a molts cecs avui dia irrecuperables?

Sens dubte. En l’Antiguitat, ja s’operaven les cataractes però amb resultats incerts. El meu pare va descobrir la ventosa per poder extirpar la cataracta amb més seguretat. Jo vaig millorar la tècnica, facilitant la seva extracció en qual·sevol estadi. Actualment, posem lents dins de l’ull per suplir el cristal·lí (que

és en la vellesa la cataracta) i permeten recuperar una bona visió de prop, de mitjana i llarga distància. Moltes malalties que avui dia es curen, com el desprendiment de retina, els glaucomes, les opacitats corneals (amb trasplantament de còrnia), no fa molts anys causaven cegueses. En altres patologies s'aconsegueix parar la seva evolució, com pot ser la degeneració macular. Implantem ja xips de visió artificial dins de l'ull, per a alguns casos específics. També s'està estudiant implantar un "xip" al cervell per a casos de ceguesa total, amb atrofia del nervi òptic. D'altra banda tot el tema de medicina regenerativa i cèl·lules mare revolucionarà novament l'oftalmologia.

8. Encara que sembla que poden haver importants avenços en biotecnologia per tractar malalties de la còrnia sense necessitat de trasplantament, cada any es realitzen uns 3.000 trasplantaments de còrnia al nostre país gràcies als bancs d'ulls. Juntament amb el seu pare van fundar el primer d'Espanya i d'Europa continental. Tenim consciència de la importància de la donació d'ulls?

Malgrat els avenços en aquest camp, la donació d'ulls segueix sent essencial. El gran nivell de donació d'òrgans del nostre país no ens ha de fer "dormir en els llorers". Per això la necessitat d'una continuada tasca de conscienciació mai perd vigència. Tots podem ser donants, sense que importi l'edat ni la causa de la mort, sempre que no es pateixi una malaltia infecciosa.

9. Sens dubte tot això exigeix estar a l'última. Com s'aconsegueix?

Als metges se'ns exigeix una actualització constant de coneixements, ja que els avenços es produeixen constantment i de forma imparable. Per això, des de l'Institut Universitari Barraquer programem cada any cinc cursos intensius sobre una especialitat, de manera que cada oftalmòleg pugui formar-se en l'excel·lència a la Barraquer. Cadascun d'aquests cursos s'imparteix dins d'un Màster en segment anterior i de segment posterior. L'Institut Barraquer també ofereix formació en format online, així com programes a mida en el mateix Centre d'Oftalmologia Barraquer. A més de la formació no s'ha de descuidar la innovació, per això en el seu moment vam constituir la Càtedra d'Investigació en Oftalmologia Joaquín Barraquer.

10. La seva col·laboració amb universitats i institucions sanitàries estrangeres ha estat constant. Des del seu punt de vista, en quin país o àrea geogràfica està més desenvolupada l'Oftalmologia? I quin és el nivell espanyol en l'especialitat?

Espanya no té res a envejar a cap país en concret. Actualment els projectes d'investigació no només són multicèntrics sinó que també són internacionals,

en els quals col·laboren centres de diferents països, entre ells Espanya. En concret podem afirmar que el nivell de l'oftalmologia espanyola és molt alt i de gran prestigi internacional. Això ha facilitat que, amb els meus fills Rafael i Elena, aconseguíssim la possibilitat d'organitzar a Barcelona el Congrés Mundial d'Oftalmologia del 2018 (World Ophthalmology Congress 2018).

11. Una altra pedra angular pel qual són reconeguts és per la important tasca de la Fundació Barraquer.

Així és. A través d'ella continuem la tasca iniciada ja el 1941 amb la constitució de l'Obra social del Dispensari Barraquer. Juntament amb múltiples expedicions anuals a l'Àfrica i a altres països, oferim també atenció gratuïta a Barcelona a persones amb risc d'exclusió social mitjançant un acord institucional que inclou a la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona, l'Associació d'Ajuntaments de Catalunya, Creu Roja i la "Federació" d'Entitats del Tercer Sector. És la nostra manera d'universalitzar l'oftalmologia.

12. Quina és la primera causa de ceguesa al món? Per què no se soluciona?

Encara que no m'agrada molt la tendència a fer "hit parades" d'aquests temes (de vegades escombrant cap a casa), les estadístiques són inequívokes: les cataractes causen gairebé la meitat de les cegueses i pèrdues severes de visió al món. El fet que siguin remeiables operant no compta per a molts dels afectats, en les parts del món on la manca de recursos no permet l'accés a la cirurgia. Per això bona part del programa "Vision 2020" de l'OMS insisteix precisament en aquest camp, també un dels objectius prioritaris de la Fundació Barraquer en les seves missions humanitàries.

13. A Espanya hi ha tres milions de persones diabètiques diagnosticades i possiblement hi ha un percentatge igual de gran que ho desconeix, per la qual cosa sembla una malaltia en augment. Com cal tractar la retinopatia diabètica?

La retinopatia diabètica és una de les principals causes de ceguesa en els llocs on l'alimentació ja no és un problema (almenys pel que fa a quantitat, no parlem de qualitat), el que la converteix en una xacra ràpidament creixent en moltes parts del món. Encara que l'oftalmologia disposa d'armes efectives per combatre com el làser, la cirurgia o els nous fàrmacs, només podrem guanyar aquesta batalla en el camp de la prevenció, des del control metabòlic general fins al seguiment de l'estat del fons d'ull per l'especialista.

14. Amb tanta feina, què li agrada fer quan té una estoneta lliure?

Som pobres en temps, és l'únic que no podem "comprar". El poc de què dispo el dedico a la música. Sempre que puc vaig al Liceu o al Palau de la Música i a l'estiu assisteixo, any rere any, al festival de Salzburg. També procuro fer una mica d'exercici. Habitualment abans de menjar nat una mica. També, un parell de dies, intento escapar-me un parell d'hores a jugar a golf. Aquest esport té de bo que és l'únic en què la pilota ens espera, en comptes d'haver de córrer al darrere.

15. Com podem mimar els nostres ulls? Desvetlli'ns un secret perquè estiguin sans.

Jo sempre recomano l'ús de llàgrimes artificials, sense conservants. Posar-nos una gota cada vegada que notem els ulls cansats o irritats ens alleujarà les molèsties. També vull assenyalar que és convenient, a partir dels 40 anys si no hi ha cap problema ocular, fer una revisió oftalmològica. Encara que no existeixin problemes aparents (més val prevenir que curar).

16. Tants anys mirant pupil·les, còrnies i cristal·lins, ha après a interpretar una mirada?

Per descomptat que sí. Com diu el refrany no és el mateix veure que mirar i cal saber mirar. Desconfio dels que donen la mà fluixa o no et miren als ulls, quan la donen.

□ □ □



PROFESSOR JOAQUIM BARRAQUER MONER
Académico Numerario de la Real Academia de Doctores

Catedrático de Cirugía Ocular de la Universidad Autónoma de Barcelona
Cirujano Director del Centro de Oftalmología Barraquer
Presidente del Instituto Barraquer - Instituto Universitario Barraquer
Fundador de la Cátedra de Investigación en Oftalmología Joaquín Barraquer de la UAB
Fundador-Director del Banco de Ojos para Tratamientos de la Ceguera

1. A sus 87 años sigue ejerciendo como oftalmólogo, médico cirujano e investigador ¿Tiene previsto jubilarse?

Yo siempre digo que me jubilará Dios. Con ello quiero decir que espero que Dios me dé las señales oportunas para retirarme de mi profesión a tiempo. La oftalmología para mí es más que una actividad, es mi razón de vivir. Por ello mantengo mi actividad con los pacientes al máximo. Actualmente paso consulta cada día y opero unos 15 pacientes a la semana.

2. ¿Cuántas generaciones Barraquer ejercen ahora mismo en la clínica?

Actualmente conmigo ejercen además de mis dos hijos, Elena y Rafael, que representan la cuarta generación, tres sobrinos nietos. Estos son descendientes de hermanas mías y ya representan la quinta generación Barraquer. Dos nietos directos, hijos de mi hijo Rafael, están estudiando medicina. Esperamos con ilusión poder incorporarlos en breve.

3. ¿Le preocupa que la saga no continúe?

La saga continuará siempre, bien con la familia o a través de mis colaboradores, especialistas formados en el Instituto Barraquer. Todos ellos son también

los continuadores de una forma de hacer y de entender la medicina, en la que prima el paciente por encima de todo. Los 33 oftalmólogos que ejercemos en el Centro procuramos mantener vigente el lema “tratemos al paciente como nosotros querríamos ser tratados en su lugar” y perpetuar así lo que se inició oficialmente en 1888, hace ya más de un siglo.

4. ¿Cómo es una jornada de trabajo estándar? ¿se dedica a algo concreto de la especialidad?

Me levanto pronto, pues me gusta desayunar y preparar la jornada tranquilamente. Los lunes y miércoles, como vivo en el mismo edificio de la clínica, bajo directamente con ascensor a quirófano, donde ya están preparados mis pacientes. Los jueves por la tarde tengo otra sesión quirúrgica. Los demás días paso consulta, estudio y preparo alguna publicación. Ahora estoy escribiendo el séptimo volumen de mis 50 años de experiencia en microcirugía ocular. Mi especialidad es el segmento anterior del globo ocular, lo que incluye los trasplantes de córnea, las cataratas, el glaucoma y las miopías, entre otras patologías.

5. Es reconocido porque el centro de su práctica clínica es el paciente, no solo como enfermo, sino como persona. ¿Hasta qué punto esa manera de pensar y proceder, ha sido una de las razones de su éxito?

Como me gusta decir en muchas ocasiones cura más una “palmadita” amistosa al paciente que un fármaco! Es cierto que los nuevos exámenes para el diagnóstico nos son de gran ayuda para instaurar un correcto tratamiento, pero ello no debe quitar importancia al ojo clínico, así como al trato personalizado al paciente. A este hay que hablarle de forma que entienda lo que tiene. Y por supuesto lo suyo siempre es lo más importante y así hay que transmitírselo.

6. Las intervenciones de ojos deben de exigir un pulso muy firme, ¿es así?

La microcirugía que realizamos precisa unos equipos de última generación, sillones especiales con apoya brazos, microscopios para ver las diversas estructuras del ojo que intervenimos con gran precisión. Indudablemente se necesita un pulso firme y seguro que procuramos entrenar y cuidar, “Mens sana in corpore sano”. Todos los médicos que formamos a través del Instituto Universitario Barraquer están obligados a realizar unas horas determinadas de práctica manual bajo supervisión antes de entrar en quirófano.

7. ¿Cree que algún día se conseguirá devolver la vista a muchos ciegos hoy día irrecuperables?

Sin duda. En la Antigüedad, se operaban ya las cataratas pero con resultados inciertos. Mi padre descubrió la ventosa para poder extirpar la cata-

rata con mayor seguridad. Yo mejoré la técnica, facilitando su extracción en cualquier estadio. Actualmente, colocamos lentes dentro del ojo para suplir al cristalino (que es en la vejez la catarata) y permiten recuperar una buena visión de cerca, de media y larga distancia. Muchas enfermedades que hoy día se curan, como el desprendimiento de retina, los glaucomas, las opacidades corneales (con trasplante de córnea), no hace muchos años causaban cegueras. En otras patologías se logra parar su evolución, como puede ser la degeneración macular. Implantamos ya chips de visión artificial dentro del ojo, para algunos casos específicos. También se está estudiando el implantar un “chip” en el cerebro para casos de ceguera total, con atrofia del nervio óptico. Por otro lado todo el tema de medicina regenerativa y células madre revolucionará nuevamente la oftalmología.

8. Aunque parece que pueden haber importantes avances en biotecnología para tratar enfermedades de la córnea sin necesidad de trasplante, cada año se realizan unos 3.000 trasplantes de córnea en nuestro país gracias a los bancos de ojos. Junto con su padre fundaron el primero de España y de Europa continental ¿Tenemos consciencia de la importancia de la donación de ojos?

Pese a los avances en este campo, la donación de ojos sigue siendo esencial. El gran nivel de donación de órganos de nuestro país no debe hacernos “dormir en los laureles”. Por ello la necesidad de una continuada labor de concienciación nunca pierde vigencia. Todos podemos ser donantes, sin importar la edad ni la causa de la muerte siempre que no se padezca una enfermedad infecciosa.

9. Sin duda todo ello exige estar a la última ¿Cómo se logra?

A los médicos se nos exige una actualización permanente de conocimientos, pues los avances se producen constantemente y de forma imparable. Por ello, desde el Instituto Universitario Barraquer programamos cada año cinco cursos intensivos sobre una especialidad, de forma que cada oftalmólogo pueda formarse en la excelencia en Barraquer. Cada uno de estos cursos se imparte dentro de un Máster en segmento anterior y de segmento posterior. El Instituto Barraquer también ofrece formación en formato online, así como programas a medida en el mismo Centro de Oftalmología Barraquer. Además de la formación no hay que descuidar la innovación, por ello en su día constituimos la Cátedra de Investigación en Oftalmología Joaquín Barraquer.

10. Su colaboración con universidades e instituciones sanitarias extranjeras ha sido constante. Desde su punto de vista, en qué país o área geográfica está más y mejor desarrollada la Oftalmología? ¿Y cuál es el nivel español en la especialidad?

España no tiene nada que envidiar a ningún país en concreto. Actualmente los proyectos de investigación no sólo son multicéntricos sino que también son internacionales, en los que colaboran centros de diferentes países, entre ellos España. En concreto podemos afirmar que el nivel de la oftalmología española es muy alto y de gran prestigio internacional. Ello ha facilitado que, con mis hijos Rafael y Elena, lográsemos la posibilidad de organizar en Barcelona el Congreso Mundial de Oftalmología de 2018 (World Ophthalmology Congress 2018).

11. Otra piedra angular por el que son reconocidos es por la importante labor de la Fundación Barraquer.

Así es. A través de la misma continuamos la labor iniciada ya en 1941 con la constitución de la Obra social del Dispensario Barraquer. Junto con múltiples expediciones anuales a África y a otros países, ofrecemos también atención gratuita en Barcelona a personas con riesgo de exclusión social mediante un acuerdo institucional que incluye a la Generalitat de Catalunya, al Ayuntamiento de Barcelona, la Asociación de Ayuntamientos de Catalunya, Cruz Roja y la “Federación” de Entidades del Tercer Sector. Es nuestra forma de universalizar la oftalmología.

12. ¿Cuál es la primera causa de ceguera en el mundo? ¿Por qué no se soluciona?

Aunque no me gusta mucho la tendencia a hacer “hit parades” de estos temas (a veces barriendo para casa), aquí las estadísticas son inequívocas: las cataratas causan casi la mitad de las cegueras y pérdidas severas de visión en el mundo. El hecho de que sean remediables operándolas no cuenta para muchos de los afectados, en las partes del mundo donde la falta de recursos no permite el acceso a la cirugía. Por ello buena parte del programa “Vision 2020” de la OMS insiste precisamente en este campo, también uno de los objetivos prioritarios de la Fundación Barraquer en sus misiones humanitarias.

13. En España hay tres millones de personas diabéticas diagnosticadas y posiblemente hay un porcentaje igual que lo desconoce por lo que parece una enfermedad en aumento, ¿cómo hay que tratar la retinopatía diabética?

La retinopatía diabética es una de las principales causas de ceguera en los lugares donde la alimentación ya no es un problema (al menos su cantidad, que

no su calidad), lo que la convierte en una lacra rápidamente creciente en muchas partes del mundo. Aunque la oftalmología dispone de armas efectivas para combatirla como el láser, la cirugía o nuevos fármacos, sólo podremos ganar esta batalla en el campo de la prevención, desde el control metabólico general hasta el seguimiento del estado del fondo de ojo por el especialista.

14. Con tanto trabajo, ¿qué le gusta hacer cuando tiene un ratito libre?

Somos pobres en tiempo, es lo único que no podemos “comprar”. El poco del que dispongo lo dedico a la música. Siempre que puedo voy al Liceo o al Palau de la Música y en verano asisto, año tras año, al festival de Salzburgo. También procuro hacer algo de ejercicio. Habitualmente antes de comer nado un poco. También, un par de días, intento escaparme un par de horas a jugar al Golf. Este deporte tiene de bueno que es el único en que la bola nos espera, en vez de tener que correr tras ella.

15. ¿Cómo podemos mimar nuestros ojos?, desvélenos un secreto para que estén sanos.

Yo siempre recomiendo el uso de lágrimas artificiales, sin conservantes. Ponernos una gota cada vez que notamos los ojos cansados o irritados nos aliviará las molestias. También quiero señalar que es conveniente que, a partir de los 40 años si no hay ningún problema ocular, realizar una revisión oftalmológica. Aunque no existan problemas aparentes (más vale prevenir que curar).

16. Tantos años mirando pupilas, córneas y cristalinos, ¿ha aprendido a interpretar una mirada?

Por supuesto que sí. Como dice el refrán no es lo mismo ver que mirar y hay que saber mirar. Desconfío de los que dan la mano floja o no te miran a los ojos, cuando la dan.





PROFESSOR JOAQUIM BARRAQUER MONER

Numerary member of the Royal Academy of Doctors

Joaquín Barraquer Moner. Barcelona, January 26, 1927

Chairman of Ocular Surgery at the Autonomous University of Barcelona

Surgeon Director of the Barraquer Ophthalmology Center

President of the Barraquer Institute –Barraquer University Institute

Founder of the UAB Research Chair in Ophthalmology Joaquín Barraquer

Founder-Director of the Eye Bank for Treatment of Blindness

1. At 87 years of age you continue practicing as an ophthalmologist, surgeon and researcher. Do you plan to retire?

I always say that God will retire me. By that I mean I hope God will give me the necessary signals to retire from my job on time. Ophthalmology for me is more than an activity, it is my reason for living. So I keep my work with patients to the fullest. I see patients every day and operate on about 15 patients a week.

2. How many generations Barraquer are now in the clinic?

Currently practicing with me in addition to my daughter and son, Elena and Raphael, the fourth generation, there are three grandnephews. They are descendants of my sisters and the fifth Barraquer generation. Two direct grandchildren, children of my son Rafael, are studying medicine. We look forward to incorporating them shortly.

3. Are you worried that the family saga will not continue?

The saga will continue as well with the family or through my staff, specialists trained in the Barraquer Institute. They are also continuing a way of per-

forming and understanding medicine in which the patient comes first. The 33 ophthalmologists who practice at the Center seek to keep the motto “treat the patients as we would want to be treated in their place” and thus perpetuate what was officially launched in 1888, over a century now.

4. What is a typical working day for you? Have you subspecialized?

I get up early, because I like to eat breakfast and prepare the day quietly. Mondays and Wednesdays, as I live in the same building of the clinic, I go directly to the operating room with a lift, where my patients are ready. On Thursday afternoon I have another surgical session. On other days I see patients, study and prepare publications. Now I am writing the seventh volume of my 50 years of experience in eye microsurgery. My specialty is the anterior segment of the eye, including corneal transplants, cataracts, glaucoma and myopia, among other pathologies.

5. You are well-known because the center of your practice is the patient, not only as a patient but as a person. To what extent this way of thinking and acting has been one of the reasons for your success?

As I like to say a friendly “pat” to a patient often heals more than a drug! It is true that the new tests for diagnosis are of great help to establish a correct treatment, but this should not downplay the clinical eye, as well as a personal touch to the patient. We must speak to the patients so that they understand what they have. And of course their matter is always the most important thing and it is necessary to make them understand this.

6. Eye interventions require a steady hand, do they?

We perform microsurgery with last generation equipment, special chairs with armrests, microscopes to see the structures of the eye that we operate on with high accuracy. Undoubtedly a steady hand is needed and must be trained and cared for, “Mens sana in corpore sano”. All physicians who are trained at the Barraquer Institute are required to perform certain hours of hands-on practice under supervision before entering the operating room.

7. Do you think that someday you will restore sight to many blind people, who nowadays are incurable?

Without a doubt. In antiquity, cataracts were operated on but with uncertain results. My father discovered a suction cup to remove the cataract with increased security. I improved the technique, facilitating its removal at any stage. Nowadays lenses are placed inside the eye to replace the lens (which is in old age a cataract) and allow to recover a good near, medium and long distance

vision. Many diseases are cured today, such as retinal detachment, glaucoma, corneal opacities (cornea transplant), which not many years ago caused blindness. With other disorders we have succeeded in stopping their development, such as with macular degeneration. We also implant artificial vision chips in the eye, for some specific cases. The implantation of a “chip” in the brain in cases of total blindness, with optic nerve atrophy is also being studied. In addition the whole issue of regenerative medicine and stem cells will revolutionize ophthalmology again.

8. Although it seems that there may be major advances in biotechnology to treat corneal diseases without transplant, each year about 3,000 corneal transplants are performed in our country through eye banks. Together with your father you founded the first Eye Bank of Spain and of continental Europe. Are we aware of the importance of eye donation?

Despite the advances in this field, eye donation remains essential. The high level of organ donation in our country should not make us “rest on our laurels.” Hence the need for continued advocacy work. We can all be donors, regardless of age or cause of death, provided that we do not suffer from an infectious disease.

9. No doubt all this require the latest information. How is it done?

As doctors we are required continuous updating of knowledge, because advances occur constantly. Therefore, at the Barraquer Institute we program each year five intensive courses about a specialty, so that each ophthalmologist is trained on excellence. Each of these courses are taught within a Master in anterior segment and posterior segment. The Barraquer Institute also offers online training, as well as programs in the same Barraquer Ophthalmology Centre. In addition to training innovation should not be neglected, so we founded the Research Chair in Ophthalmology Joaquín Barraquer.

10. Your collaboration with foreign universities and health institutions has been constant since your beginnings. From your point of view, in which country or geographical area is Ophthalmology more developed? And what is the Spanish level in the specialty?

Spain has nothing to envy to any particular country. Currently, research projects are not only multicenter but are also international. Centers are collaborating in different countries, including Spain. In particular we found that the level of the Spanish Ophthalmology is very high and of great international prestige. This has facilitated that with my son Rafael and my daughter Elena, we succeeded in getting the honor of organizing the Barcelona World Ophthalmology Congress 2018 (World Congress Ophthalmology 2018).

11. Another cornerstone by which you are renowned is the important work of the Barraquer Foundation.

Right. Through the Foundation we continue the work that begun in 1941 with the Barraquer Dispensary's Social Work. Along with multiple annual expeditions to Africa and other countries, we also offer free care in Barcelona to people at risk of social exclusion through an institutional arrangement that includes the Generalitat of Catalonia, Barcelona City Council, the Association of Municipalities of Catalonia, Red Cross and the "Federation" of Third Sector Entities. It's our way of universalizing ophthalmology.

12. What is the leading cause of blindness in the world? Why it is not solved?

Although I do not really like the tendency to "hit parades" of these issues, here statistics are unequivocal: cataracts cause nearly half of blindness and severe vision loss in the world. The fact that they can be operated on does not count for many of those affected, in parts of the world where lack of resources does not allow access to surgery. The "Vision 2020" program of the WHO insists precisely in this field, which is also one of the main objectives of the Barraquer Foundation in its humanitarian missions.

13. In Spain there are three million people diagnosed with diabetes and possibly there is an equal percentage of people suffering from the disease without knowing it. It seems a growing disease. How should diabetic retinopathy be treated?

Diabetic retinopathy is a leading cause of blindness in places where food is not a problem (at least quantity, not quality), which makes it a rapidly growing scourge in many parts of the world. Although ophthalmology has effective combat weapons such as lasers, surgery or new drugs, we can only win this battle in the field of prevention, with an overall metabolic control and the follow up of the fundus of the eye by the specialist.

14. With so much work, what do you like to do when you have a free minute?

We are poor in time (it's the only thing we cannot "buy"). The little time I have I devote to music. Whenever I can I go to the Lyceum or the Palau de la Musica. In summer I attend year after year to the Salzburg Festival. I also try to do some exercise. I usually swim a little before I eat. Also, a couple of days a week, I try to sneak a couple of hours to play golf. This sport is good because it is the only one where the ball awaits us, instead of having to run after it.

15. How can we pamper our eyes? Give us a secret.

I always recommend the use of artificial tears without preservatives. Put one drop every time when you notice tired or irritated eyes and this will provide some relief. I should also note that it is desirable that, after 40 even with no vision problems, everybody should undergo an ophthalmological checkup. Even if there are not visible problems (better safe than sorry).

16. So many years looking at pupils, corneas and crystalline lenses, have taught you to interpret a look?

Of course I do. As the saying goes in Spanish it is not the same to look at than to see, and you must know how to look. I distrust those who give limp handshakes or who do not look you in the eyes when they shake hands.



ACTIVITATS DELS ACADÈMICS

DR. ÁNGEL AGUIRRE BAZTÁN

Aguirre, A.; Clerton, J; *A pesquisa qualitativa de enfoque etnográfico*. Grácio Editor, Coimbra 2014. ISBN: 978-989-8377-58-6. Depósito Legal: 377193/14

Esta publicación, en su primera parte redactada por el Prof. Ángel Aguirre, versa sobre la “Metodología Cualitativa Etnográfica”, cuyo texto constituyó la base teórica de diversos cursos monográficos de doctorado, impartidos en Brasil (Universidade Luterana do Brasil, ULBRA); en México (Escuela Nacional de Antropología e Historia, ENAH), y en Barcelona (Universidad de Barcelona, UB). Es patente que la exposición del tema tiene una orientación didáctica, sin embargo, el texto aporta importantes innovaciones teóricas.

En la segunda parte, el Prof. José Clerton, expone, teniendo como base esta metodología, una investigación sobre los rituales y danzas del Maracatu, en el carnaval de Fortaleza.

El texto, en portugués y editado en Coimbra, facilitará a los investigadores brasileños y portugueses el acceso a la Metodología Cualitativa orientada hacia el estudio de las culturas.

□ □ □



□ □ □

DR. ANTONIO GENS

L'acadèmic Antonio Gens reb la Medalla d'Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

L'acadèmic Antonio Gens ha rebut la Medalla d'Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. La Medalla d'Honor és la més alta distinció que atorga el Col·legi per actuacions professionals destacades en l'àmbit nacional o internacional. El guardó va ser lliurat a la seu de la institució en un acte presidit per la ministra de Foment.

El académico Antonio Gens recibe la Medalla de Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

El académico Antonio Gens ha recibido la Medalla de Honor del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. La medalla es la más alta distinción que otorga el Colegio por actuaciones profesionales destacadas en el ámbito nacional o internacional. La Medalla fue entregada en la sede de la institución en un acto presidido por la ministra de Fomento.

Academy member Antonio Gens awarded the Honour Medal of the Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Academy member Antonio Gens has been awarded the Honour Medal of the Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Institution of Civil Engineers of Spain). The Medal is the highest distinction conferred by the Colegio for outstanding professional activity. The Medal was presented at the Institution in a ceremony chaired by the Minister of Fomento (Public Works).



□ □ □

DR. CARLOS DANTE HEREDIA GARCÍA



Dr. Carlos Dante Heredia García Miembro de Honor del Centro UNESCO de Cultura



Dr. Carlos Dante Heredia García

La Academia de Ciencias de la República Dominicana gustosamente informa que el Dr. Carlos Dante Heredia García, Miembro de la Comisión de Ciencias de la Salud y Laudatio de esta Academia de Ciencias, recibió del Centro UNESCO de Cultura (Asociación Puertorriqueña de la UNESCO), la condecoración como Miembro de Honor.

El Dr. Dante Heredia radicado en Barcelona, España, ha sido galardonado con importantes méritos, entre los cuales están: Maestro de la Medicina Dominicana, Académico Correspondiente de la Real Academia de Medicina del Principado de Asturias, Medalla de Oro por la Embajada de España, recibió la Cruz de Oro de la Hidalga Cortesía Española, además de otros reconocimientos. Actualmente es el Jefe del Departamento de Retina y Vítreo en el Centro de Oftalmología Bonafonte de España.

La ACRD felicita a nuestro destacado Miembro de Número por los méritos alcanzados, su contribución al desarrollo mundial de la oftalmología, el realce que ha dado a la clase médica dominicana y como ciudadano ejemplar. Es un miembro que enaltece con orgullo esta Academia de Ciencias.

□ □ □

DR. CARLOS DANTE HEREDIA GARCÍA



Universidad Autónoma de Santo Domingo
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DECANATO
AÑO DE LA ACREDITACION INTERNACIONAL"

FCS

4 de abril del 2014

No. 255-14

Dr. Dante Heredia

Distinguido Dr. Heredia:

Cortésmente, le informamos que los miembros del Honorable Claustro Universitario en sesión de Claustro Menor celebrada el lunes 28 de octubre del año 2013, en el Aula Magna de esta academia ratificó la Resolución del Consejo Universitario No. 2013-114 de fecha 26 de junio del 2013, otorgándole el título de **Doctor Honoris y Causa** al médico dominicano **Dante Heredia**, egresado de esta Universidad y especializado en Oftalmología en el Instituto Barraquer de Barcelona, España, por sus aportes a dicha especialidad.

Nos sentimos regocijados de egresados de su estatura profesional que prestigian nuestra institución a nivel nacional e internacional.

A la espera de tenerlo en su patria para recibir tan alta distinción, que solo personas de su trayectoria merecen, le despide

Atentamente,



Amb

Av. Correa Cidrón, Edificio Marión, 3ra. Planta. Ciudad Universitaria, Santo Domingo, República Dominicana.
Apartado Postal No.1355. Teléfono (809) 685-7597 Fax 687-0468. www.fcs.uasd.com.

□ □ □

DR. ALFREDO ROCAFORT NICOLAU

Artículos publicados en revistas indexadas:

Bagur-Femenías, L.; Martí, J. & Rocafort, A.; *Impact of sustainable management policies on tourism companies' performance: the case of the metropolitan region of Madrid*. Revista: "Current Issues in Tourism", Editores: Taylor & Francis, London, fecha de publicación: 27/06/2014;
DOI: 10.1080/13683500.2014.932757;
ISSN 1747-7603. <http://dx.doi.org/10.1080/13683500.2014.932757>

Méritos recibidos

Medalla Conmemorativa del Il.lustre Col.legi Oficial de Titulats Mercantil i Empresarials de Barcelona, concedida por acuerdo de la Junta de Gobierno de la entidad en fecha 07/07/2014 y entregada en fecha 15/09/2014.



REIAL ACADEMIA 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: *Dra. Maria dels Àngels Calvo Torras*

Secció 3a. Ciències Humanes: *Dr. Josep Gil Ribas*

Secció 4a. Ciències Experimentals: *Dr. David Jou Mirabent*

□ □ □

