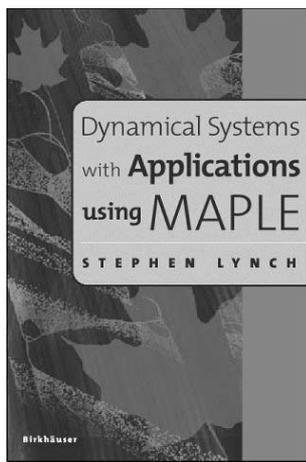

RESEÑA DE LIBROS

DYNAMICAL SYSTEMS

WITH APPLICATIONS USING MAPLE



Autor: Stephen Lynch
Editorial: Birkhäuser
Fecha: 2000
Páginas: 398

Tan solo hace unos años cuando uno se enfrentaba al estudio de los sistemas dinámicos aplicados, también llamada Dinámica No Lineal, tenía que rebuscar entre artículos de revistas especializadas o, tal vez, tener la suerte de encontrar un libro publicado por algún autor ruso, no siempre fácil de descifrar. En los últimos años, sin embargo, la Dinámica No Lineal ha recobrado un auge tal que ahora mismo, cuando uno quiere enfrentarse al estudio de los sistemas dinámicos, debe hacer un esfuerzo de discernimiento para poder decidir entre los muchos libros que existen en el mercado y que van apareciendo cada día. Una buena elección sería el libro de

Stephen Lynch, profesor de la Manchester Metropolitan University.

Además, los cursos de introducción de sistemas dinámicos se han multiplicado en las Universidades, tanto en primeros cursos como en cursos de doctorado y, resulta por tanto importante encontrar un buen libro que sirva tanto para el profesor como para el alumno. Como su propio nombre indica el libro de Lynch trata de sistemas dinámicos y aplicaciones mediante el uso del software MAPLE. En principio la elección del software la considero muy apropiada, ya que su uso está muy extendido a nivel de enseñanza de las matemáticas en algunas Universidades españolas y este hecho constituye una ventaja.

El libro consta de veintinueve capítulos, que vienen divididos en unos tres bloques. El primer bloque lo constituyen los sistemas dinámicos continuos (Capítulos 3-12), el segundo bloque los sistemas dinámicos discretos y los fractales (Capítulos 13-15 y 18-19) y un tercer bloque, dedicado a aplicaciones físicas y técnicas de control del caos (capítulos 16-17 y 20). Los primeros capítulos son introductorios e incluyen un tutorial elemental sobre el manejo de los comandos de MAPLE, una pequeña introducción de la teoría elemental de las ecuaciones diferenciales ordinarias y de los sistemas lineales en el plano.

Tradicionalmente, los libros de Dinámica No Lineal se dividen en los que comienzan con la exposición de la teoría de sistemas dinámicos discretos y los que comienzan con la teoría de sistemas dinámicos continuos. Tal vez no haya forma de ponerse de acuerdo en cual de los dos enfoques sea mejor, pues muy posiblemente, ello dependerá de a quién se dirija el curso y, sobre todo, de la motivación y formación previa de los alumnos. Si el curso se dirigiese a estudiantes con escasa formación en ecuaciones diferenciales, pienso que

resultaría más fácil comenzar con sistemas discretos, aunque se corre el peligro de que si los estudiantes son de ciencias aplicadas se les haga más difícil la conexión con las aplicaciones. Y esto puede ser debido al prejuicio que algunos tienen sobre el poder modelizador de los sistemas discretos frente a los continuos. El libro de Lynch comienza con sistemas dinámicos continuos, pero se podría comenzar sin dificultad con los sistemas discretos.

Cada capítulo del libro sigue una estructura común. Se comienza señalando claramente cuales son los objetivos del capítulo para después introducir los contenidos, donde se incluyen multitud de ejemplos, ejercicios con soluciones, gráficos obtenidos con MAPLE que, sin duda, ayudan a la visualización de los conceptos. Resulta muy interesante ver la variedad de la naturaleza de los ejemplos, que provienen de problemas de reacciones químicas, de dinámica de poblaciones, de circuitos electrónicos, meteorología, etc... El capítulo finaliza con una adecuada colección de problemas, cuyas soluciones aparecen al final del libro, y una serie de textos o lecturas recomendadas sobre cada capítulo, aparte de la amplia bibliografía que también aparece al final del libro. La idea me parece estupenda, además, la selección que hace el autor la considero muy acertada, recomendando en cada ocasión entre 3 o 4 referencias clave; sin duda, esto ayuda al estudiante a ampliar por su cuenta los contenidos del capítulo. Otra cuestión importante son los programas de MAPLE que aparecen al final, que estimo de gran ayuda y que se pueden encontrar ya escritos en la página del autor en: <http://www.doc.mmu.ac.uk/STAFF/S.Lynch/cover1.html>

En lo que respecta al bloque de sistemas dinámicos continuos se tratan temas tales como los modelos de Lotka-Volterra, teoría de ciclos límite, sistemas hamiltonianos planos y teoría elemental de la bifurcación. En un capítulo sobre sistemas tridimensionales y caos, se incluyen a los modelos de Lorenz, de Rössler, el circuito de Chua y la ecuación

de Belousov-Zhabotinsky. Posteriormente se tratan las bifurcaciones locales y globales, incluyendo nociones básicas de la teoría de Melnikov. Este bloque finaliza con un par de capítulos de un nivel más avanzado, uno de ellos sobre sistemas planos y el problema 16 de Hilbert y el otro sobre ciclos límite y sistemas de Liénard.

En cuanto al bloque de sistemas discretos, se tratan tanto sistemas lineales como no lineales reales y complejos, incluyendo tanto el estudio del caos en la aplicación logística como las aplicaciones complejas de Mandelbrot y de Julia. Si bien los sistemas discretos unidimensionales están muy bien tratados, considero que no se presta igual atención a los sistemas discretos bidimensionales, que sin duda se pueden encontrar más en las aplicaciones. Se finaliza con un capítulo dedicado al estudio de los fractales y dimensiones y uno más especializado sobre multifractales.

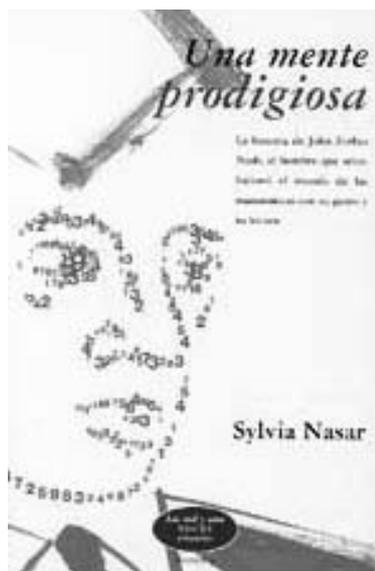
En cuanto al bloque de aplicaciones se introducen un par de capítulos donde se tratan modelos de láseres, tanto continuos como discretos, de gran interés y se acaba, por último, con una excelente introducción a uno de los problemas de mayor impacto en los últimos años en la Dinámica No Lineal que es el control del caos. Este último contiene una buena introducción histórica, además de una profusa descripción de los distintos métodos con muy apropiadas aplicaciones a la aplicación logística y a la aplicación de Hénon.

En definitiva considero que se trata de un buen libro del que muchos pueden beneficiarse. Por un lado estudiantes o profesores que necesiten un texto de enseñanza introductorio sobre sistemas dinámicos con aplicaciones y usando métodos computacionales, pero también puede ser de gran utilidad para cualquiera que desee introducirse en este campo por su cuenta.

Miguel A. F. Sanjuán
Grupo de Dinámica No Lineal
y Teoría del Caos
Universidad Rey Juan Carlos

 JOHN NASH:

 UNA MENTE MARAVILLOSA



Autor: Sylvia Nasar
 Editorial: Mondadori España S.A.
 Páginas: 599
 Año de publicación: Noviembre de 2001
 ISBN: 8439707932

El instinto periodístico de Sylvia Nasar se puso alerta cuando en la primera semana de octubre de 1994 se anunció la concesión del premio Nobel de Economía a John Forbes Nash, junior, matemático de Princeton con un largo historial de afecciones psíquicas. El sospechoso retraso que sufrió la conferencia de prensa convocada para anunciar la identidad de los premiados, la posterior polémica en la que se vio envuelto el premio de Economía, que incluso llegó a ver en peligro su futura existencia, y las confusas e enigmáticas informaciones sobre el premiado fueron las pistas que indicaron a Sylvia Nasar

que allí había una interesante historia que contar.

A continuación, inició una larga y exhaustiva labor de documentación que le llevó a conocer y entrevistar a casi todas las personas que habían tenido algún tipo de relación con John Nash. A partir principalmente de estos testimonios y de un par de textos autobiográficos de Nash, Sylvia Nasar ha escrito una interesantísima y exitosa biografía, *A beautiful Mind*, con la que ha conseguido atraer al público general por un episodio de la matemática e incluso ha rescatado la apasionante historia de John Nash para los matemáticos profesionales; no eran pocos los que en 1994 desconocían la historia de Nash y que todavía estuviese vivo y le consideraban como una figura legendaria del pasado, que firmaba unas cuantos resultados prodigiosos. Por ello Sylvia Nasar ha sido premiada con el 2000 JPBM Communications Award. El trabajo de Nasar también interesó a Hollywood, que ha llevado a las pantallas la historia de Nash, interpretado por Russell Crowe, en lo que promete ser, con 8 nominaciones a los Oscar, uno de los éxitos de la temporada 2002.

Una Mente Prodigiosa describe a un John Nash proveniente de una familia acomodada que le ofreció una cariñosa educación y que pronto se convirtió en un matemático genial e intuitivo y quizá excesivamente competitivo y preocupado por que se reconociesen su excepcional valía e inteligencia. Este ansia de reconocimiento le llevo a preferir resolver problemas de dificultad reconocida antes que a construir amplias teorías a través de un trabajo gradual y progresivo.

El libro ofrece, además, una vívida descripción del ambiente matemático estadounidense tras la guerra mundial: los salones de té del Fine Hall de Princeton donde doctorandos como Serge Lang, John Milnor, Eugene Calabi, Harold Kuhn y el propio Nash tenían la oportunidad de jugar al Kriegspiel, al Go, o al juego de moda del momento, y cambiar impresiones con los brillantes profesores del departamento, entre los

que estaban Emil Artin, Norman Steenrod, Alonzo Church, Ralph Fox y Albert Tucker, o con alguna de las eminentes figuras del Instituto de Estudios Avanzados, como von Neumann y Einstein; el pequeño Departamento de Matemáticas del MIT, que por aquel entonces nació bajo la fértil sombra del gran Norbert Wiener, y donde Nash encontró a Norman Levison, D. J. Newman, Warren Ambrose, Paul Cohen, ...; la misteriosa organización RAND, el “think tank” de Santa Mónica (California) donde los mejores cerebros del país eran invitados para ir a “pensar sobre lo impensable”; el acogedor Instituto Courant de Manhattan, que, con Louis Nirenberg y Lars Hörmander, era la “capital” del análisis en los Estados Unidos... La reconstrucción de estos grandes centros, de los brillantes matemáticos que trabajaban en ellos y de sus complicadas relaciones, que frecuentemente estaban dominadas por la ambición, la envidia, la egolatría, la admiración y el desprecio han merecido la comparación con el famoso y polémico libro *La doble hélice* de James Watson.

Las crisis psiquiátricas de Nash están tratadas con gran dramatismo en el libro de Nasar. El planteamiento general corresponde a la presunta pequeña distancia que separa a la genialidad de la locura pero la narración capta también con gran realidad el drama personal y la difícil situación de Nash. El padecimiento de trastornos mentales era un verdadero estigma en los altos círculos académicos en los que Nash se relacionaba, por otro lado, sus allegados sentían terror ante la posibilidad de que los primitivos medios médicos y los tratamientos de choque de la época pudieran dañar irremediablemente las excepcionales capacidades intelectuales de Nash, y el propio Nash, que era inconsciente del carácter delirante de sus ideas, acciones y palabras pues éstas “acudían” a él, como explicó más tarde, “del mismo modo en que lo hicieron mis ideas matemáticas, y por esa razón las tomé en serio”, se sentía objeto de toda clase de conspiraciones y vejaciones.



Sylvia Nasar y John Nash

La atención extra de la concesión del premio Nobel y la biografía y la película fueron recibidas por Nash con “neutralidad suiza” pero ha terminado valorándolas positivamente. Además, gracias a éstas atenciones extras, Nash ha recibido numerosos homenajes de antiguos compañeros que se alegran de su mejoría y que con éstas atenciones tratan de reconocer su labor y animarle en sus reciente vuelta a la investigación. Entre estos homenajes queremos señalar la publicación de:

A Celebration of John F. Nash Jr.
(Duke Mathematical Journal, Vol 81)
Editores: Harold W. Kuhn, Louis Nirenberg, Peter Sarnak
Fecha: Julio 1996 (Hardcover)
ISBN: 0822317826

Se trata de un volumen especial del Duke Mathematical Journal que incluye, aparte de numerosas colaboraciones en torno a la obra de Nash, una interesante introducción de Harold Kuhn, la transcripción del seminario Nobel en torno a la obra de Nash en el que participaron Harold W. Kuhn, los otros dos galardonados (John C. Harsanyi y Reinhard Selten), Jörgen W. Weibull, Eric van Damme, Peter Hammerstein y el propio Nash, y un antiguo trabajo inédito de Nash que últimamente había recibido mucha atención en el campo de

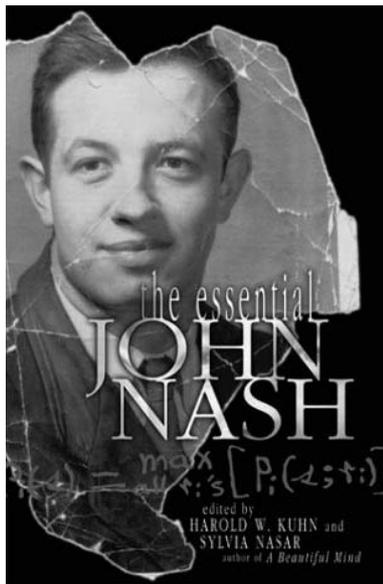
las singularidades, *Arc structure of singularities*.

También se han reunido, recientemente, los trabajos de John Nash en teoría de juegos en:

Essays on Game Theory
John F. Nash, Jr
Editor: Edward Elgar Pub.
Fecha: Enero 1997 (Hardcover)
ISBN: 1858984262

Además Harold W. Kuhn y Sylvia Nasar han ejercido de editores de:

The Essential John Nash
John F. Nash, Sylvia Nasar (Editor),
Harold Kuhn (Editor)
Editorial: Princeton University Press
Páginas: 244
Fecha: Diciembre 2001
ISBN: 0691095272



Esta obra trata de complementar la biografía de Nasar presentando la obra de Nash. El libro contiene hasta nueve de los más influyentes artículos de Nash, todos ellos presentados por Harold Kuhn, un par de introducciones de índole más personal de Kuhn y Nasar, un epílogo de Nash en que comenta algunos aspectos de sus trabajos y algunos otros documentos como el discurso Nobel de Nash

La película, del mismo título que la biografía, adapta libremente la historia centrándose sobre todo en la enfermedad de Nash y en su relación con su esposa Alicia, pero, al parecer, tanto Silvia Nasar como el propio Nash están contentos con el resultado.

REFERENCIAS

J. MILNOR; A Nobel Prize for John Nash. *The Mathematical Intelligencer*, vol. 17, 3 (1995), 11-17.

J. MILNOR; John Nash and "A beautiful Mind". *Notices of the AMS*, vol. 45, 10 (1998), 1329-1332.

S. NASAR; The lost years of a Nobel Laureate. *The New York Times*, November 14, 1994. También disponible en www.nytimes.com/books/98/06/14/reviews/nasar-nash.html

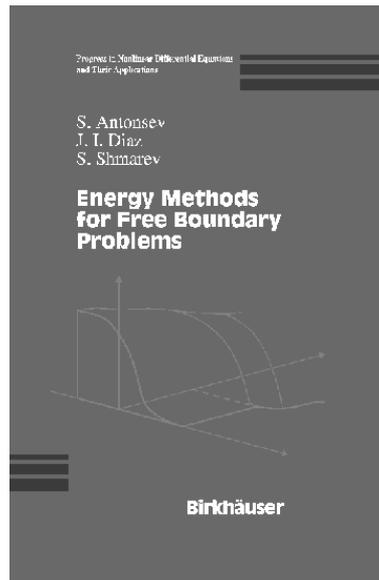
S. NASAR; 2000 JPMB Communications Award; *Notices of the AMS*, vol. 47, 5, 574.

S. NASAR; Entrevista en www.geocities.com/Hollywood/Cinema/1501/beautifulmind/sylvianasar.html

J. F. NASH JR; Autobiography. www.nobel.se/economics/laureates/1994/nash-autobio.html

Manuel González Villa
Departamento de Álgebra
Universidad Complutense de Madrid

ENERGY METHODS
FOR FREE BOUNDARY
PROBLEMS



Autores: S. Antonev, J.L. Díaz, S. Shmarev
Edita: Birkhäuser: Progress in Nonlinear Differential Equations and Their Applications
Dirección: Birkhäuser Boston, 675 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139
Páginas: 329
Fecha: Enero 2002
ISBN: 0-8176-4123-8

Los contenidos del libro son:

1. Localized Solutions of Nonlinear Stationary Problems

Introduction * Second-Order Elliptic Equations * The Weighted Diffusion/Absorption Balance * Anisotropic Equations: Diffusion/Absorption Balance * Systems of Second-Order Elliptic Equations * Higher-Order Elliptic Equations * Bibliographical Notes and Open Problems

2. Stabilization in a Finite Time to a Stationary State

Introduction * Second-Order Parabolic Equations * The Weighted Diffusion/Absorption Balance * The Cauchy Problem * Equations with Nonpower and Isotropic Nonlinearities * Systems of Equations of Combined Type * Higher-Order Parabolic Equations and other Applications * Bibliographical Notes and Open Problems

3. Space and Time Localization in Nonlinear Evolution Problems

Introduction * General Second-Order Equations * The Waiting Time Property * Shrinking of Supports and Formation of a Dead Core * Equations with Nonhomogeneous Absorption Terms * Equations with Anisotropic Nonlinearities * Systems of Parabolic Equations * Higher-Order Parabolic Equations * Bibliographical Notes

4. Applications to Problems in Fluid Mechanics

Introduction * The Balance Laws of Fluid Mechanics * Stationary Problems of Gas Dynamics with Free Boundaries * Two-Phase Filtration of Immiscible Incompressible Fluids * Flows of Gas with Density-Dependent Viscosity * Viscous-Elastic Media * Flows of Nonhomogeneous Non-Newtonian Liquids * Boundary Layers in Dilatant Fluids * Boussinesq System Involving Nonlinear Thermal Diffusion * Simultaneous Motion of the Surface Channel and the Underground Water * Solute Transport through a Porous Medium with Micro and Macro Structures * A Quasilinear Degenerate System Arising in Semiconductor Theory * Blowup in Solutions of the Thermistor Problem

BREVE RESUMEN

Un gran número de problemas, planteados en contextos muy diferentes, son modelados en términos de los llamados *problemas de frontera libre* en los que una curva o superficie desconocida (la frontera libre) distingue comportamientos radicalmente diferentes en el problema “a un lado u otro” de la curva o superficie. Piénsese, por ejemplo, en las cambiantes formas de un cubito de hielo refrescando nuestra bebida favorita o incluso en la propia superficie generada por ese líquido en su contacto con el aire y las paredes del vaso.

Tradicionalmente, los métodos empleados en el estudio de este tipo de problemas hacen uso del *principio de comparación de soluciones* y se basan en la construcción de adecuadas *super y/o subsoluciones*. Sin embargo, si representamos el modelo en cuestión en términos operacionales mediante una expresión del tipo $Au = f$, el programa anterior es de difícil aplicación, por ejemplo, en el caso en el que el operador A contiene términos diferenciales de primer orden correspondientes a *fenómenos de convección*, cuando los *coeficientes de difusión* del operador A no son constantes o cuando la función f no está acotada. Por supuesto, tal y como es sabido, los argumentos de comparación no son aplicables, en general, cuando A es un *operador elíptico de orden superior a dos* o cuando el modelo

requiere un *sistema de ecuaciones acopladas* entre sí como es el caso de las *ecuaciones de los medios continuos*.

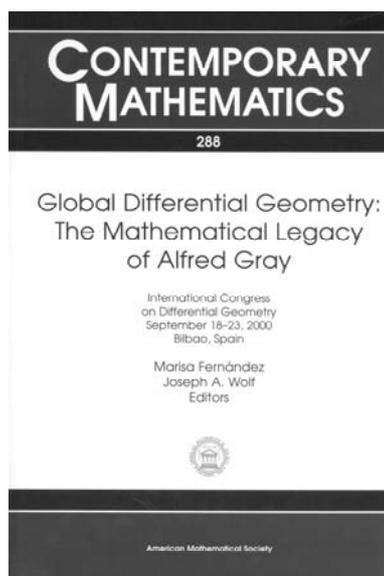
Los métodos de energía que se presentan en el libro pretenden superar esas limitaciones. La idea general de tales métodos es la de obtener adecuadas desigualdades satisfechas por “energías” asociadas al problema y sus derivadas respecto del tiempo (caso de los métodos globales) u otro parámetro real implícito en el dominio de integración espacial (caso de los métodos locales) como pueda ser el radio ρ de una bola centrada en un punto. Tales desigualdades implican la anulación de la energía de lo que se deduce la deseada información sobre la propia solución del problema.

El material del libro está organizado en dos partes diferenciadas. La primera, ocupando los tres primeros capítulos, contiene una exposición de los métodos para distintas clases de *ecuaciones en derivadas parciales no lineales y sistemas*. La segunda presenta algunas aplicaciones de la teoría a modelos de la *mecánica de fluidos* y otros campos tales como la *transmisión del calor en medios variables con la temperatura*, *flujos de aguas superficiales y subterráneas*, *filtración en medios porosos*, *flujos no-Newtonianos*, *capas límites*, *reacciones químicas y teoría de semiconductores*. Cada capítulo concluye con una sección de comentarios bibliográficos y problemas abiertos.

GLOBAL DIFFERENTIAL GEOMETRY:

THE MATHEMATICAL LEGACY

OF ALFRED GRAY



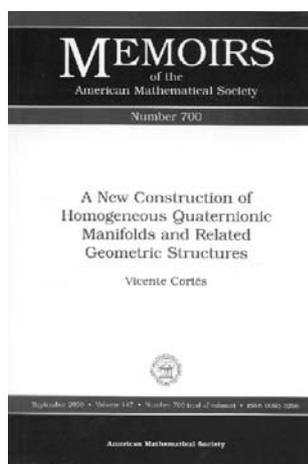
Contemporary Mathematics 288
 American Mathematical Society
Editores: Marisa Fernández y Joseph A. Wolf
Páginas: 457
Año de publicación: 2001
ISBN: 0-8218-2750-2

Este volumen contiene las Actas del Congreso Internacional de Geometría Diferencial, en memoria del profesor Alfred Gray, celebrado en Bilbao del 18 al 23 de septiembre de 2000.

Como bien saben nuestros lectores (véase LA GACETA Vol. 2 núm. 1 1999) Alfred Gray fue una de las grandes figuras de la Geometría Diferencial. El Congreso celebrado en Bilbao recoge contribuciones muy cercanas a la labor desarrollada por Alfred Gray: geometría riemanniana, espacios homogéneos, estructuras complejas, variedades simplécticas, geometría de esferas y tubos geodésicos, geometría de superficies, métodos computacionales en geometría diferencial...y, asimismo, contó con la participación de reconocidos especialistas como, por ejemplo, Th. F. Banchoff, S. K. Donaldson, H. Ferguson, M. Gromov, N. Hitchin, V. Miquel, E. Musso, A. Ros, S. Salamon, J. A. Wolf...

El volumen termina con una transcripción de una interesante mesa redonda sobre el futuro de la geometría, en la que intervinieron J.P. Bourguignon, E. Calabi, J. Eells, O. García Prada y M. Gromov.

A NEW CONSTRUCTION OF
HOMOGENEOUS QUATERNIONIC
MANIFOLDS AND RELATED
GEOMETRIC STRUCTURES



Memoirs of the American Mathematical Society, Number 700
American Mathematical Society

Autor: Vicente Cortés

Páginas: 63

Fecha de publicación: September 2000

ISSN: 0065-9266

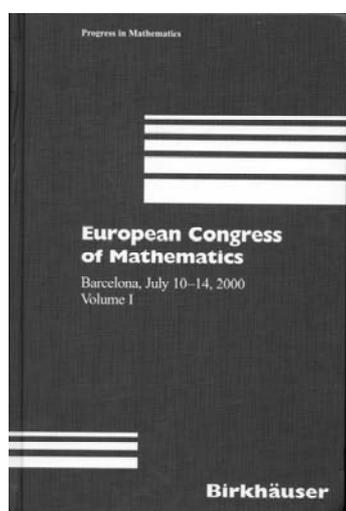
En esta monografía se presenta una nueva construcción de variedades cuaterniónicas homogéneas y se estudian estructuras relacionadas. Los datos de partida son el espacio pseudo-euclidiano $V = \mathbb{R}^{p,q}$ de signatura (p, q) , $p \geq 3$, un módulo W sobre el álgebra de Clifford par $\mathcal{C}^0(V)$ y una aplicación lineal $\mathbf{spin}(V)$ -equivariante $\Pi : \wedge^2 W \rightarrow V$. A partir de estos datos se construye una variedad cuaterniónica homogénea $M = M(\Pi)$. En el caso que la forma antisimétrica Π (con valores en V) no es degenerada, se exhibe una métrica pseudo-riemanniana g sobre M tal que (M, g) es una variedad homogénea pseudo-cuaterniónico-kähleriana. De esta manera se obtiene una construcción unificada que produce todos los ejemplos conocidos de variedades homogéneas cuaterniónico-kählerianas de curvatura escalar negativa y, además, una multitud de nuevos ejemplos con métricas indefinidas.

EUROPEAN CONGRESS

OF MATHEMATICS

Barcelona, 10 al 14 de julio de 2000

Volúmenes I y II



Progress in Mathematics, Volume 2001-
Volume 2002
Birkhäuser

Editores: C. Casacuberta, R. M. Miró-Roig, J. Verderá, S. Xambó-Descamps
Páginas: 582 (Volumen 1) y 641 (Volumen 2)

Año de publicación: 2001

ISBN: 3-7643-6417-3 (Volumen 1)
3-7643-6418-1 (Volumen 2)

El tercer Congreso Europeo de Matemáticas (3ecm) tuvo lugar en Barcelona del 10 al 14 de julio de 2000. Fue organizado por la *Societat Catalana de Matemàtiques*, bajo los auspicios de la *Sociedad Europea de Matemáticas* (EMS). En él participaron unos 1400 matemáticos de 87 países diferentes y fue sin duda el evento matemático mundial más importante del año 2000. Se celebraron nueve conferencias plenarias, treinta conferencias invitadas en sesiones paralelas, conferencias impartidas por los ganadores de los premios de la EMS, diez minisimposia sobre temas especializados, siete mesas redondas, sesiones de pósters, presentaciones de material informático y exhibiciones de video.

En estas actas del Congreso Europeo de matemáticas se recoge gran parte de la importante actividad matemática realizada en julio de 2000 en Barcelona.
