



Congreso de la Real Sociedad Matemática Española - 2009

4 al 7 de febrero

Oviedo

Conferenciantes Plenarios	Comité Científico	Comité Organizador
Miguel Escobedo Martínez	J. L. Vázquez Suárez (Presidente)	Consuelo Martínez López (Presidenta)
Marco Antonio López Cerdá	Santos González Jiménez	Pedro Alonso Velázquez
Francisco Santos Leal	Wenceslao González Manteiga	Carmen Corral Zapico
Xavier Tolsa Domènech	Daniel Hernandez Ruipérez	Ignacio Fernández Rúa
Premios JLRdF	Marc Noy Serrano	M ^a Concepción Masa Noceda
Santiago Morales Domingo (2006)	Ana Vargas Rey	Pablo Pérez Riera
Pablo Mira Carrillo (2007)		



entidades colaboradoras www.uniovi.es/rsme09/



Resúmenes del Congreso de la Real Sociedad Matemática Española

Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Sesión especial 3: Métodos iterativos para ecuaciones no lineales

Índice

Horario de la sesión	1
Diferentes mejoras del método de Chebyshev	3
Dos variantes multipunto generales del método de Newton para funciones de varias variables	4
Métodos para resolver ecuaciones no lineales obtenidos a partir de métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias	5
On the geometry and global convergence of Chebyshev's iterative method	6
On a third order Newton type method	7
Método iterativo no lineal para la restauración de imágenes via minimización de la variación total	8
Inexact generalized Newton method with scaled residual control	9
A globally convergent automata to compute all the roots of an algebraic equation	10
The condition metric in the space of full rank matrices	11
Métodos Iterativos No Lineales para Modelos de Deconvolución	12
Equations différentielles algébriques et application à la distillation de Rayleigh	13
Reflexiones Incompletas sobre la Resolución No Universal de Sistemas de Ecuaciones Polinomiales	14
Índice de autores	15

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Horario de la sesión

MIÉRCOLES 4

16:00 – 16:30

J. A. Ezquerro, M. A. Hernández, N. Romero: *Diferentes mejoras del método de Chebyshev*

16:30 – 17:00

A. Cordero, Juan R. Torregrosa: *Two general multipoint variants of Newton's method for functions of several variables*

17:00 – 17:30

Miquel Grau-Sánchez, José M. Gutiérrez: *Métodos para resolver ecuaciones no lineales obtenidos a partir de métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias*

17:30 – 18:00

S. Amat, S. Busquier, J.M. Gutiérrez, M.A. Hernández: *On the geometry and global convergence of Chebyshev's iterative method*

JUEVES 5

11:30 – 12:00

S. Amat, C. Bermúdez, S. Busquier, S. Plaza: *On a third order Newton type method*

12:00 – 12:30

Susana Serna, Antonio Marquina, Stanley J Osher: *Método iterativo no lineal para la restauración de imágenes via minimización de la variación total*

12:30 – 13:00

Marek J. Śmiateński: *Inexact generalized Newton method with scaled residual control*

13:00 – 13:30

Olivier Ruatta: *A globally convergent automata to compute all the roots of an algebraic equation*

16:00 – 16:30

Jean-Pierre Dedieu: *The condition metric in the space of full rank matrices*

16:30 – 17:00

Vicente F. Candela, Pantaleón D. Romero: *Métodos Iterativos No Lineales para Modelos de Deconvolución*

17:00 – 17:30

J.-C. Yakoubshon: *Equations différentielles algébriques et application à la distillation de Rayleigh*

17:30 – 18:00

L. M. Pardo: *Reflexiones Incompletas sobre la Resolución No Universal de Sistemas de Ecuaciones Polinomiales*

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Diferentes mejoras del método de Chebyshev

J. A. Ezquerro, M. A. Hernández, N. Romero¹

A partir del método de Chebyshev [1], se construyen procesos iterativos multipunto de órdenes tres y cuatro con una eficiencia próxima a la del método de Newton, e incluso mejor, y la misma región de accesibilidad. Para ello, tenemos en cuenta el número de evaluaciones de las funciones que intervienen en los algoritmos de los procesos, el coste operacional y la región de accesibilidad.

La construcción de los procesos iterativos se lleva a cabo a partir de modificaciones de dos técnicas ya conocidas: la serie de Taylor (véase [2]) y la dada por Traub en [3], donde se prueba que pueden construirse procesos iterativos, a partir de uno dado, con orden de convergencia mayor en una unidad que este último, sin más que añadir un paso de una modificación clásica del método de Newton.

Se generalizan a espacios de Banach los procesos iterativos construidos previamente, se analiza la convergencia semilocal (bajo condiciones típicas de Newton-Kantorovich) y se prueban los órdenes de convergencia. Además, se hará hincapié en la significación teórica de estos procesos para dar así resultados de existencia y unicidad de soluciones.

Finalmente, se ilustra todo lo anterior con una aplicación en la que está presente una ecuación integral no lineal de tipo Hammerstein mixto.

Keywords: procesos iterativos, método de Chebyshev, ecuaciones no lineales, convergencia semilocal, orden de convergencia, ecuación integral no lineal

Mathematics Subject Classification 2000: 45G10, 47H99, 65J15

Referencias

- [1] V. CANDELA AND A. MARQUINA. Recurrence Relations for Rational Cubic Methods II: The Chebyshev Method. *Computing* **45**, 355–367, 1990.
- [2] M. A. HERNÁNDEZ. Chebyshev's approximation algorithms and applications. *Comput. Math. Appl.* **41**, 433–445, 2001.
- [3] J. F. TRAUB. *Iterative methods for the solution of equations*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1964.

¹Departamento de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
Edificio Vives. C/ Luis de Ulloa, s/n. 26004 Logroño
jezquer@unirioja.es
mahernan@unirioja.es
natalia.romero@unirioja.es

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Dos variantes multipunto generales del método de Newton para funciones de varias variables^{*}

Alicia Cordero, Juan R. Torregrosa¹,

El método clásico de Newton ha sufrido diferentes modificaciones con el objetivo de acelerar su convergencia. En [1] y [2] los autores sugieren la extensión de la aplicación de fórmulas de cuadratura al desarrollo de nuevas modificaciones del método de Newton para funciones de varias variables, mediante el uso de fórmulas de cuadratura abiertas y cerradas cuyo orden de truncamiento sea $O(h^5)$. Dichos métodos forman parte de la familia de métodos modificados de Newton de orden tres definidos por Frontini et al en [3].

En el presente trabajo empleamos una fórmula de cuadratura interpolatoria general para obtener una familia de métodos modificados de Newton con orden de convergencia hasta $2d + 1$, en el caso en que las derivadas parciales de cada función coordenada en la solución sean nulas, desde orden dos hasta d .

A continuación deducimos de la anterior otra familia de métodos iterativos multipunto que, bajo las mismas condiciones, alcanza idéntico orden de convergencia. Esta colección de métodos se obtiene reemplazando $F(x^{(k)})$ en la expresión iterativa de Newton por una combinación lineal de valores de $F(x)$ en diferentes puntos.

Keywords: Sistemas no lineales, método de Newton, iteración de punto fijo, orden de convergencia

Mathematics Subject Classification 2000: 65H10, 65D30, 65B99

Referencias

- [1] A. CORDERO AND J.R. TORREGROSA. Variants of Newton's method for functions of several variables. *Applied Mathematics and Computation*, **183** 199–208, 2006.
- [2] A. CORDERO AND J.R. TORREGROSA. Variants of Newton's Method using fifth-order quadrature formulas. *Applied Mathematics and Computation*, **190** 686–698, 2007.
- [3] M. FRONTINI AND E. SORMANI. Third-order methods from quadrature formulae for solving systems of nonlinear equations. *Applied Mathematics and Computation*, **149** 771–782, 2004.

¹Departamento de Matemática Aplicada
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera, s/n, 46071 Valencia, Spain
acordero@mat.upv.es, jrtorre@mat.upv.es

^{*}Esta investigación ha sido sufragada por Ministerio de Ciencia y Tecnología MTM2007-64477

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Métodos para resolver ecuaciones no lineales obtenidos a partir de métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias

Miquel Grau-Sánchez¹, José M. Gutiérrez²

El objetivo de este trabajo es presentar algunas técnicas para obtener métodos para resolver ecuaciones no lineales obtenidos a partir de métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias. En concreto, sea f una función con una raíz simple α , es decir, $f(\alpha) = 0$ y $f'(\alpha) \neq 0$ en un entorno I_α de α . Entonces, se puede garantizar la existencia de la función inversa $x = g(y)$ en $J_0 \subseteq f(I_\alpha)$ con $g(0) = \alpha$. Además dicha función inversa $x(y)$ satisface el problema de valor inicial $\begin{cases} x'(y) = F(x) \\ x(y_0) = x_0, \end{cases}$ donde $F(x) = g'(y) = 1/f'(x)$ y x_0 es el punto de partida para aproximar α , la raíz de f . Este problema de valor inicial puede resolverse usando diferentes técnicas numéricas. Cada una de ellas dará lugar a un método distinto para resolver la ecuación no lineal $f(x) = 0$. Por ejemplo, si se considera el método de Euler, el correspondiente método iterativo obtenido es el de Newton. Ahora bien, si se emplean otros métodos, tales como los de Adams-Bashforth, Adams-Moulton u Obreshkov, se obtienen nuevas familias de métodos iterativos. En esta comunicación, analizaremos con más detalle la aplicación de los métodos de Obreshkov, comprobando que dan lugar a una familia de métodos de un paso con memoria que generaliza a otro de los métodos iterativos para resolver ecuaciones no lineales más conocidos: el método de Chebyshev. Además, en este trabajo, prestamos especial atención al estudio de la eficiencia de los métodos obtenidos. En concreto, presentamos un nuevo criterio para aproximar la raíz α con una aritmética adaptable de múltiple precisión y una modificación del concepto de orden de convergencia computacional en las cuales no es necesario conocer la raíz α de antemano.

Keywords: Nonlinear equations, iterative methods, order of convergence, efficiency

Mathematics Subject Classification 2000: 65H05, 65D05, 41A25

¹Departament de Matemàtica Aplicada II
Universitat Politècnica de Catalunya
C/ Jordi Girona 1-3, 08034, Barcelona
miquel.grau@upc.edu

²Departamento de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
C/ Luis de Ulloa s/n, 26004, Logroño
jmguti@unirioja.es

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

On the geometry and global convergence of Chebyshev's iterative method

S. Amat¹, S. Busquier¹, J.M. Gutiérrez², M.A. Hernández²

In [Melman, *SIAM Rev.*, **39** (4), 728–735, (1997)] the geometry and global convergence of Euler's and Halley's methods was studied. Now we complete Melman's paper by considering other classical third order method: Chebyshev's method. By using the geometric interpretation of this method a global convergence theorem is performed. A comparison of the different hypothesis of convergence is also presented.

Keywords: Non-linear equations, iterative methods, geometry and global convergence

Mathematics Subject Classification 2000: 65F15, 65H05

Referencias

- [1] S. AMAT, S. BUSQUIER AND J.M. GUTIÉRREZ. Geometric constructions of iterative functions to solve nonlinear equations. *J. Comput. Appl. Math.* **157**(1), 197–205, (2003).
- [2] M.A. HERNÁNDEZ AND M.A. SALANOVA. A family of Chebyshev-Halley type methods. *Intern. J. Computer. Math.* **47**, 59–63, (1993).
- [3] M.A. HERNÁNDEZ AND M.A. SALANOVA. Chebyshev method and convexity. *Appl. Math. Comput* **95**, 51–62, (1998).
- [4] A. MELMAN. Geometry and convergence of Euler's and Halley's methods. *SIAM Rev.* **39** (4), 728–735, (1997).

¹Departamento de Matemática Aplicada y Estadística
Universidad Politécnica de Cartagena
Paseo de Alfonso XIII, 52. 30203 Cartagena (Murcia) España
sergio.amat@upct.es
sonia.busquier@upct.es

²Departamento de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
C/Luis de Ulloa s/n. 26004 Logroño, La Rioja. España
jmguti@dmc.unirioja.es
mahernan@dmc.unirioja.es

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

On a third order Newton type method

S. Amat¹, C. Bermúdez¹, S. Busquier¹, S. Plaza²

This paper is devoted to the study of a third order Newton type method. The method is free of bilinear operators, which is the main limitation of the classical third order iterative schemes. Firstly, a global convergence theorem in the real case is presented. Secondly, a semilocal convergence theorem and some examples are analyzed, including quadratic equations and integral equations. Finally, an approximation using divided differences is proposed and used for the approximation of boundary value problems.

Keywords: Newton type methods, third order, semilocal convergence, divided differences, applications

Mathematics Subject Classification 2000: 65B05, 47H17, 49M15

Referencias

- [1] S. AMAT, S. BUSQUIER AND J.M. GUTIÉRREZ. Geometric constructions of iterative functions to solve nonlinear equations. *J. Comput. Appl. Math.* **157**(1), 197–205, (2003).
- [2] J. KOU, Y. LI AND X. WANG. A modification of Newton method with third-order convergence. *Applied Mathematics and Computation* **181**, 1106–1111, (2007).

¹Departamento de Matemática Aplicada y Estadística
Universidad Politécnica de Cartagena
Paseo de Alfonso XIII, 52. 30203 Cartagena (Murcia) España
`sergio.amat@upct.es`
`concepcion.bermudez@upct.es`
`sonia.busquier@upct.es`

²Departamento de de Matemáticas, Facultad de Ciencias
Universidad de Santiago de Chile
Casilla 307, Correo 2. Santiago, Chile
`splaza@lauca.usach.cl`

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Método iterativo no lineal para la restauración de imágenes via minimización de la variación total

Susana Serna¹, Antonio Marquina², Stanley J Osher¹

El problema de la restauración de imágenes se puede plantear a partir del modelo de degradación lineal

$$f = u + n \quad (1)$$

donde f es la imagen observada, n es ruido blanco Gaussiano de media cero y u es la imagen a recuperar.

El modelo de Rudin-Osher-Fatemi para la restauración de imágenes contaminadas con ruido está basado en la resolución del problema variacional

$$\min_u R(u) + \frac{\lambda}{2} [\|f - u\|_{L^2}^2 - \sigma^2] \quad (2)$$

donde $\lambda > 0$ es el multiplicador de Lagrange, σ es la desviación standard del ruido n , $\int n = 0$ y $R(u)$ es el funcional regularizador definido a partir de la norma de la variación total $R(u) := \int |\nabla u|$.

En este trabajo proponemos un método iterativo no lineal para obtener la solución numérica del problema de minimización de la variación total aplicados a la restauración de imágenes. El algoritmo está formulado a partir de una discretización apropiada de la ecuación de Euler-Lagrange asociada al problema variacional específico. La función de iteración se construye como una combinación convexa no lineal de valores adyacentes de manera que la solución satisface un principio del máximo para el modelo de Rudin-Osher-Fatemi. El algoritmo resultante converge para cualquier dato inicial en $O(n)$ operaciones de coma flotante siendo n el número de puntos de la discretización. Presentamos algunos experimentos numéricos de eliminación de ruido en imágenes en dos dimensiones.

Keywords: image denoising, total variation restoration, iterative methods

Mathematics Subject Classification 2000: 65M06, 68U10

¹Department of Mathematics
University of California Los Angeles
520 Portola Plaza, Los Angeles, CA, USA
serna@math.ucla.edu, sjo@math.ucla.edu

²Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Valencia
Avda Dr Moliner, 50
46100 Burjassot, Valencia
antonio.marquina@uv.es

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Inexact generalized Newton method with scaled residual control

Marek J. Śmietański¹

Many practical problems require solving system of nonsmooth equations. A lot of optimization and mathematical programming problems can be transformed to the nonlinear equation $F(x) = 0$ with nondifferentiable function. Some iterative method for solving these equations is the inexact generalized Newton method, which is based simultaneously on the inexact and generalized Newton approaches. The iteration processes with relative residual control is presented and the conditions for local convergence to a solution are provided. These results can be exploited to solve Lipschitz continuous equations under some mild conditions.

Keywords: nonsmooth equation, inexact generalized Newton method, residual control, superlinear convergence

Mathematics Subject Classification 2000: 65H10, 49M15

Referencias

- [1] R. S. DEMBO, S.C. EISENSTAT AND T. STEIHAUG. Inexact Newton methods. *SIAM J. Numer. Anal.* **14** (2), 400–408, 1982.
- [2] X. GUO. On semilocal convergence of inexact Newton methods. *J. Comput. Math.* **25** (2), 231–242, 2007.
- [3] J. M. MARTÍNEZ AND L. QI. Inexact Newton method for solving nonsmooth equations. *J. Comput. Appl. Math.* **60** (2), 127–145, 1995.
- [4] B. MORINI. Convergence behaviour of inexact Newton methods. *Math. Comput.* **68** (228), 1605–1613, 1999.
- [5] L. QI. Convergence analysis of some algorithms for solving nonsmooth equations. *Math. Oper. Res.* **18**, 227–244, 1993.
- [6] M. J. ŚMIETAŃSKI. Inexact quasi-Newton global convergent method for solving constrained nonsmooth equations. *Int. J. Comput. Math.* **84** (12), 1757–1770, 2007.

¹Department of Numerical Methods
Faculty of Mathematics and Computer Science
University of Lodz
90-238 Lodz, ul. Banacha 22. Poland
smietan@math.uni.lodz.pl

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

A globally convergent automata to compute all the roots of an algebraic equation

Olivier Ruatta,

In this work we introduce a globally convergent purely iterative algorithm allowing to approximate simultaneously all the roots of a squarefree univariate polynomial. The algorithm is based on the classical Weierstrass method (also called Durand-Kerner or Dochev method) interpreted as a vector field. The geometry of this vector field is fully described and it is showned that since the only singularities of the vector field are isolated and consist of vector formed with the roots of the input polynomial, there is a Cauchy problem leading to those singularities. We derive a purely iterative globally convergent method to approximate all the roots of the input polynomial. The approach is symbolic-numeric and use effective complex analysis. We call our method the Euler-Weierstrass method. This result seem to in contradiction with a previous result of C. McMullen ([2]) but it appears that looking for all the roots of an algebraic equation is simpler to try to look for only one of its root. This method allows to image new method for multivariate algebraic systems using the generalization of the Weierstrass iteration ([1]).

Keywords: solving algebraic equation, weierstrass method, Iterative algorithm, effective analysis

Mathematics Subject Classification 2000: 12D10, 26C10, 65H20

Referencias

- [1] OLIVIER RUATTA. A multivariate Iterative Weierstrass Rootfinder. *Proc. ISSAC 2001*, Bernard Mourrain Ed., London, Ontario.
- [2] CURTIS MCMULLEN. *Annals of Mathematics* **125**, 467–493, 1987.

¹Départemant Mathématiques et Informatique
XLIM UMR 6172 CNRS-Université de Limoges
123 avenue Albret Thomas
87060 Limoges CEDEX FRANCE
olivier.ruatta@unilim.fr

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

The condition metric in the space of full rank matrices

Jean-Pierre Dedieu¹

The condition metric for spaces of polynomial systems has been introduced and studied in a series of papers by Beltrán, Dedieu, Malajovich and Shub. The interest of this metric comes from the fact that the associated geodesics avoid ill-conditioned problems and are a useful tool to improve classical complexity bounds for Bézout's theorem. The linear case is examined here: Using nonsmooth nonconvex analysis techniques, in a joint work with Paola Boito, we study the behaviour of condition geodesics in the space of full rank, real or complex rectangular matrices. The main results include an existence theorem for the boundary problem, a differential inclusion for such geodesics based on Clarke's generalized gradients, regularity properties and a detailed description of a few particular cases (diagonal and unitary matrices). Moreover, we study condition geodesics from a numerical viewpoint and develop an effective algorithm that allows to compute geodesics with given endpoints and helps to illustrate theoretical results and formulate new conjectures.

Keywords: Condition metric, generalized derivative, BFGS method

Mathematics Subject Classification 2000: 15A15, 15A09, 15A23

¹Institut de Mathématiques de Toulouse
Université Paul Sabatier
31062 Toulouse Cedex 9, France
jean-pierre.dedieu@math.univ-toulouse.fr

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Métodos Iterativos No Lineales para Modelos de Deconvolución

Vicente F. Candela, Pantaleón D. Romero¹,

La deconvolución de imágenes o señales es uno de los ejemplos de problemas generalmente mal puestos dentro de la modelización matemática. Elegir la solución adecuada para cada problema requiere un proceso de regularización de la señal, que puede provenir de una formulación variacional. Recientemente se han propuesto modelos de regularización iterativa, en los que la señal (o la imagen) se deconvuelve de forma gradual hasta obtener el resultado deseado. Modelos basados en la medida de Bregman o la deconvolución fraccionaria son característicos de ello.

Uno de los problemas que se plantean en este tipo de problemas es la incapacidad de establecer parámetros objetivos que permitan estimar los errores obtenidos en cada paso, así como el número de pasos que, *a priori* necesitamos para obtener una solución aceptable.

En este trabajo plantearemos los modelos iterativos como métodos iterativos de resolución de ecuaciones, considerados como un tipo particular de estos métodos, que son aquellos que aseguran la convergencia en un número pequeño de pasos.

Keywords: estimadores del error, deconvolución, parámetros adimensionales.

Mathematics Subject Classification 2000: 65T99, 65M12, 65R10

¹Departamento Matemática Aplicada
Universidad Valencia
Dirección postal C/Doctor Moliner, 50. 46100-Burjassot (Valencia) Spain
candela@uv.es

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Equations différentielles algébriques et application à la distillation de Rayleigh

J.-C. Yakoubshon

On étudie une application de l'étude des équations différentielles algébrique au domaine de la chimie fine pour la séparation de plusieurs produits. Ces procédés de distillation se modélisent par un système différentielle algébrique (DAE). La résolution de tels systèmes comprennent deux étapes : une étape de réduction qui détermine un nouveau système DAE qui est traité numériquement dans une deuxième étape.

Congreso de la Real Sociedad Matemática Española
Oviedo, 4 a 7 de febrero de 2009

Reflexiones Incompletas sobre la Resolución No Universal de Sistemas de Ecuaciones Polinomiales

L. M. Pardo

Tras la reciente resolución del problema 17 de Smale (ver Beltrán-Pardo, J. of the AMS (2008) DOI: <http://www.ams.org/jams/0000-000-00/S0894-0347-08-00630-9/home.html>) se plantea el análisis de los problemas de Eliminación por métodos numéricos y la relación Universal/No Universal. En la charla se abordarán algunos de los aspectos esenciales, algunos resultados recientes en esa dirección, así como las cuestiones abiertas.

Índice alfabético

Śmietański, Marek J., 9

Amat, S., 6, 7

Bermúdez, C., 7

Busquier, S., 6, 7

Candela, Vicente F., 12

Cordero, Alicia, 4

Dedieu, Jean-Pierre, 11

Ezquerro, J.A., 3

Grau-Sánchez, Miquel, 5

Gutiérrez, J.M., 6

Gutiérrez, José M., 5

Hernández, M.A., 3, 6

Marquina, Antonio, 8

Osher, Stanley J, 8

Pardo, L.M., 14

Plaza, S., 7

Romero, N., 3

Romero, Pantaleón D., 12

Ruatta, Olivier, 10

Serna, Susana, 8

Torregrosa, Juan R., 4

Yakoubshon, J.-C., 13