

MONOGRAFÍAS SOBRE EL
MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS.

Luis A. GODOY

Departamento de Estructuras, F.C.E.F. y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba.

El MEF está en la actualidad establecido entre científicos, ingenieros, matemáticos y físicos como una herramienta básica para la solución de problemas planteados en el campo de la industria y de la investigación. Es difícil trazar los orígenes del método; quizás el primero en tratar el comportamiento de un medio continuo en forma discreta fue EULER. En 1941 HERRNIKOFF (55) trató el problema de una placa por medio de un método de equivalencias, en el que el continuo se reemplazaba por un sistema de barras. Turner, Clough, Martin y Topp (56) y resolvieron problemas en estructuras aeronáuticas por procedimientos análogos de equivalencia, mientras que Argyris (57) planteó bases para el desarrollo del método.

La primera publicación en usar el término Elementos Finitos se debe a Clough en 1960 (58), quien resolvió problemas de estados planos en elasticidad. Cinco años después, Zienkiewicz y Cheung (59) extendieron el método a problemas de conducción de calor. El final de la década de los 60 vio al método de Elementos Finitos extenderse de la mecánica estructural (donde se desarrolló inicialmente) a otros campos de la mecánica, mientras que por otra parte se profundizó en la justificación matemática del método y en su planteo a través de formulaciones consistentes. Una reseña de algunos pioneros del método ha sido recientemente publicada por Robinson (38).

Desde aquellos pioneros, el número de investigadores y usuarios del MEF ha crecido en forma exponencial con el tiempo, y la literatura sobre el tema es muy abundante.

El hecho que la información esté en la actualidad diseminada en artículos de revistas sobre el MEF (53, 54), métodos numéricos, mecánica teórica y aplicada e ingeniería; en volúmenes de conferencias; en volúmenes sobre temas específicos y monografías, hace muy difícil actualizar una bibliografía completa. Whiteman (60) recopiló una bibliografía en 1972; y Morrie y De Vries en 1976 (50).

Las monografías sobre el tema aparecidas en forma de libro son más fáciles de ubicar, y resultan de gran utilidad a quién se inicia en el método o en alguna aplicación específica del mismo. A continuación se presenta un listado por autores de textos sobre el MEF. El mismo se basa en una compilación similar realizada en 1979 por E. Hinton, y ha sido actualizada por el autor. Adicionalmente, se indican dos revistas dedicadas al MEF (53, 54) y algunas compilaciones de códigos y elementos (51, 52).

MONOGRAFÍAS SOBRE EL METODO DE ELEMENTOS FINITOS

- (1) J. E. AKIN, APPLICATIONS AND IMPLEMENTATION OF FINITE ELEMENT METHODS, ACADEMIC PRESS, LONDON, 1982.
- (2) A. J. BAKER, FINITE ELEMENT COMPUTATIONAL FLUID MECHANICS, MC GRAW HILL/HEMISPHERE, NEW YORK, 1983.
- (3) K. J. BATHE, FINITE ELEMENT PROCEDURES IN ENGINEERING ANALYSIS, PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1982.
- (4) E. B. BECKER, G. F. CAREY Y J. T. ODEM, FINITE ELEMENTS, AN INTRODUCTION, VOL. I, PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1982.
- (5) C. A. BREBBIA Y CONNOR, J. J., FUNDAMENTALS OF FINITE ELEMENT TECHNIQUES FOR STRUCTURAL ENGINEERS, BUTTERWORTH, LONDON, 1975.
- (6) G. F. CAREY Y J. T. ODEM, FINITE ELEMENTS, A SECOND COURSE, VOL. II PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1983.
- (7) G. F. CAREY Y J. T. ODEM, FINITE ELEMENTS, COMPUTATIONAL ASPECTS, VOL. III, PRENTICE HALL, ENGLEWOODS CLIFFS, NEW JERSEY, 1984.
- (8) P. G. CIARLET, THE FINITE ELEMENT METHOD FOR ELLIPTIC PROBLEMS, NORTH-HOLLAND, NEW YORK, 1978.
- (9) Y. K. CHEUNG Y M. F. YEO, A PRACTICAL INTRODUCTION TO FINITE ELEMENT ANALYSIS, PITMAN, LONDRES, 1979.
- (10) T. J. CHUNG, FINITE ELEMENT ANALYSIS IN FLUID DYNAMICS, MC-GRAW HILL, NEW YORK, 1978.
- (11) J. J. CONNOR Y C. A. BREBBIA, FINITE ELEMENT TECHNIQUES FOR FLUID FLOW, BUTTERWORTH, LONDON, 1976.
- (12) R. D. COOK, CONCEPTS AND APPLICATIONS OF FINITE ELEMENT ANALYSIS, 2ND EDITION, WILEY, CHICHESTER, U.K., 1981.
- (13) A. J. DAVIES, THE FINITE ELEMENT METHOD: A FIRST APPROACH, CLARENDON PRESS, OXFORD UNIVERSITY PRESS, OXFORD, UK, 1980.

- (14) C.S. DESAI, ELEMENTARY FINITE ELEMENT METHOD, PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1979.
- (15) C.S. DESAI Y J.F. ABEL, INTRODUCTION TO THE FINITE ELEMENT METHOD VAN NOSTRAND-REINHOLD, NEW YORK, 1972.
- (16) G. DHATT Y G. TOUZOT, THE FINITE ELEMENT METHOD DISPLAYED, WILEY, NEW YORK, 1984.
- (17) C. FAIRWEATHER, FINITE ELEMENT GALERKIN METHODS FOR DIFFERENTIAL EQUATIONS, DEKKER, NEW YORK, 1978.
- (18) R.T. FENNER, FINITE ELEMENT METHODS FOR ENGINEERS, MACHILLAM, LONDON, 1975.
- (19) C.A.J. FLETCHER, COMPUTATIONAL GALERKIN METHODS, SPRINGER, NEW YORK, 1984.
- (20) J.M. FORNONS, EL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, MARCOMBO-BOIXAREU EDITORES, BARCELONA, 1982.
- (21) R.H. GALLAGHER, FINITE ELEMENT ANALYSIS FUNDAMENTALS, PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1976.
- (22) E. HINTON Y D.R.J. OWEN, FINITE ELEMENT PROGRAMMING, ACADEMIC PRESS, LONDON, 1977.
- (23) E. HINTON Y D.R.J. OWEN, AN INTRODUCTION TO FINITE ELEMENT COMPUTATIONS, PINERIDGE PRESS, SWANSEA, UK, 1974.
- (24) K.H. HUEBNER Y E.A. THORNTON, THE FINITE ELEMENT METHOD FOR ENGINEERS, 2ND EDITION, WILEY, CHICHESTER, UK, 1983.
- (25) B.M. IRONS Y S. AHMED, TECHNIQUES OF FINITE ELEMENTS, ELLIS HORWOOD, CHICHESTER, UK, 1979.
- (26) B. IRONS Y M. SHRIVE, FINITE ELEMENT PREMIER, ELLIS HORWOOD, CHICHESTER, UK, 1983.
- (27) R.K. LIVESLEY, FINITE ELEMENTS: AN INTRODUCTION FOR ENGINEERS, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, UK, 1983.
- (28) H.C. MARTIN Y G. CAREY, INTRODUCTION TO FINITE ELEMENT ANALYSIS, MC GRAW HILL, NEW YORK, 1973.
- (29) B. NATH, FUNDAMENTALS OF FINITE ELEMENTS FOR ENGINEERS, ATHLONE PRESS, LONDON, UK, 1974.
- (30) D.J. NAYLOR Y G.N. PANDE, FINITE ELEMENTS IN GEOTECHNICAL ENGINEERING, PINERIDGE PRESS, SWANSEA, UK, 1981.
- (31) D.W. NORRIE Y G. DE VRIES, FINITE ELEMENT METHOD: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, 1973.
- (32) J.T. ODM, FINITE ELEMENTS OF NONLINEAR CONTINUA, MC GRAW HILL, NEW YORK, 1972.

- (33) J.T. ODEN Y G. CAREY, FINITE ELEMENTS, MATHEMATICAL ASPECTS, VOL. IV, PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1983.
- (34) J.T. ODEN Y J.M. REDDY, AN INTRODUCTION TO THE MATHEMATICAL THEORY OF FINITE ELEMENTS, WILEY, NEW YORK, 1976.
- (35) D.R.J. OWEN Y E. HINTON, FINITE ELEMENTS IN PLASTICITY: THEORY AND PRACTICE, PINERIDGE PRESS, SWANSEA, UK, 1980.
- (36) G.F. PINDER Y W.G. GRAY, FINITE ELEMENTS IN SUBSURFACE HYDROLOGY, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, 1977.
- (37) J. ROBINSON, INTEGRATED THEORY OF FINITE ELEMENT METHODS, WILEY, LONDON, 1973.
- (38) J. ROBINSON, EARLY FINITE ELEMENT PIONEERS, ROBINSON AND ASS., DORSET, U.K., 1985.
- (39) K.C. ROCKEY, H.R. EVANS, D.W. GRIFFITHS Y D.A. NETHERCOT, FINITE ELEMENT METHOD, A BASIC INTRODUCTION, GRANADA PUBLISHING, LONDON, 1980.
- (40) L.J. SEGELIND, APPLIED FINITE ELEMENT ANALYSIS, WILEY, NEW YORK, 1976.
- (41) R.P. SILVESTER Y R.L. FERRARI, FINITE ELEMENTS FOR ELECTRICAL ENGINEERS, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, UK, 1984.
- (42) W.G. STRANG Y G.J. FIX, AN ANALYSIS OF THE FINITE ELEMENT METHOD PRENTICE HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 1973.
- (43) C. TAYLOR Y T.J. HUGHES, FINITE ELEMENT PROGRAMMING OF THE NAVIER STOKES EQUATION, PINERIDGE PRESS, SWANSEA, UK, 1981.
- (44) V. THOMEE, GALERKIN FINITE ELEMENT METHODS FOR PARABOLIC PROBLEMS, SPRINGER, BERLIN, 1984.
- (45) P. TONG Y J.N. ROSSETTOS, FINITE ELEMENT METHOD: BASIC TECHNIQUE AND IMPLEMENTATION, MIT PRESS, CAMBRIDGE, MASS., 1977.
- (46) E.L. WACHPRESS, A RATIONAL FINITE ELEMENT BASIS, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, 1975.
- (47) R. WAIT Y A.R. MITCHELL, FINITE ELEMENT ANALYSIS AND APPLICATIONS, WILEY, CHICHESTER, UK, 1985.
- (48) O.C. ZIENKIEWICZ, THE FINITE ELEMENT METHOD, 3RD EDITION, MC CRAW HILL, LONDON, 1977.
- (49) O.C. ZIENKIEWICZ Y K. MORGAN, FINITE ELEMENTS AND APPROXIMATIONS, WILEY, CHICHESTER, UK, 1982.

BIBLIOGRAFIAS SOBRE ELEMENTOS FINITOS

- (50) D.M. MORRIE Y G. DE VRIES, A FINITE ELEMENT BIBLIOGRAPHY, PLENUM PRESS, NEW YORK, 1974.

COMPILACION DE CODIGOS DE ELEMENTOS FINITOS

- (51) C.A. BREBBIA, FINITE ELEMENT SYSTEMS, A HANDBOOK, 3RD EDITION, SPRINGER, BERLIN, 1985.
- (52) B. FRIDRIKSSON Y J. MACKERLE, STRUCTURAL MECHANICS FINITE ELEMENT COMPUTER PROGRAMS, ADVANCED ENGINEERING CORPORATION, LINKOPING, SUECIA, 1980

REVISTAS INTERNACIONALES SOBRE ELEMENTOS FINITOS

- (53) FINITE ELEMENTS IN ANALYSIS AND DESIGN, EDITOR: W.D. PILKEY, NORTH HOLLAND, AMSTERDAM.
- (54) FINITE ELEMENT NEWS, EDITOR J. ROBINSON, ROBINSON AND ASS., DORSET, U.K.

REFERENCIAS

- (55) HRENKOFF, A., SOLUTIONS OF PROBLEMS IN ELASTICITY BY THE FRAMEWORK METHOD, ASME, JOURNAL OF APPLIED MECHANICS, VOL.8, 1941.
- (56) TURNER, M.J., CLOUGH, R., MARTIN, H.C. Y TOPP, I.J., STIFFNESS AND DEFLECTION ANALYSIS OF COMPLEX STRUCTURES, JOURNAL OF AERONAUTICAL SCIENCES, VOL.23, 1956, 805-824.
- (57) ARGYRIS, J.H., ENERGY THEOREMS AND STRUCTURAL ANALYSIS, BUTTERWORTH, LONDON, 1960.
- (58) CLOUGH, R.W., THE FINITE ELEMENT METHOD IN PLANE STRESS ANALYSIS, PROCEEDINGS OF THE 2ND ASCE CONF. ON ELECTRONIC COMPUTATION, PITTSBURGH, PA., SET. 1960.
- (59) ZIENKIEWICZ, O.C. Y CHEUNG, Y.K., FINITE ELEMENTS IN THE SOLUTION OF FIELD PROBLEMS, THE ENGINEER, 1965, 507-510.
- (60) WHITEMAN, J.R., A BIBLIOGRAPHY FOR FINITE ELEMENT METHODS, BRUNEL UNIVERSITY REPORT TR/9, DEPARTMENT OF MATHEMATICS, BRUNEL UNIVERSIT