



UNA APROXIMACIÓN BIBLIOMÉTRICA A LOS MODELOS MULTINIVEL

[A bibliometric approach to the multilevel models]

por

[Article record](#)

[About authors](#)

[HTML format](#)

Amador, Miquel (miquel.amador@uab.es)
López-González, Emelina (emelopez@uma.es)

[Ficha del artículo](#)

[Sobre los autores](#)

[Formato HTML](#)

Abstract

The present work is a bibliometric approximation to the multilevel models, in order to contribute indicators of the general impact that these models have, regarding theoretical as much as applied works. The works that have been reviewed are included in the magazine "Newsletter Multilevel Modelling" during the period of 1989-2005. In the same way, different denominations in which these models appear in the literature have been noted, providing information from diverse areas: educational, psychological and of other sciences. Referring to the use of the telematic networks, certain indispensable article references are indicated to update and follow-up the development and application of these analysis strategies.

Keywords

Bibliometric study; linear multilevel models; hierarchical linear model; multilevel analysis; multilevel modelling; statistical models.

Resumen

El presente trabajo es una aproximación bibliométrica a los modelos multinivel, con la idea de aportar indicadores sobre el impacto general que estos modelos tienen, tanto en lo que se refiere a trabajos teóricos como aplicados. En este sentido se revisan los trabajos incluidos en la revista "Newsletter Multilevel Modelling" durante el periodo de 1989-2005. Igualmente, se apuntan las distintas denominaciones en las que los modelos multivariados se presentan en la literatura, proporcionando datos de diversos ámbitos: educativo, psicológico y de otras ciencias. En relación al uso de las redes telemáticas, se señalan algunas referencias imprescindibles para la puesta al día y el seguimiento del desarrollo y aplicación de estas estrategias de análisis.

Descriptores

Estudio bibliométrico; modelos multinivel; modelos jerárquicos lineales; análisis multinivel; modelización multinivel; modelos estadísticos.

1. Introducción

Siguiendo a Aliaga (1999): "una primera aproximación elemental al conocimiento de algún tópico de investigación consiste en realizar un acercamiento bibliométrico al mismo". Entendemos el término 'bibliometría', tal y como apunta Spinak (1996, p. 34), como la "aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de documentos" en una determinada

parcela del saber. Así mismo, Carpintero (1980) comenta que la esencia de la investigación científica es la producción de conocimiento, y la literatura científica constituye la manifestación de ese conocimiento, convirtiéndose los datos bibliométricos sobre esa literatura en indicadores de la producción y beneficios científicos en torno a un tema (Pulgarín y cols., 2004). En este artículo se realiza una aproximación bibliométrica acerca de los trabajos que sobre modelos multi-

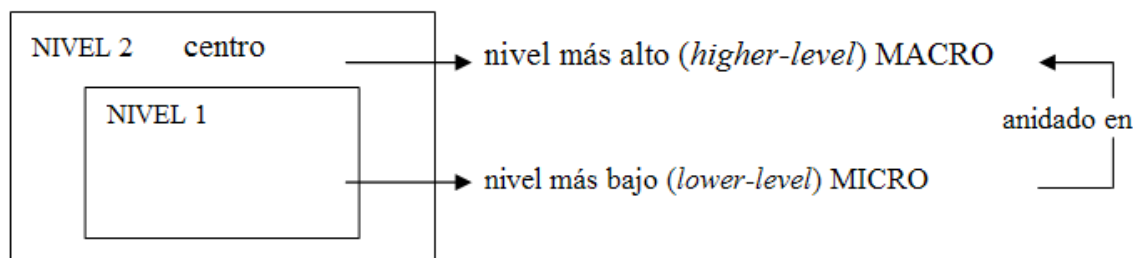
nivel se encuentran incluidos en la revista “*Newsletter Multilevel Modelling*”. El objetivo es obtener unos indicadores descriptivos de recuento referidos específicamente a la producción científica sobre estos modelos recogida en dicha publicación hasta el año 2006.

Los *modelos multinivel* forman parte de un nuevo grupo de modelos de análisis estadístico de datos que viene a consolidarse a principio de los años ochenta. Dentro de las Ciencias Humanas y Sociales se aplican en el ámbito de la Educación, por ejemplo, en estudios relativos a la eficacia de las escuelas y a la evaluación de sistemas educativos (Bryk y Raundenbush, 1987 y 1992). También han sido utilizados en el estudio del cambio conductual (Laird y Ware, 1982; Strenio, Weisberg y Bryk, 1983 y Mason y cols., 1983), ampliándose a otras ciencias, como Psicología, Medicina, Economía o Geografía, donde han supuesto un importante impulso en el análisis de sistemas de información (Hox, 2002).

Como modelos multinivel o análisis multinivel se señalan aquellos modelos que, tanto en su dimensión teórica como aplicada, tratan conjuntos de datos anidados dentro de una población con estructura jerárquica, entendiendo que las distintas jerarquías se corresponden con diferentes niveles del modelo. Así, puesto que el término multinivel (*multilevel*) informa sobre las estructuras anidadas de manera jerárquica, también suelen denominarse como *modelos jerárquicos*.

Un simple ejemplo permite entender esta configuración. Supongamos un estudio en el que la población analizada presenta una estructura jerárquica de estudiantes y centros. Tal como muestra la Figura 1, estaríamos hablando de una estructura de datos en dos niveles. El nivel macro o *high-level*, se relaciona con los contextos (razón por la cual en ocasiones se aplica el calificativo de “contextuales” a los modelos jerárquicos). El nivel micro o *lower-level*, se refiere a los individuos anidados en el nivel o niveles superiores.

Figura 1 - Estructura de los datos



Estos modelos proporcionan, por tanto, una respuesta estadística más adaptada y realista que los clásicos modelos lineales, por ejemplo, ya que son sensibles a la ‘agregación’ de los grupos o contextos y a la ‘desagregación’ de los individuos. Como consecuencia, aportan un tratamiento estadístico bastante adecuado de las diferencias individuales y grupales en los niveles correspondientes, utilizando submodelos asociados a los distintos niveles dentro de un mismo modelo, y explo-

rando la relación entre las unidades de observación que constituyen la estructura jerárquica (Bryk y Raudenbush, 1987 y 1992; Goldstein, 1995; Goldstein y cols. 1998; Van der Leeden, 1998; y Snijders y Bosker, 1999).

2. Metodología

Al intentar hacer algún tipo de clasificación de autores y aportaciones que tratan los modelos multinivel, uno de los problemas es

la diversidad de denominaciones en las que aparecen en la literatura. Así, por ejemplo, se puede hablar de *modelos lineales multinivel* (*multilevel linear models*) (Goldstein, 1987; Mason, Wong y Entwistley, 1983); *modelos de componentes de varianza* (*covariance components models*) (Dempster, Rubin y Tsutakawa, 1981 y Longford, 1987); *modelos de efectos fijos y efectos aleatorios* (*mixed-effects models and random-effects models*) (Leston y Grizzle, 1962) o *modelos de regresión de efectos aleatorios* (*random coefficient regresión models*) (Rosenberg, 1973). Como es preciso organizar de algún modo este conjunto de acepciones y autores, hemos optado por seguir los dos procedimientos que se indican a continuación, en el entendido de que no se abarcan en profundidad todas las denominaciones señaladas, aunque sí se proporciona la información de los autores y líneas más destacados.

Se opta por un diseño descriptivo, ya que nuestra pretensión se circunscribe a un estudio de corte censal, distribuyendo la información sobre las aportaciones, tanto teóricas como de aplicación, en diferentes áreas de conocimiento.

En cuanto a su finalidad, el estudio tiene un carácter de aproximación bibliométrica, ya que nos acercamos a la implantación de los modelos multinivel desde una doble perspectiva:

- De una parte, presentamos las agrupaciones efectuadas por los doctores Hox (1995 y 2002) y Bryk y Raudenbush (1987, 1992). Hox clasifica los investigadores en dos grupos, tomando como referente el modelo de regresión y dentro del grupo que Bryk y Raudenbush definen de manera genérica como modelos multinivel. Bryk y Raudenbush, sin embargo, agrupan los autores por ámbitos de aplicación.
- En segundo lugar, mostramos los resultados de la búsqueda de referencias realizada en la revista “*Multilevel Modelling Newsletter*”.

En ambos casos se ha utilizado la revista “*Multilevel Modelling Newsletter*”, tomando para ello desde el volumen 1 - número 1, hasta el volumen 17 – número 1, lo que representa un intervalo que sitúa la temporalidad desde el inicio del año 1989 y finales del 2005. Esta publicación pertenece al grupo “*Multilevel Models Project*” del *Institute of Education de la University of London*^[1], dirigido por el Profesor Harvey Goldstein.

3. Resultados

3.1. Agrupaciones según los principales autores

Las agrupaciones de los modelos multinivel propuestas por Hox, Bryk y Raudenbush, que siguen a continuación, se obtuvieron, al igual que la distribución de los artículos, mediante el análisis del contenido de la revista *Multilevel Modelling Newsletter*, que nos proporcionaron los indicios necesarios para, también, concretar los detalles que exponemos, tanto de las obras referenciadas en la bibliografía, como en las páginas web de los propios autores y en la del *Centre for Multilevel Modelling*.

3.1.1. Agrupación propuesta por Hox

Modelos de regresión multinivel

Agrupar un conjunto de modelos que comprende diversas extensiones de la regresión múltiple. Según este criterio y de manera general, un modelo de regresión multinivel sería una versión jerárquica del conocido modelo de regresión múltiple, donde todas las acepciones o aplicaciones parten de ese tronco común, y aun teniendo matices diferentes, muestran una gran similitud. El modelo de regresión multinivel se emplea también bajo las denominaciones de *modelo jerárquico lineal*, *modelo de coeficientes al azar* o *modelo de componentes de varianza*. En esta línea los autores se agrupan según la aplicación del modelo de regresión multinivel que trabajan. Así encontramos:

- Análisis de datos longitudinales y evolutivos: Bryk; Di Prete; Goldstein; Grusky; Healy; Rabash y Raudenbush.
- Análisis de datos de entrevistas: Hox; De Leeuw y Kreft.
- Análisis de datos procedentes de estructuras complejas con respuestas anidadas en unidades: Goldstein y Silver.
- Análisis de datos de encuestas factoriales y diseños de faceta: Hermkems; Hox; Kreft y Lagerweij.
- Meta análisis: Bryk; Hox; Leuw y Raudenbush.
- Análisis de datos binarios y datos de distribución libre (no normal): Boch; Goldstein; Longford; Mason; Mislavy y Wong.

Modelos de análisis de estructuras de covarianza multinivel

En este epígrafe se encuentran modelos que no emplean el análisis de regresión múltiple, como es el caso del análisis factorial y el análisis de recorrido. En ocasiones han estado incluidos sencillamente bajo el término '*LISREL-models*', haciendo referencia al algoritmo interno; no obstante los análisis de estructuras de covarianza proceden del uso del mencionado modelo matemático para describir la matriz de covarianzas de las variables observadas. Autores que destacan en este grupo son: Cohen; Goldstein; McDonald; Muthen y Satorra.

3.1.2. Agrupación propuesta por Bryk y Raudenbush

Bryk y Raudenbush trabajan fundamentalmente desde el entorno educativo, y emplean la acepción de *modelos jerárquicos lineales* (*hierarchical linear models*) acuñada por Lindley y Smith a principio de los setenta (1972). A diferencia de la clasificación que propone Hox, agrupan autores y denominaciones dependiendo del ámbito del conocimiento en el que se aplican los modelos multinivel. Los autores quedan asociados del siguiente modo:

- En la investigación sociológica se emplea el término *modelos lineales multi-*

vel (multilevel linear models), destacando Goldstein y Mason.

- En el campo de las aplicaciones biométricas suelen utilizarse las acepciones de *modelos de efectos mixtos* y *modelos de efectos aleatorios* (*mixed-effect models* o *random-effects models*). En este grupo hay que mencionar a Leston; Grizzle; Laird y Ware.

- En Econometría es habitual el uso de *modelos de regresión de efectos aleatorios* (*random-effects regression models*), siendo Rosenberg uno de los autores más destacados.

- En Estadística se trabaja frecuentemente con el término *modelos de efectos de covarianza* (*covariance component models*). Aquí se encuentran Demser; Rubin; Tsutakawa y Longford.

3.2. Agrupación según la búsqueda en la revista electrónica "Multilevel Modelling Newsletter", entre los años 1989 y 2005

La revista "*Multilevel Modelling Newsletter*" está dirigida por el Profesor Harvey Goldstein del Departamento de Matemáticas, Estadística e Informática del Instituto de Educación de la Universidad de Londres. Contó en su inicio con la colaboración del Dr. Tony Bryk de la Universidad de Chicago. En los últimos años ha sido editada por Ian Plewis, precisamente hasta el número 17-1 (septiembre de 2005), último número consultado en la presente aproximación bibliométrica.

El origen de esta publicación se debió al creciente interés suscitado por el empleo de los modelos multinivel que durante los años 80 vinieron desarrollando varios grupos de investigadores, tanto en Europa como en Norteamérica y Australia. La consolidación de esta publicación ha estado vinculada al implemento de diferentes jornadas, conferencias y *workshops*, en donde lo común ha sido dar cuenta del desarrollo teórico y de la aplicación práctica del análisis de datos mediante el uso de los modelos multinivel. La revista tiene como objeto ser un foro de dis-

cusión que estimule nuevas ideas para el estudio y aplicación de los modelos multinivel, así como hacerse eco de los nuevos recursos y referencias que sobre el tema se van suscitando. Desde su inicio se establecieron las secciones *Theory & Applications*; *Software Development*; *Workshops & Conferencas* y *New Literature* que, de una u otra forma, se han ido manteniendo con algunas variaciones hasta el presente.

La búsqueda aquí efectuada se divide en los siguientes apartados:

- a) Artículos de colaboración en la misma revista.
- b) Artículos referenciados en las secciones *New Literature* o *Some recent publications using multilevel models*.
- c) *Software* de referencia.
- d) Libros (manuales y monográficos).
- e) *Workshops* y Conferencias.
- f) Grupos y centros.
- g) *Links*.

a) Artículos de colaboración en la misma revista

Durante el periodo 1989-2005 se han publicado en la propia revista 63 trabajos, de

los cuales 24 son teóricos y 39 de aplicación. Hay que señalar que en estos últimos se incluyen también artículos que, aunque muestran planteamientos teóricos, emplean fundamentalmente ejemplos o simulaciones para ilustrar los contenidos.

b) Artículos referenciados en las secciones “New Literature” o “Some recent publications using multilevel models”

Presentamos a continuación los artículos de colaboración y trabajos referenciados en las distintas revistas recogidos en la sección “New literature”, o más recientemente “Some recent publications using multilevel models”, también ordenados en teóricos o aplicados. No se incluyen en los trabajos de aplicación los artículos sobre el uso de los diferentes programas de *software* para el análisis multinivel, aunque se encuentren publicados en estas secciones. El recuento de artículos se muestra por revistas y ámbitos: Educación (Tabla 1 y Figura 2); Psicología (Tabla 2 y Figura 3); Ciencias Sociales (Tabla 3 y Figura 4); Medicina y Biología (Tabla 4 y Figura 5); Matemáticas y Estadística (Tabla 5 y Figura 6) y ‘otras’ (Tabla 6 y Figura 7).

Tabla 1: Artículos y número de aportaciones en Educación

Educación	Tipo de aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
American Journal of Education	1	0	1
British Educational Research Journal	7	3	4
British Journal of Educational Studies	2	2	0
Economics of Education Review	1	0	1
Education Research and Evaluation	5	2	3
Educational and Psychological Measurement	1	1	0
Educational Psychology	1	0	1
Higher Education in Europe	1	0	1
International Journal of Educational Research	2	2	0
Journal of Educational and Behavioural Statistics	12	12	0
Journal of Educational Measurement	1	1	0
Journal of Educational Statistics	3	2	1
Journal of Educational Studies	1	0	1
Journal of Experimental Education	1	1	0
Journal of Personal Evaluation in Education	2	0	2
Oxford Review of Education	1	0	1
School Psychology Quarterly	1	1	0
Sociology of Education	1	1	0
Studies in Educational Evaluation	1	0	1
Sumatorio	45	28	17

Figura 2: Aportaciones teóricas y de aplicación en Educación

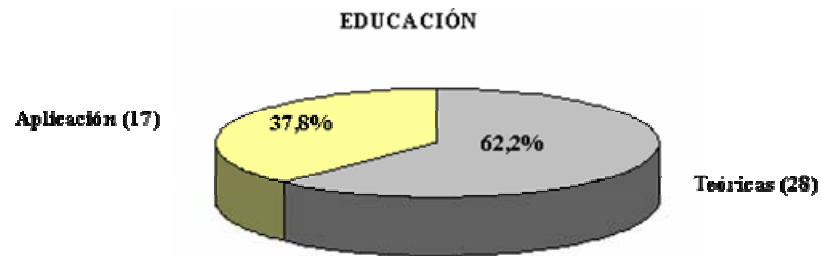


Tabla 2: Artículos y número de aportaciones en Psicología

Psicología	Tipo de aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
Animal Behaviour	1	1	0
Behaviour Research Methods, Instruments & Computers	1	1	0
British Journal of Mathematics and Statistics Psychology	4	2	2
Clinical Psychology	1	0	1
European Journal of Social Psychology	1	0	1
Journal of Applied Psychology	1	0	1
Journal of Clinical and Consulting Psychology	1	0	1
Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology	1	0	1
Journal of Educational and Behavioural Statistics	11	11	0
Journal of Family Psychology	3	3	0
Multivariate Behavioral Research	1	1	0
Psicothema	1	0	1
Psychological Methods	1	1	0
Psychometrika	5	5	0
Self and Identity	1	1	0
Sumatorio	34	26	8

Figura 3: Aportaciones teóricas y de aplicación en Psicología

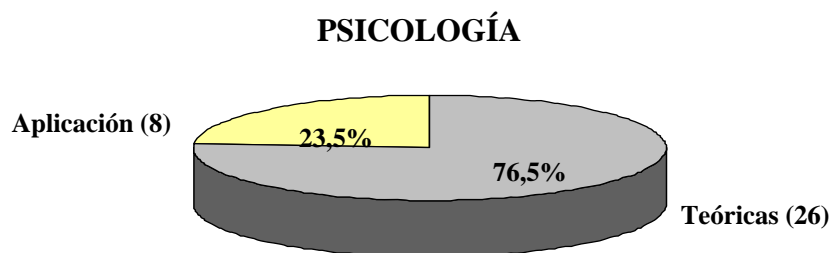


Tabla 3: Artículos y número de aportaciones en Ciencias Sociales

Ciencias Sociales	Tipo de aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
Acta Sociológica	1	0	1
Social Indicators Research	1	1	0
Social Networks	1	0	1
Sociological Methodology	2	2	0
Sociological Methods and Research	7	7	0
Sumatorio	12	10	2

Figura 4: Aportaciones teóricas y de aplicación en Ciencias Sociales

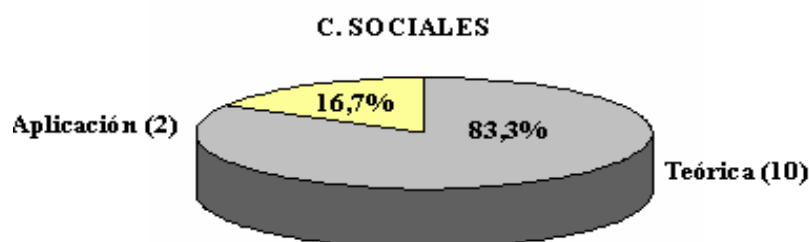


Tabla 4: Artículos y número de aportaciones en Medicina y Biología

Medicina y Biología	Tipo de aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
American Journal of Epidemiology	2	0	2
American Journal of Human Biology	1	1	0
Annals of Human Biology	3	1	2
Biometrics	34	32	2
Biometrika	7	6	1
British Journal of Cancer	1	1	0
British Journal of Psychiatry	1	1	0
British Medical Journal	2	1	1
European Journal of Clinical Nutrition	1	1	0
Freshwater Biology	1	0	1
Health and Place	1	0	1
Health Economics	1	1	0
Health Services Research	3	1	2
Health Technology Assessment	1	1	0
Inquirí	1	1	0
Intensive Care Medicine	1	0	1
International Journal of Epidemiology	1	0	1
International Journal of Methods in Psychiatric Research	1	0	1
Journal of Animal Ecology	1	0	1
Journal of Clinical Epidemiology	1	1	0
Journal of Epidemiology and Community Health	4	2	2
Journal of Health Services Research and Policy	1	0	1
Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine	1	0	1
Journal of Periodontology	3	3	0
Journal of Urban Health	1	0	1
Medical Care	1	0	1
Medicine and Science in Sports and Exercise	3	1	2
Multilevel Modelling of Statistical Methods in Medical Research	2	1	1
Quarterly Journal of Medicine	1	0	1
Scandinavian Journal of Public Health	1	1	0
Statistical Methods in Medical Research	1	1	0
Statistics in Medicine	53	47	6
Sumatorio	137	105	32

Figura 5: Aportaciones teóricas y de aplicación Medicina y Biología

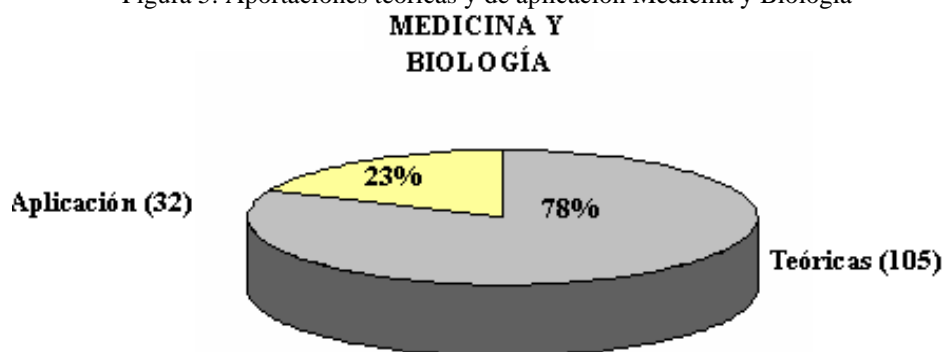


Tabla 5: Artículos y número de aportaciones en Matemáticas y Estadística

Matemáticas y Estadística	Tipo aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
American Statistician	1	0	1
Applied Statistics	2	1	1
Computational Statistics and Data Analysis	5	5	0
Journal of American Statistical Association	19	17	2
Journal of the Royal Statistics Society	37	31	6
Quality and Quantity	1	0	1
Statistical Modelling	3	2	1
Structural Equation Modelling	1	1	0
The Statistician	1	1	0
Understanding Statistics	1	1	0
Sumatorio	71	59	12

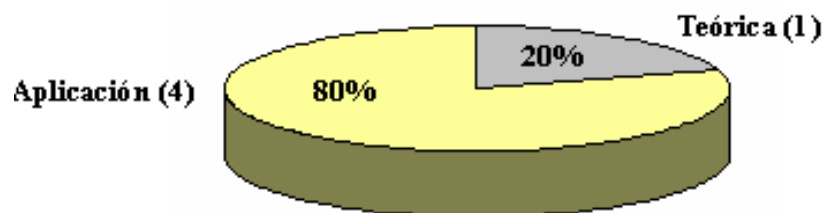
Figura 6: Aportaciones teóricas y de aplicación en Matemáticas y Estadística



Tabla 6: Artículos y número de aportaciones en otras disciplinas

Otras disciplinas	Tipo aportación		
	Total	Teórica	Aplicada
British Journal of Political Science	1	0	1
Economic and Political Weekly	1	1	0
Journal of Quantitative Anthropology	1	0	1
Journal of Research on Crime and Delinquency	1	0	1
Policing and Society	1	0	1
Sumatorio	5	1	4

Figura 7: Aportaciones teóricas y de aplicación de otros ámbitos



Observando los resultados expuestos se aprecia que el volumen de aportaciones teóricas representa el 75% de la producción (229 sobre 304), quedando sólo en un 25% las aportaciones aplicadas. Aun teniendo en cuenta las limitaciones propias del procedimiento seguido, puede decirse que existe una tendencia expansiva de estos modelos, siendo relativamente novedosos todavía en algunas Ciencias Sociales (Antropología, Sociología).

Las revistas con mayor número de trabajos y mayor impacto relacionadas con el empleo de los modelos multinivel son:

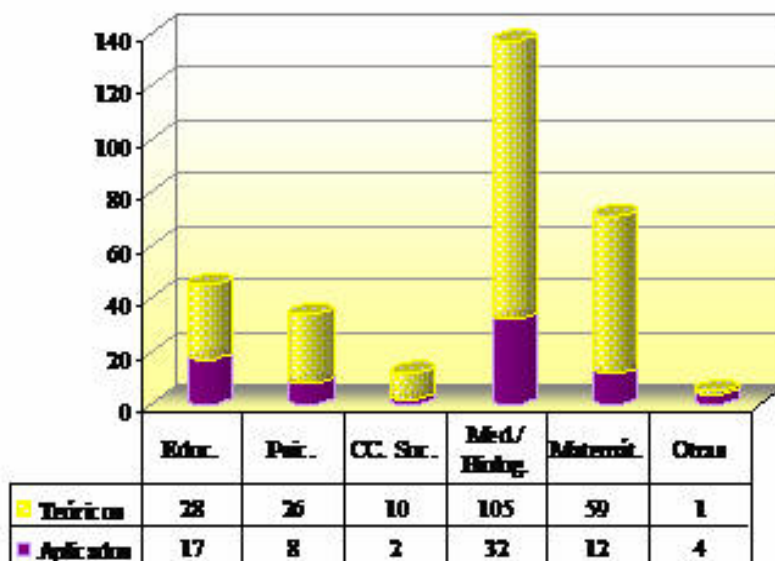
- *Biometrics*..... 34
- *Statistics in Medicine*..... 53
- *Journal of American Statistical Association*..... 19
- *Journal of the Royal Statistics Society* 37

Con menos aportaciones se encuentran:

- *Journal of Educational and Behavioural Statistics*..... 12
- *Sociological Methods and Research* 7

La Figura 8 ofrece un panorama general de las aportaciones por ámbitos. Como puede observarse la producción teórica es notable en Medicina, Biología y Matemáticas. Cabe destacar que en el campo de la Educación es donde se produce una menor diferencia de proporciones entre artículos teóricos y prácticos (28 teóricos y 17 de aplicación), siempre siendo más numerosos los trabajos teóricos, lo que supone un 62% y un 38% respectivamente.

Figura 8: Aportaciones teóricas y de aplicación en los diferentes ámbitos



c) Software de referencia

En referencia al software relacionado, se contabiliza un total de 36 menciones dedicadas a noticias, revisiones y artículos. Hemos apreciado a lo largo del periodo de tiempo analizado, una evolución de las distintas versiones de los paquetes mencionados, motivo por el cual sólo apuntamos el nombre genérico que tienen en la actualidad. Existen básicamente tres paquetes específicos de análisis de datos multinivel: MLn/MLwiN, HLM y VARCL. Hay también otros paquetes que ofrecen algunas secciones relacionadas con el análisis multinivel.

Nos parece interesante destacar la revisión del software especializado comenzada a finales de 2002, y anunciada en el *Newsletter* de Diciembre de 2004, por el profesor Harvey Goldstein del “*Centre for Multilevel Modelling*”. Los resultados de esta revisión, coordinada por el profesor Min Yang, aparecen en la siguiente dirección: www.cmm.bristol.ac.uk/team/min-yang.shtml.

d) Libros (manuales y monográficos)

Tras la consulta de diferentes fondos y bases de datos se han localizado 42 manuales y monográficos. Su listado se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Manuales y monográficos sobre modelos multinivel

Bates, D.M. y Pinheiro, J.C. (1998). <i>Computacional methods for multilevel modelling</i> . Madison: University of Winsconsin.
Bock, R.D. (Ed.) (1989). <i>Multilevel analysis of educational data</i> . New York: Academic Press.
Bryk, A. S. y Raudenbush, S.W. (1992). <i>Hierarchical linear models: applications and data analysis methods</i> . Beverly Hills: Ca: Sage
Bryk, A.S., Raudenbush, S. W., & Congdon, R.T. (1996). <i>HLM for Windows version 4.01.01</i> Chicago: Scientific Software
Bull, J.M.; Riley, G.D., Rasbash, J. y Goldstein, H. (1998). <i>Parallel implementation of a multilevel modelling package</i> . Manchester: University of Manchester.
Clayton, D. y Rasbash, J. (1998). <i>Estimation in large crossed random effect models by data augmentation</i> . London: Royal Statistic Society.
Creemers, B.; Peters, T. y Reynolds, D. (1989). <i>Scholl effectiveness and school improvement</i> . Amsterdam: Swets & Zeitlinger
De Leeuw, J., y Kreft, I. (Eds.) (2004). <i>Handbook of Quantitative Multilevel Analysis</i> . London: Sage.
Ecochard, R. (1997). <i>Random effect models in the statistical analysis of human fecundity data</i> . Cambridge: Cambridge.
Ernste, H. (1996). <i>Multilevel analysis with structural equation models</i> . Zurich: Swiss Federal Institute of Technology (ETH).
Goldstein, H. (1987). <i>Multilevel models in educational and social research</i> . New York: Oxford University Press.
Goldstein, H. (1995). <i>Multilevel statistics models</i> . New York: Wiley.
Goldstein, H. (2003). <i>Multilevel statistics models</i> (Third Edition). London: Edward Arnold.
Heck, R.H. y Thomas, S.L. (2000). <i>An introduction to multilevel modelling</i> . Mahwah, New Jersey. London: Lawrence Erlbaum Associates.
Hox, J. (1995). <i>Applied multilevel analysis</i> . Amsterdam: TT Publikaties.
Hox, J. (2002). <i>Multilevel analysis: Techniques and applications</i> . Mahwah, New Jersey. London: Lawrence Erlbaum Associates.
King, G.; Rosen, O. y Tanner, M.A. (1998). <i>Beta-binomial models for ecological inference</i> . Northwestern University.
Kreft, I. y de Leeuw, J. (1998). <i>Introducing multilevel modelling</i> . London: Sage.
Leyland, A. y Goldstein, H. (Eds.) (2001). <i>Multilevel modelling of health statistics</i> . New York: Wiley
Longford, N. (1993). <i>Random coefficient models</i> . New York: Oxford University Press.
Longford, N. (1997). <i>Shincage estimation of local area rates of economic activity</i> . Leicester: De Monfort University.

Tabla 7: Manuales y monográficos sobre modelos multinivel (Continuación)

Marsh, H.W. (1998). <i>Multilevel modelling approaches to evaluate change over-time: regression to the mean biases</i> . Sydney: University of Western Sidney.
Moerbeek, M. (2000). <i>Design and analysis of multilevel intervention studies</i> . PhD Thesis. Maastricht: Maastricht University.
Nelder, J. y Lee, Y. (2000). <i>Hierarchical GLMs</i> . London: Imperial College
Plewis, I. (1997). <i>Statistics in education</i> . London: Arnold
Prosser, R.; Rasbash, J. y Goldstein, H. (1991). <i>ML3 software for two-level analysis: Users guide</i> . London: Institute of Education.
Rabe-Hesketh, S., and Skrondal, A (2005). <i>Multilevel and Longitudinal Modelling using Stata</i> . College Station, TX: Stata Press.
Raudenbush, S. y Willms, D. (Eds.) (1989). <i>Schools, classroom and pupils. Studies of schooling from a multilevel perspective</i> . Academic Press: London University.
Rao, J. N. K. (2003). <i>Review of Small Area Estimation</i> . New York: Wiley Series in Survey Methodology.
Rasbahs, J.; Browne, W.; Goldstein, H.; Yang, M. et al. (2000). <i>A user's guide to MLwiN</i> (Second edition). London: Institute of Education.
Rasbash, J., Steele, F., Browne, W. y Prosser, B. (2004). <i>A User's guide to MLwiN</i> . London: Institute of Education. Available from http://www.cmm.bristol.ac.uk/MLwiN/index.shtml
Raudenbush, S. W. (1997) <i>Alternative covariance structures for polynomial models of individual growth and change</i> . Michigan, Michigan State University.
Raudenbush, S. W. y Sampson, R. (1997). <i>Comparing regression coefficients between models with extensions to latent variables and multilevel designs</i> . Michigan: Michigan State University.
Raudenbush, S. y Yang, M. (1998). <i>Maximum likelihood for hierarchical models via high-order multivariate Laplace approximation</i> . Michigan: University of Michigan.
Raudenbush, S.W. & Bryk, A. S. (1996). <i>HLM Hierarchical linear and nonlinear modelling with HLM/2L and HLM/3L programs</i> . Chicago: Scientific Software.
Raudenbush, S.W. & Bryk, A. S. (2001). <i>Hierarchical linear models</i> (second edition) Newbury Park, CA: Sage.
Reise, S. y Duan, N. (Eds.) (2002). <i>Multilevel modelling: methodological advances, issues and applications</i> . Nahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
Singer, J. D., and Willett, J. B. (2003). <i>Applied Longitudinal Data Analysis</i> . OUP, New York.
Skrondal, A., and Rabe-Hesketh, S. (2004). <i>Review of 'Generalized Latent Variable Modelling: Multilevel, Longitudinal, and Structural Equation Models'</i> . Boca Raton, Florida: Chapman and Hall CRC.
Skrondal, A., and Rabe-Hesketh, S. (2004). <i>Generalised Latent Variable Modelling: Multilevel, Longitudinal and Structural Equation Models</i> . Boca Raton: Chapman Hall.
Snijder, T. y Bosker, R. (1999). <i>Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modelling</i> . London: Sage.
Willms, D. (Ed.) (1991). <i>Monitoring school performance: A Non-technical Guide for Educational Administrators</i> . Hampshire: Falmer Press.

Habría que mencionar también, aunque no ha quedado recogido en los recuentos efectuados, las numerosas aportaciones en diversas publicaciones y recopilaciones bajo la coordinación de uno o varios autores, y que generalmente se presentan en forma de capítulos de libro. Igualmente, cabe destacar las actas y monográficos relativos a los *workshops*, conferencias y congresos, aunque normalmente en estos últimos se trabajan los modelos multinivel sólo de forma parcial.

e) *Workshops* y Conferencias

En el periodo analizado se observa la convocatoria de un total de 10 conferencias y 39

workshops, de los que 15 se han dedicado exclusivamente al software de análisis de datos MLn/MLwiN.

f) Grupos y centros

En la actualidad existen los siguientes grupos y/o centros dedicados al estudio y aplicación de los modelos multinivel:

- *Multilevel Models Project*. Institute of Education. University of London, dirigido por el Profesor Harvey Goldstein.
- *Multilevel Workgroup*, University California, Los Angeles, codirigido por los Profesores Jan de Leeuw e Ita Kreft.

- *Multilevel Models in Education Centre*, University of Hong Kong, codirigido por los profesores Raymond Lam y Wong Kam-Cheung.

g) Links

Por último, apuntamos las URL que pueden considerarse portales de los modelos multinivel y que tienen, por tanto, un contenido relevante sobre el tema:

- <http://multilevel.ioe.ac.uk/>: Permite acceder al portal “Center for Multilevel Modelling”, desarrollado por el grupo del profesor Goldstein.

- <http://www.stat.ucla.edu/>: A partir de esta dirección se puede pasar a la web del “Statistics Department”, donde se encuentran los distintos trabajos impulsados por el grupo de Kreft y de Leeuw. Es especialmente recomendable el portal de modelado y modelos multinivel

<http://statcomp.ats.ucla.edu/mlm/default.htm>.

- <http://statcomp.ats.ucla.edu/mlm/default.htm>.

Es un portal, también de la UCLA, de software informático desde el que se accede a múltiples recursos.

Por último mencionamos la lista de distribución coordinada por el grupo del Profesor Goldstein y abierta desde Agosto de 1995. Para darse de alta, basta contactar con la dirección: mailbase@mailbase.ac.uk. Pueden consultarse las distintas aportaciones a la lista en <http://www.jiscmail.ac.uk/lists/multilevel.html>.

4. Conclusiones

De los indicadores recogidos se concluye que la mayor parte del estudio y empleo de los modelos multinivel se ha llevado a cabo en Medicina, Biología y Matemáticas. Dentro de las Ciencias Sociales destaca el ámbito educativo, con una proporción relativa de trabajos de aplicación algo mayor que en el resto de las disciplinas. Habría que resaltar, igualmente, la cada vez más frecuente pre-

sencia de artículos de aplicación en revistas de mayor prestigio. No cabe duda de que esta tendencia se reflejará en futuros números de la revista “Multilevel Modelling Newsletter”.

Se ha aportado la información más destacable acerca de los grupos de trabajo y redes especializados en modelos multinivel. No se ha presentado un listado mayor de direcciones URL debido a la inestabilidad que presentan. Las direcciones, webs y portales referenciados son los llevan más tiempo activos, los más estables y los que dan acceso a otras referencias sobre estos modelos dentro y fuera de la red.

Puede concluirse, por tanto, que los modelos multinivel son accesibles debido a los numerosos artículos, monográficos, manuales y recursos existentes. Su tratamiento informático, sin embargo, no se encuentra bien recogido en las secciones de los paquetes más convencionales que lo trabajan, siendo más recomendable usar el software específico que ha quedado apuntado.

5. Referencias

- Aliaga, F. (1999). Análisis de correspondencias: estudio bibliométrico sobre su uso en la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 5 (1). Consultado en http://www.uv.es/RELIEVE/v5n1/RELIEVEv5n1_1.htm el 5 de Septiembre de 2006.
- Bryk, A. S. y Raudenbush, S.W. (1987). Applications of Hierarchical Linear Models to assessing change. *Psychological Bulletin*, 101, 147-158.
- Bryk, A. S. y Raudenbush, S.W. (1992). *Hierarchical Linear Models: applications and data analysis methods*. Beverly Hills, Ca: Sage
- Carpintero, H. (1980). La Psicología actual desde una perspectiva bibliométrica: una introducción. *Análisis y Modificación de Conducta*, 6,11-12, 9-23.
- Dempster, A.P.; Rubin, D.B. y Tsutakawa, R.K. (1981). Estimation in covariance components models. *Journal of the*

- American Statistical Association*, 76, 341-353.
- Elston, R.C. y Grizzle, J.E. (1962). Estimation of the time response curves and their confidence bands. *Biometrics*, 18, 148-159.
- Goldstein, H. (1987). *Multilevel models in educational and social research*. New York: Oxford University Press.
- Goldstein, H. (1995). *Multilevel Statistical Model*. 2ª ed. London: Edward Arnold.
- Goldstein, H.; Rasbash, J.; Plewis, I.; Draper, D.; Brouwne, W.; Yang, M.; Woodhouse, G. y Healy, M. (1998). *A user's guide to MlwiN*. London: Multilevel models Project, Institute of education, University Press.
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel Statistics Models*. London: Edward Arnold.
- Hox, J. (1995). *Applied Multilevel Analysis*. Amsterdam: TT Publikaties.
- Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis: Techniques and applications*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Laird, N.M. y Ware, H. (1982). Random-effects models for longitudinal data. *Biometrics*, 38, 963-974.
- Lindley, D.V. y Smith, A.F. (1972). Bayes estimates for the linear model. *Journal Royal Statistical Society B*, 34, 1-41 (con discussion)
- Longford, N.T. (1987). A fast scoring algorithm for maximum likelihood estimation in unbalanced mixed models with nested random effects. *Biometrika*, 74, 817-827.
- Mason, W.H.; Wong, G.M. y Entwistle, B. (1983). Contextual analysis through the multilevel linear model. En S. Leinhardt (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 72-103). San Francisco: Jossey-Bass.
- Multilevel modelling newsletter: <http://www.mlwin.com/>
- Pulgarín, A.; Carapet, C.; Cobos, J.M (2004). Análisis bibliométrico de la literatura científica publicada en "Ciencia. Revista hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas" (1940-1974). *Information Research*, 9 (4).
- References to multilevel modelling: <http://www.mlwin.com/>.
- Rosenberg, B. (1973). Linear regression with randomly dispersed parameters. *Biometrika*, 60, 61-75.
- Snijders, T.A.B. y Bosker, R.T. (1999). *Multilevel Analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modelling*. London: Sage.
- Spinak, E. (1996). *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Infometría*. Caracas: UNESCO/INFOLAC.
- Strenio, J.L.F.; Weisberg, H.I. y Bryk, A.S. (1983). Empirical bayes estimation of individual growth curve parameters and their relationship to covariates. *Biometrics*, 39, 71-86.
- Van der Leeden, R. (1998). Multilevel analysis of longitudinal data. En C.C.J., Bijleveld y Van der Kamp (Eds.), *Longitudinal data análisis* (pp. 268-315). London: Sage.

NOTAS

- [1] El *Centre for Multilevel Modelling* (CMM) ha sido trasladado a finales de 2005, desde el Instituto de Educación de Londres a la Universidad de Bristol. Los responsables del CMM, junto con otros profesores de Bristol, están desarrollando una aplicación para un nuevo proyecto llamado LEMMA (*Learning Environment for Multilevel Methodology and Applications*). Puede consultarse información sobre este nuevo proyecto en la *web* del *National Centre for Research Methods*: www.ncrm.ac.uk

ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

Miquel Amador Guillem (miquel.amador@uab.es): Es profesor titular de universidad de Bases Metodológicas de la Investigación Educativa en la Universidad Autónoma de Barcelona. Trabaja en el desarrollo y aplicación en el campo de la Educación y de las Ciencias Sociales de los modelos lineales generalizados, multivariados, jerárquicos y multinivel. Dirige el grupo MEM (Metodologías de Educación y Multimedia) y ha realizado diferentes trabajos y artículos relacionados con análisis de datos, metodologías educativas multimedia y entornos virtuales de aprendizaje. Su dirección postal es Facultad CC. Educación, 08393 Bellaterra (Barcelona). [Buscar otros artículos](#)

[de este autor en Scholar Google](#) 

Emelina López González (emelopez@uma.es): Es profesora titular de universidad de Metodología de las CC. del Comportamiento en la Universidad de Málaga. Trabaja en el desarrollo y aplicación en el campo de la Educación, Psicología y Ciencias Sociales de diversos modelos estadísticos: lineales, generalizados, multivariados, jerárquicos y multinivel. Ha realizado diferentes trabajos y artículos relacionados con el análisis de datos. Coordina el Programa de Doctorado de “Investigación en Ciencias del Comportamiento” en convenio con la UCLA (Barquisimeto) Venezuela. Su dirección postal es Facultad CC. Educación y Psicología, Campus Univ. Teatinos 29071

Málaga. [Buscar otros artículos de esta autora en Scholar Google](#) 

ARTICLE RECORD / FICHA DEL ARTÍCULO

Reference / Referencia	Amador, Miquel y López-González, Emelina (2006). Una aproximación bibliométrica a los modelos multinivel. <i>RELIEVE</i> , v. 12, n. 2. http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_3.htm . Consultado en (poner fecha).
Title / Título	Una aproximación bibliométrica a los modelos multinivel. [A bibliometric approach to the multilevel models]
Authors / Autores	Miquel Amador y Emelina López-González
Review / Revista	Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa (RELIEVE), v. 13, n. 1
ISSN	1134-4032
Publication date / Fecha de publicación	2007 (Reception Date : 2006 September 26; Approval Date : 2007 January 25; Publication Date : 2007 February 20)
Abstract / Resumen	<p><i>The present work is a bibliometric approximation to the multilevel models, in order to contribute indicators of the general impact that these models have, regarding theoretical as much as applied works. The works that have been reviewed are included in the magazine "Newsletter Multilevel Modelling" during the period of 1989-2005. In the same way, different denominations in which these models appear in the literature have been noted, providing information from diverse areas: educational, psychological and of other sciences. Referring to the use of the telematic networks, certain indispensable article references are indicated to update and follow-up the development and application of these analysis strategies.</i></p> <p>El presente trabajo es una aproximación bibliométrica a los modelos multinivel, con la idea de aportar indicadores sobre el impacto general que estos modelos tienen, tanto en lo que se refiere a trabajos teóricos como aplicados. En este sentido se revisan los trabajos incluidos en la revista "Newsletter Multilevel Modelling" durante el periodo de 1989-2005. Igualmente, se apuntan las distintas denominaciones en las que los modelos multivariados se presentan en la literatura, proporcionando datos de diversos ámbitos: educativo, psicológico y de otras ciencias. En relación al uso de las redes telemáticas, se señalan algunas referencias imprescindibles para la puesta al día y el seguimiento del desarrollo y aplicación de estas estrategias de análisis.</p>
Keywords / Descriptores	<i>Bibliometric study; linear multilevel models; hierarchical linear model; multilevel analysis; multilevel modelling; statistical models</i> Estudio bibliométrico; modelos multinivel; modelos jerárquicos lineales; análisis multinivel; modelización multinivel; modelos estadísticos
Institution / Institución	Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Málaga (España)
Publication site / Dirección	http://www.uv.es/RELIEVE
Language / Idioma	Spanish (Title, abstract and keywords in English)

**Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa
(RELIEVE)**

[ISSN: 1134-4032]

© Copyright, RELIEVE. Reproduction and distribution of this articles it is authorized if the content is no modified and their origin is indicated (RELIEVE Journal, volume, number and electronic address of the document).

© Copyright, RELIEVE. Se autoriza la reproducción y distribución de este artículo siempre que no se modifique el contenido y se indique su origen (RELIEVE, volumen, número y dirección electrónica del documento).