

Metodología de Encuestas  
Volumen 13, 2011, 161-176  
ISSN: 1575-7803

## **EL ANÁLISIS MULTINIVEL: UNA REVISIÓN ACTUALIZADA EN EL ÁMBITO SOCIOLÓGICO.**

**Dr. Jaime Andréu Abela.**

Departamento de Sociología. Universidad de Granada.

**RESUMEN.** Este artículo parte de una definición estadística y sustantiva aplicada a las ciencias sociales del análisis multinivel. Examina las principales clasificaciones de los modelos multinivel atendiendo a criterios estrictamente estadísticos, a los distintos ámbitos de estudios donde se utilizan, y al tipo de aportación según sea teórica o aplicada. Muestra y discute la aplicación de un caso concreto de estudio en el ámbito sociológico relacionando indicadores subjetivos (individuales) con indicadores objetivos (contextuales) de bienestar social. Y concluye con la exposición de un amplio abanico de posibilidades de este tipo de análisis en el ámbito sociológico mostrando diversas aplicaciones recientes.

**PALABRAS CLAVES.** Análisis Multinivel. Sociología. Indicadores de Bienestar.

**ABSTRACT.** This article starts with a statistic and fundamental social science's definition of the multilevel analysis. It analyses principal model's classifications in accordance with strict statistical criteria. In this criteria are taken into account the different fields where they are often used and what kind of contribution, either applied or theoretical. It shows and discusses the application of a specific case study in the sociological context. In this study it also links subjective (individual) and objective (contextual) indicators social welfare. It concludes with the exposition of a wide range of possibilities for this kind of analysis always bearing in mind the sociological context by showing several recent applications and methods.

**KEYWORDS.** Multilevel analysis. Sociology. Indicators of Well-Being.

## Introducción.

El análisis multinivel es una respuesta a la necesidad de analizar la relación entre los individuos y los diversos contextos en los que se desenvuelven. Las hipótesis de partida de estos modelos nos dicen que los individuos pertenecientes a un mismo contexto tenderán a ser más similares en su comportamiento entre sí, que respecto a su pertenencia a distintos contextos.

Además la lógica social nos coloca en diversos grupos sociales de una forma jerárquica en cuanto a la similitud que guardamos con el resto de los miembros de los grupos. Así en el ámbito escolar podemos pertenecer a una clase (homogeneidad), un colegio (menor homogeneidad), una ciudad (menor homogeneidad) y una provincia (menor homogeneidad). De esta forma el alumno que pertenece a un curso tiene características, comportamientos e intereses más comunes con el resto de los compañeros de su curso que con el resto de los alumnos de los cursos inferiores y superiores todos pertenecientes como él al mismo colegio.

Por lo tanto, desde un punto de vista puramente estadístico, el análisis multinivel, también denominado análisis jerárquico, permite resolver la limitación del uso de modelos de regresión múltiple que invalidan la hipótesis de independencia cuando se presenta mayor homogeneidad entre individuos de un mismo grupo respecto a individuos de distintos grupos. Esta similitud entre los individuos dentro de los grupos establece una estructura de correlación intracontextual que impide el cumplimiento de la hipótesis de independencia sobre la que están basados los modelos de regresión tradicionales e invalida, por tanto, sus métodos de estimación, lo que se traduce en estimaciones incorrectas de los errores estándar. (Davis, 2001)

Según Sánchez y Ocaña (1999) los modelos multinivel resuelven dos problemas que se presentan cuando se usan análisis de un único nivel a datos que son jerárquico: 1º.- Problemas estadísticos de correlación entre los individuos en la estimación de los mínimos cuadrados ordinarios ineficientes y con significaciones espurias. 2º.- Problemas conceptuales ya que se emplea el nivel equivocado (analizar los datos a un nivel y extraer conclusiones a otro). Desde esta segunda problemática nos podemos encontrar con dos tipos de falacia, a) falacia ecológica (interpretar datos agregados a nivel individual) y la falacia atomística (interpretación agregada a partir de datos individuales). Además resuelven otros problemas tales como fijar el efecto directo de las variables explicativas individuales de grupo, determinar si las variables de grupo “moderan” las relaciones a nivel individual (interacciones entre niveles) y establecer qué porcentaje de variabilidad de la variable explicada o dependiente, una vez controlada por las variables explicativas, es imputable al individuo y qué porcentaje es imputable al grupo.

El análisis multinivel tiene por lo tanto como objetivo, modelizar estadísticamente la influencia de variables contextuales sobre las actitudes o los comportamientos medidos a nivel individual. En este sentido, nos permite, en ciencias sociales, tener en cuenta el efecto de las variables de la estructura social y económica sobre el individuo. En nuestro caso concreto, tratamos de analizar si los

indicadores socioeconómicos objetivos provinciales influyen en los niveles de satisfacción de los andaluces.

El análisis multinivel que discutiremos introduce en un análisis conjunto variables medidas en distintos niveles de la realidad social. Dos son las ventajas fundamentales de este tipo de análisis sobre los modelos clásicos. Desde el punto de vista estadístico, hace posible controlar el efecto de variables contextuales que pueden ocasionar relaciones espúreas en caso de ser omitidas (Bradford y Steenbergen, 1997), al tiempo que se modelizan explícitamente la variabilidad entre grupos relevantes en las observaciones, controlando así una fuente habitual de heteroscedasticidad. Desde el punto de vista sustantivo, introduce en el análisis la interacción entre factores individuales y sociales, que nos permite abordar directamente el debate sociológico sobre la relación entre indicadores objetivos y subjetivos. (Andréu, Morillas, y Jaime, 2002)

## **Problemas de denominación y clasificaciones de los Modelos multinivel.**

Hay numerosas clasificaciones de análisis multinivel aunque las más utilizadas son las propuestas por Hox (2002) que desde un criterio puramente estadístico agrupa modelos que comprenden diversas extensiones de la regresión múltiple y modelos que no emplean el análisis de regresión múltiple. Según el primer criterio de clasificación, los análisis multinivel serían una versión jerárquica del modelo de regresión múltiple, desde donde parten todas las aplicaciones. Bajo este paraguas, el **modelo de regresión multinivel** denominado también *modelo jerárquico lineal*, *modelo de coeficientes al azar* o *modelo de componentes de varianza*, agrupa a los analistas según los datos con los que trabaja de la siguiente forma: *Análisis de datos longitudinales y evolutivos*. Bryk; Di Petre, Goldstein, Grusky; Healy, Rebash y Raudenbusch. *Análisis de datos de entrevistas.*: Hox, De Leeuw y Kreft. *Análisis de datos de estructuras complejas con respuestas complejas en unidades*. Goldstein y Silver. *Análisis de encuestas factoriales y diseños de faceta*. Hermkems; Hox; Kreft y Langerweij. Los modelos que no emplean los análisis de regresión múltiples los denomina Hox, **análisis de estructuras de la covarianza multinivel** que son modelos matemáticos que se usan para describir e interpretar la matriz de covarianzas de las variables observadas.

Bryk y Raudenbusch (1992) provenientes del ámbito educativo y empleando la acepción de *modelos jerárquicos lineales* acuñada por Lindley y Smith (1972) a principios de los setenta, clasifican autores y denominaciones dependiendo del ámbito de conocimiento en el que se aplican los modelos multinivel. Según este criterio los autores quedan asociados del siguiente modo: En la investigación sociológica suele emplearse el término *modelos lineales multinivel* o *análisis multinivel*, destacando Goldstein y Mason, en el ámbito biométrico se utiliza la acepciones de *modelos de efectos mixtos* y *modelos de efectos aleatorios* en este grupo se puede incluir entre otros a Leston, Grizzle, Laird y Ware. En econometría es habitual el uso de modelos de regresión de efectos aleatorios, siendo Rosemberg uno de los analistas más destacados y por último en Estadística se trabaja

frecuentemente con el término modelos de efectos de covarianza, aquí podemos encontrar autores como Demspers, Rubin, Tsutakawa y Longford.

Amador, M y López-González, E (2007) hacen un análisis bibliométrico basado en la revista dirigida por el profesor Harvey Goldstein *Multilevel Modelling Newsletter* (1989-2005) desde donde se recogen también aportaciones recientes de análisis multinivel en revistas de impacto en Educación, Psicología, Ciencias Sociales, Medicina, Biología, Matemáticas, Estadísticas y otras disciplinas atendiendo a una clasificación dicotómica de aportaciones teórica y aplicadas. En la revista *Multilevel Modelling Newsletter* se publicaron 63 trabajos durante el periodo 1989-2005, de los cuales 24 (38,1%) fueron teóricos y 39 (61,9%) aplicados. En las revistas de educación, en el mismo periodo se aportan datos de 19 revistas de impacto internacional donde se extraen 45 artículos de los cuales 28 (62%) son teóricos y 17 (38%) aplicados. En el ámbito de la psicología se publicaron 34 artículos de los cuales 26 (76,5%) son teóricos y 8 (23,5%) aplicados. En ciencias sociales con aportaciones en revistas básicamente sociológicas como *Acta Sociológica*, *Social Indicators Research*, *Social Networks*, *Sociological Methodology* y *Sociological Methods and Research* se encontraron 12 aportaciones, teóricas 10 (83,3%) y 2 (16,7%) aplicadas. En medicina y Biología, es donde más artículos se aportan sumando un total de 137 contribuciones, de las cuales teóricas son 105 (78%) y 32 (22%) aplicadas. El área de las matemáticas y estadística aporta 71 artículos, de los cuales 59 (82,8%) son teóricos y 12 (17,2%) aplicados. Por último, en la categoría otras disciplinas, con una mayoritaria contribución del ámbito de las ciencias sociales, especialmente de las Ciencias Políticas como *British Journal of Political, Economic and Political Weekly*, *Journal of Quantitative Antropology*, *Journal of Research on Crime y Policing and Society* nos encontramos con 5 artículos, 1 (20%) teórico y 4 (80%) aplicados. Así vemos, que en el periodo estudiado en la revista *Multilevel Modelling Newsletter*, la mayoría de las aportaciones son aplicadas, mientras que en el resto de las áreas analizadas en otras revistas no ocurre lo mismo. Por último, una especial mención tenemos que precisar sobre el área de Ciencias Sociales dividida en el análisis bibliométrico en dos categorías, en la primera, con un claro predominio de estudios en el ámbito sociológico, un mayor peso de las aportaciones teóricas, mientras que en resto de ámbitos de ciencias sociales, con un predominio bastante importante de Ciencias Políticas, hay un mayor número de aportaciones de investigaciones aplicadas, aunque las contribuciones en este área en el momento de la realización del análisis de contenido eran bastante escasas.

### **Nuestro caso de estudio aplicado: indicadores subjetivos y objetivos de bienestar social.**

A continuación presentamos un caso de estudio concreto realizado en los grupos de trabajo de sociología del Centro de Estudios Andaluces (Andréu, Jaime y

Morillas, 2002)<sup>1</sup> (Andréu, 2004). En esos trabajos indagamos sobre la distancia entre la satisfacción personal de vida de los andaluces y el bienestar social alcanzado. El método empleado relaciona indicadores subjetivos y objetivos de bienestar social en dos niveles. Nivel individual con datos procedentes de encuestas y nivel agregado con datos procedentes de estadísticas elaboradas por fuentes oficiales. Como resultados más significativos encontramos curiosamente que en las provincias con más renta hay menos niveles de satisfacción personal, mientras que en las provincias más pobres en renta hay más niveles de satisfacción personal. Dos hipótesis teóricas podían explicarnos esta paradoja. La primera nos decía que la relación entre riqueza y bienestar subjetivo, no depende tanto del nivel de ingresos absolutos, como de la percepción relativa de la situación personal. La segunda, nos indicaba que con ciertos niveles de desarrollo el bienestar psicológico no depende tanto del desarrollo económico como de la satisfacción de factores inmateriales

## Datos

Los datos en que se basaron estos estudios a nivel individual fueron las encuestas sobre la realidad social y política de Andalucía de la Fundación Centro de Estudios Andaluces (Junta de Andalucía) mientras que a en el plano contextual se utilizaron los indicadores de Bienestar Social de los Anuarios Sociales de la Fundación Caixa. (Andréu, Morilla y Jaime, 2002, p. 6-7)

## La variable dependiente

Calculamos un índice de satisfacción global a partir de varias variables recogidas en dicha encuesta. Este índice aditivo se formó a través de una serie de variables de satisfacción parcial (salud, ingresos, vivienda, pareja, empleo, vida social, cantidad de tiempo libre, y forma de utilizar el tiempo libre). El rango de esta variable era [8, 56]: variaba entre los valores ocho y cincuenta y seis. Puesto que el rango era considerablemente amplio, tratamos esa variable como continua.

---

<sup>1</sup> Los análisis multinivel se publicaron para su discusión en un documento de trabajo de la Fundación Centro Estudios Andaluces. Andréu, J.; Morillas, R. y Jaime, A. (2002). *Determinantes del nivel de satisfacción personal en Andalucía*. Documento de trabajo. Centro de Estudios Andaluces. (S2002/02. <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200202.pdf>). Más adelante estos análisis son utilizados por Jaime Andréu en su trabajo, las diferencias del Bienestar Andaluz: Una interpretación desde la calidad de vida personal. En Joaquín Auriol y Elena Manzanera. Economía y Sociedad: Análisis avanzado del desarrollo relativo. Ed. Comares. p. 204, donde se reinterpretan y se realizan nuevos análisis complementarios cuantitativos y cualitativos.

## **Variables Independientes**

### Variables sociodemográficas:

Sexo: hombre/mujer.

Edad: en años.

Estado civil: soltero, casado/viviendo en pareja, divorciado/separado, viudo/a.

Nivel educativo: variable categórica. Las categorías eran: Sin estudios, Estudios primarios, Bachillerato/FP/Equivalente, Estudios universitarios medios, y Estudios universitarios superiores.

Ocupación: variable categórica. Las categorías eran: Trabajador por cuenta propia, Trabajador por cuenta ajena, Jubilado, Parado, Estudiante, y Tareas del hogar.

### Variables respecto a la situación económica del entrevistado:

Ingresos: ingresos netos disponible en el hogar.

Vivienda: metros cuadrados de la vivienda de residencia.

### Variables actitudinales y de evaluación de la situación económica y política:

Ideología: autoposicionamiento en una escala ideológica que variaba del uno (izquierda) al diez (derecha).

Satisfacción vivir en Andalucía: variable dummy (1= satisfecho, 0= no satisfecho).

Valoración de la situación económica de Andalucía. Variable categórica. Las categorías fueron: Bien, Regular y Mal.

Valoración de la situación económica de España. Variable categórica. Las categorías eran: Bien, Regular y Mal.

Valoración de la situación política de Andalucía. Variable categórica. Las categorías fueron: Bien, Regular y Mal.

Valoración de la situación política de España. Variable categórica. Las categorías era: Bien, Regular y Mal.

### Características del entorno geográfico:

Provincia de residencia del entrevistado.

Hábitat: tamaño del municipio en que residía el entrevistado. Variable con varias categorías según el tamaño del municipio.

## **Datos Agregados.**

Índices de Bienestar Calculados por la Fundación Caixa

### Variables Contextuales añadidas al modelo

Índice de Renta.

Índice de salud.

Índices de servicios sanitarios.

Índice nivel instrucción.

Índice cultural y ocio.  
 Índice empleo.  
 Índice condiciones de trabajo.  
 Índice vivienda y equipamiento en el hogar.  
 Índice accesibilidad económica-comercial.  
 Índice convivencia y participación social.  
 Índice seguridad ciudadana y medioambiental.  
 Índice entorno natural y clima.

## Aplicación de modelo multinivel

A la hora de plantear el modelo de análisis multinivel, partimos del modelo clásico de regresión lineal (Andréu, Morillas y Jaime, 2002, p. 7-9)

$$[1] \quad y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \varepsilon_i$$

Pero asumiendo que la relación entre  $y_i$  y  $x_{1i}$  está mediada por la variable contextual  $z_{1j}$ , pudiendo expresar los coeficientes del modelo clásico como:

$$[2a] \quad \beta_1 = \lambda_{10} + \lambda_{11} z_{1j} + \delta_{1j}$$

$$[2b] \quad \beta_0 = \lambda_{00} + \lambda_{01} z_{1j} + \delta_{0j}$$

De donde se obtiene, substituyendo en [1], el modelo multinivel en su formulación general:

$$[3] \quad y_i = \lambda_{00} + \lambda_{01} z_{1j} + \lambda_{10} x_{1i} + \lambda_{11} z_{1j} x_{1i} + \delta_{0j} + \delta_{1j} x_{1i} + \varepsilon_i$$

Bajo la asunción básica de varianzas intra-grupos constantes y ausencia de correlación entre los componentes de la perturbación estocástica del modelo, cuya varianza viene dada por:

$$[4] \quad V[u_{ij}] = E[(\delta_{0j} + \delta_{1j} x_{1i} + \varepsilon_i)^2]$$

Si se introduce la restricción adicional de no existencia de interacción entre los efectos de distintos niveles de análisis, podemos operar en [3] simplificando y reordenando, para obtener:

$$[5] \quad y_i = \lambda_{00} + \lambda_{10} x_{1i} + \lambda_{01} z_{1j} + \delta_{0j} + \varepsilon_i$$

Que es conocido en la literatura como el Modelo Interactivo Contextual, en donde se asume que los efectos de las variables predictoras son fijos en cada nivel del análisis, además de la existencia de un término aleatorio, que recoge las diferencias inter-grupos.

Tabla 1.

*Análisis multinivel de los determinantes de la satisfacción en Andalucía*<sup>2</sup>.

Modelo de efectos mixtos: Hierarchical Linear Model (HLM)

Método: Máxima Verosimilitud Residual (REML)

Criterio de Información de Akaike = 6627.2

Criterio Bayesiano de Schwarz = 6627.3

-2 Log Likelihood restringida = 6623.2

	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Típico</b>	<b>Valor - t</b>	<b>P &gt;  t </b>
<b><i>Variables individuales</i></b>				
EDAD	-0.06481	0.01698	-3.82	0.0001
SEXO	0.1577	0.4508	0.35	0.7266
INGRESOS	0.2073	0.08306	2.50	0.0127
CLASESUB	-0.5338	0.2465	-2.17	0.0306
M2	0.01877	0.004115	4.56	0.0001
TAMFAM	-0.1702	0.1682	-1.01	0.3117
IDEOLOGÍA	-0.1017	0.1280	-0.79	0.4269
ECONEVAL	0.5397	0.2396	2.25	0.0245
<b><i>Indicadores provinciales objetivos</i></b>				
IRENTA	-0.8471	0.2789	-3.04	0.0385
ICOMERCIAL	0.8931	0.2030	4.40	0.0117
IEDUC	-0.6294	0.2310	-2.72	0.0527
Constante	45.8186	1.9320	23.72	0.0001

\*  $SAT = \alpha + \beta_1 EDAD + \beta_2 SEXO + \beta_3 INGRESOS + \beta_4 CLASESUB + \beta_5 M2 + \beta_6 TAMFAM + \beta_7 IDEOLOGÍA + \beta_8 ECONEVAL + \lambda_1 IRENTA + \lambda_2 ICOMERCIAL + \lambda_3 IEDUC + \delta_i + \epsilon$ ,

donde SAT es la puntuación individual en el índice aditivo de satisfacción personal,  $\alpha$  es el término constante, EDAD es la edad del individuo, SEXO es una variable dummy (0=hombre, 1=mujer), INGRESOS es el nivel de ingresos familiar, CLASESUB es la clase social subjetiva del hogar del individuo, M2 es el tamaño en metros cuadrados de la vivienda familiar, TAMFAM es el número de miembros que componen el hogar, IDEOLOGÍA es una escala de autopoicionamiento ideológico (1=extrema izquierda, 10=extrema derecha), ECONEVAL es la evaluación de la situación económica de Andalucía dentro de un año (1=peor, 2=igual, 3=mejor), IRENTA es el índice de renta provincial, ICOMERCIAL es el índice provincial de accesibilidad económica y comercial, IEDUC es el índice provincial de instrucción,  $\delta_i$  es el término aleatorio asociado a provincia de residencia y  $\epsilon$  es el término de error estocástico a nivel individual.

**Fuentes:** Andréu, J.; Morillas, R. y Jaime, A. (2002). *Determinantes del nivel de satisfacción personal en Andalucía*. Documento de trabajo. Centro de Estudios Andaluces. S2002/02. p. 24. <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200202.pdf>

<sup>2</sup> Los resultados se obtuvieron mediante el programa Mlwin 2.0.

El modelo se estimó por el método de máxima verosimilitud restringida, a través del procedimiento del gradiente, empleando el algoritmo Newton-Raphson generalizado. Al aplicar este modelo a nuestros datos, a partir de la variable dependiente continua  $y_i$  (el índice aditivo simple de satisfacción individual), obtuvimos un conjunto de efectos fijos, que incluyen el término constante  $\lambda_{00}$ , los efectos asociados a las variables o atributos individuales  $\lambda_{10}x_{1j}$  (edad, sexo, nivel de ingresos, clase social subjetiva, tamaño de la vivienda, miembros del hogar, ideología y percepción de la situación económica de Andalucía) y los efectos asociados a los indicadores provinciales  $\lambda_{01}z_{1j}$  (indicador de renta provincial, indicador provincial de accesibilidad económica y comercial e indicador provincial de nivel de instrucción), y el efecto aleatorio de la provincia de residencia  $\delta_{0j}$ , además de la perturbación aleatoria en el nivel individual  $\varepsilon_i$ . El resto de las variables se desecharon por su escasa significación.

## Discusión de los resultados obtenidos en el análisis.

A partir de los resultados obtenidos, presentados en la tabla 1, extrajimos varias conclusiones importantes sobre la relación entre la satisfacción subjetiva y los niveles de bienestar objetivos (Andréu, Morillas y Jaime, 2002. p. 11-12). En primer lugar, destacamos que después de controlar por los indicadores objetivos en el análisis multinivel, los efectos de las variables individuales se mantuvieron en la misma dirección y nivel de significación, lo cual sustentaba la validez del modelo original en el nivel individual.

En segundo lugar, la relación de los indicadores económicos objetivos aparece como paradójica a primera vista. El efecto del indicador de renta era claramente negativo sobre los niveles de satisfacción, a pesar de que los ingresos de la unidad familiar tenían un efecto positivo sobre la satisfacción a nivel individual. Curiosamente, Almería fue la provincia con el mejor indicador de renta al tiempo que los almerienses eran los andaluces más insatisfechos. Mientras que los gaditanos, que eran los más satisfechos, vivían en la provincia con el peor indicador de renta.

Dos hipótesis podían explicar esta aparente paradoja. La primera era la tesis de la privación relativa. Como mostraron tempranamente Campbell, Converse y Rodgers (1976), al estudiar la relación entre riqueza y bienestar subjetivo, éste no depende tanto del nivel de ingresos absoluto, como de la percepción relativa de la situación personal. Los individuos tienden a evaluar su situación económica en función de su entorno. Una persona que pertenece a una familia de ingresos modestos se considerará afortunada si todos sus vecinos tienen una situación económica similar. Sin embargo, experimentará una profunda sensación de pobreza si vive rodeado de abundancia.

Ello no significa negar la importancia de los ingresos objetivos sobre el nivel de bienestar subjetivo. En efecto, las personas con más ingresos tienen mayores oportunidades en la vida social y económica, de ahí su asociación positiva con la satisfacción. Sin embargo, la evaluación de la situación económica, y por ende el bienestar subjetivo, depende fundamentalmente de la comparación relativa con el

entorno. El argumento es ciertamente persuasivo y está ya implícito en las obras de los clásicos como Marx o Tocqueville. En cualquier caso, esto sólo es posible cuando el nivel de ingresos permite tener cubiertas las necesidades básicas de subsistencia.

Esto es lo que planteaba, precisamente, la segunda hipótesis, la de la utilidad marginal decreciente del crecimiento económico (Inglehart, 1991; 1999), que plantea que la relación entre desarrollo económico y satisfacción no es lineal. Cuando las necesidades básicas están cubiertas para la mayoría de la población, incrementos adicionales en el nivel de desarrollo económico tienen un efecto decreciente sobre el bienestar subjetivo, porque comienzan a tomar importancia otro tipo de necesidades de tipo post-material, cuya satisfacción no depende del nivel de desarrollo económico. Así pues, por encima de cierto umbral, el bienestar psicológico no depende tanto del desarrollo económico como de factores no materiales.

Otra cuestión importante, a nivel empírico, tiene que ver con otro debate relevante en Ciencias Sociales sobre la validez de los indicadores económicos para medir las condiciones de vida objetivas. En efecto, es discutible que el indicador de renta provincial mida la calidad de vida en una provincia concreta. Sin embargo, como se puede observar, el índice provincial de accesibilidad económica y comercial sí tiene efectos positivos, y estadísticamente significativos sobre la satisfacción individual.

El índice de accesibilidad económica y comercial mide la proximidad relativa de los centros de ocio y servicios, la calidad de las comunicaciones, así como la extensión de grandes superficies y centros de compras. La conclusión que se obtiene de los datos es que éste índice refleja más adecuadamente las condiciones de vida de la población, que el indicador de renta. En el contexto de las sociedades de consumo y del ocio, no importa tanto el nivel absoluto de ingresos, como lo que se puede hacer con los ingresos. La calidad de vida, y la satisfacción derivada, depende más de las posibilidades de consumo, de bienes o de servicios, de ocio y de recreo.

Por último, es necesario mencionar el efecto del indicador provincial del nivel de instrucción. Su efecto no es estadísticamente significativo para un nivel de confianza del 95,5 %, aunque sí lo es para un nivel de confianza ligeramente superior. En cualquier caso, el efecto de este indicador sobre el bienestar subjetivo es negativo. Probablemente, las personas con mayores niveles educativos tienen también una percepción más crítica de la realidad y su nivel de expectativas es mayor, lo cual tiene como consecuencia unos niveles de satisfacción inferiores.

## **Conclusión: El análisis de multinivel como abanico de posibilidades en el análisis sociológico.**

La aplicación del análisis multinivel abre un abanico de posibilidades en el ámbito sociológico, puesto que posibilita la utilización en un mismo modelo analítico de datos de encuestas (individuales) y datos agregados (contextuales). Esto en el ámbito del análisis de los indicadores sociales permite interrelacionar la

realidad subjetiva de los individuos con la realidad objetiva, lo cual admite la posibilidad de modelos analíticos integrales en el análisis de la realidad social.

Desde el estudio clásico de suicidio de Durkheim, los sociólogos han lidiado con el problema de la integración de los análisis de los comportamientos individuales y los contextos sociales en que ese comportamiento se produce. Jones (1995), revisa algunos de estos temas para mostrar cómo la evolución reciente de los modelos multinivel ofrece no sólo un ejemplo de convergencia entre la teoría y el método, sino también una solución parcial a este problema. Utilizando datos de Australia, en los censos de matrimonio étnicos, ilustra cómo las características relevantes del contexto de grupo, se pueden introducir en los análisis empíricos para comprender las variaciones entre los grupos étnicos a lo largo de varios periodos.

Otro estudio donde se aplica el análisis multinivel en diferentes contextos es el de Van Tilburg, De Jong Gierveld, Lecchini y Marsiglia (1998) donde se relaciona la soledad de las personas mayores con la región donde viven. En el estudio se utilizan datos de encuestas e indicadores de los Países Bajos y del noroeste de la Toscana (Italia). Los resultados indican que las diferencias entre soledad e integración social se deben menos a características regionales que a situaciones individuales.

De Jonge y otros (1999) describen un modelo de análisis multinivel jerárquico en el ámbito de la sociología del trabajo. La muestra incluyó 16 hospitales, 64 unidades clínicas, y 1489 trabajadores de atención sanitaria (con 82% de respuesta). Debido a la estructura de datos anidados jerárquicamente (es decir, las instituciones, las unidades clínicas e individuos) las preguntas de investigación y las hipótesis se probaron mediante análisis de regresión multinivel (VARCL). Los resultados revelaron tanto a nivel de grupo como a nivel de efectos individuales la utilidad de las técnicas multinivel. El modelo se confirmó en parte al encontrar dos efectos de interacción a nivel de grupo y a nivel individual respecto a la satisfacción y a la motivación en el trabajo.

Otra investigación (Molleman, Nauta, y Jehn, 2004) examinó en el ámbito de los recursos humanos el papel moderador de los grupos de trabajo sobre la satisfacción individual y el aprendizaje en el estudio. Los datos de los cuestionarios aplicados se obtuvieron de 133 grupos de trabajo de estudiantes de negocios de pregrado. El análisis multinivel mostró que la autonomía de los equipos de trabajo fortalece la relación entre la conciencia-aprendizaje y experiencia-satisfacción, llegando a la conclusión que la autonomía de los equipos como variable moderadora explican las diferencias en los resultados individuales y ayudan en la predicción de la eficacia del trabajo en equipo.

En el ámbito del análisis de los problemas sociales la duración del tratamiento de los delincuentes drogodependientes se suele asociar con su rehabilitación. Sin embargo, la investigación de Hung en Sung y Linda Richter (2007) se centra en el análisis de la duración de los tratamientos examinando factores determinantes a nivel individual y algunos predictores del entorno social. En este estudio, los autores proponen un marco de elección racional mediante análisis multinivel en el que se considera la rehabilitación como un proceso de toma de decisiones que implica el cálculo de los costes y los beneficios de la permanencia en tratamientos de

rehabilitación. Las hipótesis del entorno que se introducen en el modelo que analiza 1.984 casos de delincuentes que abusan de drogas y que se encuentran en tratamiento, son las sanciones penales sobre delitos de drogas, datos sobre el nivel de violencia en los mercados de drogas locales, y la falta de oportunidades de empleo que actúan como posibles factores influyentes en la terminación prematura del tratamiento. Los resultados corroboraron la sanción penal y la hipótesis de desempleo, pero no la hipótesis de la violencia. Estos resultados destacan la necesidad de reforzar la percepción de los riesgos de detención policial y las perspectivas de empleo de los drogadictos durante los tratamientos de rehabilitación.

Yang y Land (2008) en el ámbito de los análisis conjuntos de microdatos de series de muestras repetidas de secciones transversales de encuestas, cada vez más fáciles de obtener a través de Internet para su explotación por sociólogos y demógrafos, realizan diversos análisis longitudinales de la General Social Survey (GSS) entre los años 1974 y 2000, analizando cohortes de edad y periodos, tratando de identificar los efectos fijos y aleatorios de las series analizadas, para ello utilizan los modelos de análisis jerárquico multinivel.

Por último, citaremos un estudio contextual-territorial reciente, mostrando de nuevo la posibilidad de la utilización de factores agregados en los análisis sociológicos mediante técnicas multinivel (Giulinano, Gordon, Pan, y Park, 2010). La accesibilidad es un concepto fundamental en las teorías de la estructura territorial metropolitana. La estructura urbana o distribución de la población se podrían explicar mediante diversos factores del valor del suelo urbano. Estudios sobre los valores de los suelos residenciales muestran que muchos factores contribuyen al valor de un lugar determinado: las características de la vivienda, su ubicación respecto a los servicios sociales y del entorno, así como el acceso a puestos de trabajo, y otras oportunidades económicas. Los estudios empíricos suelen utilizar el acceso al empleo como un “proxy” para un acceso más generalizado a las actividades económicas. En este trabajo, se utilizan datos de la región de Los Ángeles (California) de valores de suelo residencial para conocer el nivel de accesibilidad a la vivienda. Mediante el enfoque del modelo multinivel se analizan la zona utilizando atributos comunes a varias propiedades, encontrando que el valor del acceso a la vivienda depende de varios efectos diferentes donde el valor del suelo residencial es significativo, pero los atributos de la vivienda, junto con el acceso a la costa, explican la mayor parte de la variación. El modelo multinivel se confirma, coexistiendo una correlación significativa entre las propiedades dentro de un mismo barrio u zona territorial.

## Referencias

Amador M. y López-González E. (2007). *Una aproximación bibliométrica a los modelos multinivel*, RELIEVE, 13 (1): 67-82.

- Andréu, J.; Morillas, R. y Jaime, A. (2002). *Determinantes del nivel de satisfacción personal en Andalucía*. Documento de trabajo. Centro de Estudios Andaluces. S2002/02.
- Andréu, J. (2004). *Las diferencias en el bienestar andaluz. Una interpretación desde la calidad de vida personal*. En Joaquín Auriolés y Elena Manzanera. Economía y Sociedad Andaluza. Análisis avanzado de las causas del desarrollo relativo. Centro de Estudios Andaluces. Granada. Comares: 163-218
- Bradford, S. J. y Steenbergen, M. R. (1997). *Modeling multilevel data structures*. Paper presentado en la 14ª conferencia anual de Political Methodology Society (inédito).
- Bryk, A. S. y Raudenbusch, S. W. (1992). *Hierarchical Linear Models: applications and data analysis methods*. Beverly Hills, Ca. Sage.
- Campbell, A., Converse, P. E. y Rodgers, W. L. (1976). *The quality of life*. Sage.
- Davis, K. Taylor, and B. Furniss, D. (2001). *Narrative account of tracking the rural domestic violence survivors' journey: a feminist approach*. Health care Women Int. 22: 333-347.
- De Jonge, Jan.; Van Breukelen, Gerard J. P.; Landeweerd, Jan A. and Frans J. N. Nijhuis (1999). Comparing Group and Individual Level Assessments of Job Characteristics in Testing the Job Demand-Control Model: A Multilevel Approach. Human Relations, January 1999; 52 (1): 95-122.
- En Sung, H. and Richter, L. (2007). *Rational Choice and Environmental Deterrence in the Retention of Mandated Drug Abuse Treatment Clients*. International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology. December 1, 51: 686-702.
- Giuliano, G.; Gordon, P.; Pan, Q. and Park, J.Y. (2010). *Accessibility and Residential Land Values: Some Tests with New Measures*. Urban Studies December 1, 47: 3103-3130.
- Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis: Techniques and applications*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Inglehart, R. (1991); *El cambio cultural en las sociedades industriales avanzadas*. Madrid. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Inglehart, R. (1999). *Modernización y posmodernización*. Madrid. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Jones, F. L. (1995). *Micro-macro linkages in sociological analysis: theory, method and substance*. Journal of Sociology. January 1, 31: 74-92
- Lindley, D.V. and Smith, A.F. (1972). *Bayes estimates for the linear model*. Journal Royal Statistical Society, B. 34. 1-41.
- Molleman, E.; Nauta, A. and Jehn, K. (2004). *Person-Job Fit Applied to Teamwork: A Multilevel Approach*. Small Group Research. October 1, 35: 515-539
- Sánchez-Catalejo, E. y Ocaña-Riola, R. (1999). *Los modelos multinivel o la importancia de la jerarquía*. Gaceta Sanitaria. 13 (5): 391-398.
- Van Tilburg, T.; De Jong Gierveld, J.; Lecchini, L and Marsiglia, D. (1998). *Social Integration and Loneliness: A Comparative Study among Older Adults in*

*the Netherlands and Tuscany, Italy*. Journal of Social and Personal Relationships. December. 15 (6): 740-754.

Yang, Y. and Land, K. C. (2008). *Age-Period-Cohort Analysis of Repeated Cross-Section Surveys: Fixed or Random Effects?*. Sociological Methods & Research. February 1. 36: 297-326

## **Anexo 1. Recursos Análisis Multinivel.**

<http://www.bristol.ac.uk/cmm/>; (Visitada 24 de Abril 2011) Centre for Multilevel Modelling. El Centro de Modelos Multinivel tiene como objetivo desarrollar modelos estadísticos para el análisis de datos estructurados jerárquicamente y los programas informáticos adecuados.

<http://statcomp.ats.ucla.edu/mlm/default.htm>; (Visitada 24 de Abril 2011). UCLA MLWIN Portal. Pagina sobre Modelos Multinivel de la universidad de California, Los Ángeles (UCLA). Contiene una gran cantidad de información y de links sobre Modelos Multinivel.

<http://joophox.net/>; (Visitada 24 de Abril 2011). Página Personal del profesor Joop Hox de metodología de las Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Utrecht.

<http://stat.gamma.rug.nl/index.html>; (Visitada 24 de Abril 2011). Apartado de recursos análisis multinivel del profesor Ton A.B. Sneijders de Estadística de las Ciencias Sociales en la Universidad de Oxford y profesor de Metodología en la Facultad de comportamiento y Ciencias Sociales en la Universidad de Groningen.

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/recursos/multinivel.htm](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/recursos/multinivel.htm); (Visitada 24 de Abril 2011). Página de recursos de análisis multinivel revisada y actualizada en 2008 del profesor F. Javier Murillo. Universidad Autónoma de Barcelona.

## **Anexo 2. Software disponible para el Análisis Multinivel y Modelos Jerárquicos.**

AML: <http://www.applied-ml.com/>; Concentración de eventos históricos y modelos multiprocesos. Estimación de Máxima verosimilitud. (Visitado 24 de Abril de 2011).

ASREML: <http://www.vsnr.co.uk/software/asreml/>; Prestaciones similares a GENSTAT. Generalización de errores medios y estimados. (Visitado 24 de Abril de 2011)

BAYESX: <http://www.stat.uni-muenchen.de/~bayesx/bayesx.html>; Respuestas continuas y discretas con datos anidados y de estructura de clasificación cruzada. Regresión semiparamétrica sobre concentraciones. (Visitado 24 de Abril de 2011)

BMDP: <http://www.statistical-solutions-software.com/products-page/bmdp-statistical-software/>; Permite la realización de aplicación de modelos de componentes de la Varianza y correlación seriada para estructuras de datos anidados. Máxima Verosimilitud y GEE. (Visitado 24 de Abril de 2011)

GENSTAT. <http://www.vsnl.co.uk/software/genstat/>; Análisis de Regresiones Jerárquicas. (Visitado 24 de Abril de 2011)

HLM. <http://www.ssicentral.com/hlm/>; Modelos Jerárquicos lineales y no lineales. (Visitados 24 de Abril de 2011).

LIMDEP. <http://www.limdep.com/>; Programa general de respuestas econométricas multinivel. (Visitado 24 de Abril de 2011)

LISREL. <http://www.ssicentral.com/>; Programa de estadística para tratamiento de encuestas con el modulo específico MAPGLIM que ajusta modelos lineales en varios niveles. (Visitado 24 de Abril de 2011).

MIXOR. <http://tigger.uic.edu/~hedeker/mix.html>. Programa que incluye la combinación de efectos de regresión lineal de efectos mixtos, regresión logística para resultados nominales u ordinales y regresión de efectos mixtos para resultados probit ordinal, efectos mixtos de regresión de Poisson y efectos mixtos agrupados en series temporales. (Visitados 24 de Abril de 2011).

MLWIN. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/mlwin/>; Es el programa más utilizado en el análisis multinivel. Permite todas las posibilidades de análisis. Es una versión actualizada del programa anterior MLn para funciones gráficas en entorno Windows. Los métodos más utilizados en este software en la resolución de los problemas multinivel son, el de la estimación máxima verisimilitud (MLE) y el método Monte Carlo de Cadenas de Markov (MCMC). (Visitado 24 de Abril de 2011).

MPLUS. <http://www.statmodel.com/>. Permite variables de respuesta continua y discreta. Datos anidados. Ecuaciones de estructura multinivel y estimaciones máxima verisimilitud. (Visitado 24 de Abril de 2011).

MIXED. <http://www.spss.com/>- Permite ajustar modelos lineales jerárquicos o multinivel mediante el programa SPSS. Disponible desde la versión 11.

REALCOM. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/realcom/>. Este software está especializado en tres áreas. Modelos jerárquicos de respuestas en varios niveles, modelos de ecuaciones estructurales en varios niveles y modelos de error de medición. Los modelos se calculan mediante MCMC (Método Monte Carlo Cadenas de Markov). (Visitado 24 de Abril de 2011)

MLPowSin. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/mlpowsim/>; Aplicación de simulación de análisis multinivel para testar los tamaños de la muestra y los cálculos de potencia de los modelos. (Visitado 24 de Abril de 2011).

Runmlwin. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/runmlwin/>; Es un comando de STATA para adaptarse a los modelos multinivel en Elwin dentro de STATA. (Visitado 24 de Abril de 2011).