

Efectos en el nivel de depresión en usuarios de un programa de bienestar utilizando modelos lineales mixtos.

Marisol Valencia Cárdenas^a, Juan Carlos Correa Morales^b, Juan Carlos Salazar Uribe^b

Email: mvalencia@unal.edu.co

- a. Ms. en Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Docente Universidad Pontificia Bolivariana.
- b. PhD. en Estadística, University of Kentucky, Docentes Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Resumen

La evaluación de impacto de un programa comunitario algunas veces se basa en técnicas estadísticas como modelos de regresión lineal cuando el objetivo es cuantificar su efecto sobre aspectos sociales o el bienestar general de la comunidad. No es frecuente utilizar técnicas estadísticas que permitan modelar variables de tipo social, o psicológica y con estructura de correlación entre los sujetos evaluados. En este trabajo se muestra una evaluación de impacto de los efectos producidos sobre el nivel de depresión de una población participante de un grupo de acciones del INDER Medellín en el año 2005, con una técnica estadística basada en modelos lineales mixtos¹. Se identificaron variables importantes que reflejan resultados de impacto positivos, como el tiempo de intervención y la edad, indicando una reducción en el nivel de depresión a partir de la participación en dicho conjunto de actividades de este Instituto.

Palabras clave: Modelos lineales mixtos, programas comunitarios, salud mental, depresión.

Effects in depression level for users of a welfare program using linear mixed models

Marisol Valencia Cárdenas^a, Juan Carlos Correa Morales^b, Juan Carlos Salazar Uribe^b

Email: mvalencia@unal.edu.co

- a. Ms. en Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Docente Universidad Pontificia Bolivariana.
- b. PhD. en Estadística, University of Kentucky, Docente Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Abstract

The impact evaluation of a communitarian program sometimes is based on statistical techniques such as linear regression models analysis when the goal is usually to quantify its effects on both social and welfare characteristics of a community. It is not frequent to use statistical techniques to model variables of social or psychological kind, and with correlated structure between evaluated subjects. In this work, an impact evaluation of the effects produced over the depression level on a participant population of a group of actions of the INDER Medellín (Instituto de Deportes y Recreación) back in 2005, with a statistical technique based on linear mixed models. Important variables like intervention time and age, were identified, that reflect a good performance of the program in the reduction of depression level, after participating in those activities of the Institute.

Key words: Linear mixed models, community programs, mental health, depression.

1. Introducción

La Evaluación de Impacto de un programa comunitario se ha implementado como una técnica en busca de alternativas que midan la efectividad de políticas o programas (Vanclay F., 2003). Las políticas públicas formuladas por entes estatales, se diseñan como lineamientos sobre poblaciones, obedeciendo a sus necesidades (Rico, C. 2006), sobre las que diseñan programas de intervención para el logro de metas comunitarias, desarrollo o mejoramiento de calidad o condiciones de vida y se establecen sistemas de seguimiento y control a través de monitoreos y posteriores evaluaciones. En este trabajo se muestra una evaluación de impacto de los efectos producidos sobre el nivel de depresión de una población participante de un grupo de acciones del INDER Medellín en el año 2005, con una técnica estadística basada en modelos lineales mixtos.

2. Métodos

Por medio de este trabajo se propone una alternativa para evaluar el efecto de un grupo de estas acciones en el nivel de depresión de un grupo de personas adscritas en un periodo de 6 meses, basada en el análisis de un modelo lineal mixto con medidas repetidas, usando unos datos recolectados por el INDER Medellín, con el test de Depresión de Zung (Díaz L.A, y otros, 2005), a participantes de las acciones del proyecto denominado Estilos de Vida Saludable, en el año 2005.

Características de la población:

- Adultos entre 18 y 45 años de edad de los estratos 1, 2 y 3 de Medellín estratificando por comuna.
- Predominan personas del género femenino en un 93% (Valencia, M y otros, 2006).
- Muestra total 319.

Técnica de evaluación de impacto: Modelos lineales mixtos con respuesta correlacionada, con medidas repetidas. En el trabajo también se propone el uso de un modelo lineal generalizado mixto.

A continuación se describe el modelo lineal mixto empleado para la estimación de dicho impacto sobre la respuesta nivel de depresión de Zung (Díaz L.A y otros, 2005).

Modelo lineal mixto para análisis de impacto

La especificación del modelo lineal mixto en forma de efectos es¹⁴:

$$y_{ijkm} = \mu + \beta_i + b_{ij} + \tau_j + \gamma_k + (\beta\tau)_{ij} + (\beta\gamma)_{ik} + (\beta\tau\gamma)_{jk} + e_{ijkm}$$

Donde:

μ : Media general, $\beta_i, \tau_j, \gamma_k$: Efectos de los factores i, j, k.

$(\beta\tau)_{ij}, (\beta\gamma)_{ik}, (\tau\gamma)_{jk}, (\beta\tau\gamma)_{ijk}$: Efectos de interacciones, b_{ij} : efecto aleatorio

e_{ijk} : Error aleatorio asociado con la medida en el tiempo k

Este modelo considera en la variable respuesta una estructura correlacionada, tal es el caso de las medidas repetidas, esto tiene implícito el efecto de un componente aleatorio entre los sujetos, pero además se basan en el supuesto de normalidad del error y efecto aleatorio (McCulloch, C.E. y Searle S.R., 2000).

Es así como se considerará en este modelo, dos medidas para cada participante tomadas antes y después de la intervención y la estructura de correlación de simetría compuesta que es explicada en McCulloch, C.E. y Searle S.R. (2000).

3. Resultado

Modelo lineal mixto.

Utilizando el programa R, y la estructura de correlación AR1(0.5), se encuentra el siguiente modelo.

Tabla 1. Modelo lineal mixto para la medición de depresión

Efecto	Estimador ^a	Valor p ^c	CI al 95% ^b	
Intercept ^d	50.55	<.0001	47.15	53.94
TIEMPO	-1.45	0.03	-2.77	-0.12
NUMGRUP	-0.79	0.00	-1.33	-0.25

^a Parámetros β_i del modelo estimado: β_0 : Intercepto del modelo, β_1 : efecto fijo del tiempo de intervención, β_2 : efecto fijo del número de grupos de socialización.

^b Intervalo de confianza al 95% para los parámetros β_i , con la distribución t.

^c Valor p para probar la hipótesis de que $\beta_i=0$ vs β_i es diferente de 0

La significancia de la tabla de Análisis de Varianza, refleja con un nivel de significancia de 0.05, que las variables tiempo (F=10.14, vp<.0001) y número de grupos (F=8.4,

$vp=0.0016$) son significativas, indicando que luego del tiempo de intervención y además, si aumenta el número de grupos con los que socializa, el nivel de depresión es menor.

Al observar el comportamiento de cuantiles normales de los residuales, estos no son aparentemente desviados de la normalidad.

4. Discusión

Gracias al modelo lineal mixto estimado, se evidencia el impacto al encontrar una disminución de la depresión después de un tiempo de 6 meses de intervención de la actividad, y una disminución a medida que la persona se relaciona socialmente con más grupos, factor que también se promueve con las actividades del programa.

Los modelos lineales mixtos son apropiados para determinar efectos sobre variables respuestas cuando las estructuras de correlación entre individuos lo impiden ver con otras técnicas o modelos lineales sencillos, lo cual facilita la interpretación y análisis de asociaciones importantes con las que pueden delinarse planes de acción o de mejoramiento.

5. Referencias

- [1] Lange N., Ryan L.(1989) Assessing normality in random effects models. *Ann. Statist.* 17. pp. 624-642.
- [2] Vanclay F. (2003). Principios internacionales de la evaluación de impacto social. Serie de publicaciones oficiales No. 2.
- [3] Programa Familias en Acción: Condiciones iniciales de los beneficiarios e impactos preliminares. (2004). [Documento en internet] http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEPP_Evaluacion_Impacto_RAS/Familias_en_accion_web.pdf. Banco Mundial. Departamento Nacional de Planeación (1).
- [4] Rico C. (2006). La generación de Capital Social a partir de actividades deportivas y recreativas como alternativa para promover el desarrollo integral del país.. INDER Medellín.
- [5] Correa E. González C. (2003). Las expresiones motrices como alternativa para la reconstrucción de tejido social. Experiencia evaluativa de la intervención social en la Escuela de Iniciación y Formación deportiva Santo Domingo Savio. *Revista Educación Física y Deporte.*, Enero-octubre; 22 (1): 143-147.
- [6] Rosenbaum P, Rubin D. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrics*; 70 (1): 41-56.
- [7] Díaz L.A, Campo A, Rueda G.E, Barros J.A. (2005). Propuesta de una versión abreviada de la escala de Zung para depresión. *Colombia Médic*; 36 (3): 168-172.
- [8] Laird N.M, Ware J.H. (1982). Random effects models for longitudinal data. *Biometrics*, 963-974; 38: 963-974.
- [9] Ravillion M. (1999). The Mystery of the Vanishing Benefits: Ms. Speedy Analyst's Introduction to Evaluation, Policy Research Working Paper 2153, The World Bank Development Research Group, July.
- [10] Ravillion M. (2005). Evaluating Anti-Poverty Programs. World Bank Policy Research Working Paper 3625, June.

- [11] Shapiro J. (2004). Compensatory Education for Disadvantaged Mexican Students: An Impact Evaluation Using Propensity Score Matching. World Bank Policy Research Working Paper 3334, June.
- [12] Agresti A. (2002). Categorical Data Analysis. Wiley Interscience: New York, U.S.A.
- [13] Johnson, R.A., Wichern, D. (1998). Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey.
- [14] Verbeke G, Molenberghs G. (2001). Linear Mixed Models for Longitudinal Data. Springer, New York.
- [16] McCulloch C.E., Searle S.R. (2000). Generalized, Linear and Mixed Models. Wiley Series in Probability and Statistics. pg. 156.