

# REVISTA ESTADISTICA

Vol. 67 - NRO. 188 y 189 – 2015

75° aniversario de la creación del Instituto Interamericano de Estadística

## CONTENIDO – CONTENTS

### **STATISTICS AS INSTRUMENTS FOR PROSPEROUS, TRANSPARENT AND DEMOCRATIC SOCIETIES**

CARLO MALAGUERRA

*Former Director General of the Swiss Federal Statistical Office,  
Sion, Valais, Switzerland*

[carlo.malaguerra@gmail.com](mailto:carlo.malaguerra@gmail.com)

ALPHONSE L. MACDONALD

*Former Senior Official of the United Nations Population Fund, UNFPA,  
New York, USA*

[fonzhan@gmail.com](mailto:fonzhan@gmail.com)

### **ABSTRACT**

In January 2014 the General Assembly of the United Nations endorsed the Fundamental Principles of Official Statistics, which was adopted by the Statistical Commission of the United Nations in April 1994, following an initiative of the Conference of European Statisticians. Valid and reliable information is essential for the management of the affairs of a democratic society aiming at generalized wellbeing and prosperity. It is important that users and stakeholders of official statistics and the citizens at large have total confidence in statistics. To produce valid and reliable statistics it is necessary that Governments provide the legal framework and resources to the statistical system of their countries to allow statisticians to produce the required statistical information, without

interference using the best available methodology and techniques from the best suited sources of information. Respondents, be they individual, enterprises or organizations, have to provide the required information truthfully and as completely as possible. Official statistics have to guarantee that such individual information will be used for statistical purposes only. Moreover the results of statistical enquiries have to be made available to all users without distinction. Such basic requirements of official statistics were not respected in the centrally planned economies before 1989 and even in some of the countries with market economies. During the transition process toward democracies and market economies of the countries from Eastern and Central Europe it was recognized that official statistics plays an essential role for preserving democracy and that its special and unique role should be recognized by governments and the public at large. At the request of one of the Eastern European countries the Conference of European Statisticians proposed a Charter called "Fundamental Principles of Official Statistics" establishing the parameters to guarantee the production of valid and reliable official statistics. As years passed, it was recognized that these "Principles" should have a universal validity. This was reached in 2014 with the endorsement of the "Principles" by the United Nations General Assembly. Consequently the Fundamental Principles of Official Statistics have universal acceptance and should be adhered to by all nations and societies. Suggestions are made ensure that the Fundamental Principles are continued to be adhered to.

### ***Keywords***

Fundamental Principles of Official Statistics; democratic society; functional independence.

## **RESUMEN**

En enero de 2014 la Asamblea General de las Naciones Unidas dio su respaldo a los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales, que fueron adoptados por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en abril de 1994, a raíz de una iniciativa de la Conferencia de Estadísticos Europeos. Información válida y confiable es esencial para la gestión de los asuntos orientados al bienestar generalizado y la prosperidad, en una sociedad democrática. Es importante que los usuarios, los interesados en las estadísticas oficiales y los ciudadanos en general tengan absoluta confianza en las estadísticas. Para producir estadísticas válidas y fiables, es necesario que los gobiernos establezcan el marco legal y los recursos para el sistema estadístico de sus países para permitir a los estadísticos producir la información estadística necesaria sin interferencia, utilizando la mejor metodología y técnicas disponibles de las fuentes más adecuadas de información. Los informantes, ya sean individuos, empresas u organizaciones, tienen que proporcionar la información requerida con veracidad y en la forma más completa posible. Las oficinas estadísticas tienen que garantizar que dicha información individual será utilizada únicamente con fines estadísticos. Además, los resultados de encuestas estadísticas han de ponerse a disposición de todos los usuarios sin distinción. Tales requisitos básicos de las estadísticas oficiales no se respetaron en las economías de planificación centralizada antes de 1989, e incluso en algunos de los países con economías de mercado. Durante el proceso de transición hacia democracias y economías de mercado de los países de Europa Oriental y Central, se reconoció que las estadísticas oficiales desempeñan un papel esencial para la preservación de la democracia y que su papel especial y único debe ser reconocido por los gobiernos y el público en general. A petición de uno de los países de Europa del Este la Conferencia de Estadísticos Europeos propuso una Carta denominada "Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales" que establezca los parámetros para garantizar la producción de estadísticas oficiales válidas y fiables. Al pasar de los años se reconoció que estos "principios" deben tener una validez universal. Esto se alcanzó en 2014 con el respaldo de los "Principios" por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por consiguiente, los

Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales tienen aceptación universal y deben ser respetados por todas las naciones y sociedades. Se hacen sugerencias para asegurar la permanente adhesión a los Principios Fundamentales.

*Palabras clave*

Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales; sociedad democrática; independencia funcional.

## **LAS ESTADÍSTICAS COMO INSTRUMENTO PARA SOCIEDADES DEMOCRÁTICAS, PRÓSPERAS Y TRANSPARENTES**

CARLO MALAGUERRA

*Ex Director General de la Oficina Federal de Estadística de Suiza,  
Sion, Valais, Suiza*

[carlo.malaguerra@gmail.com](mailto:carlo.malaguerra@gmail.com)

ALPHONSE L. MACDONALD

*Ex alto funcionario del Fondo de Población de las Naciones Unidas, FNUAP,  
Nueva York, EE.UU.*

[fonzhan@gmail.com](mailto:fonzhan@gmail.com)

### **RESUMEN**

En enero de 2014 la Asamblea General de las Naciones Unidas dio su respaldo a los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales, que fueron adoptados por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en abril de 1994, a raíz de una iniciativa de la Conferencia de Estadísticos Europeos. Información válida y fiable es esencial para la gestión de los asuntos orientados al bienestar generalizado y la prosperidad, en una sociedad democrática. Es importante que los usuarios, los interesados en las estadísticas oficiales y los ciudadanos en general tengan absoluta confianza en las estadísticas. Para producir estadísticas válidas y fiables, es necesario que los gobiernos establezcan el marco legal y provean los recursos para el sistema estadístico de sus países para permitir a los estadísticos producir la información estadística necesaria sin interferencia, utilizando la mejor metodología y técnicas disponibles de las fuentes más adecuadas de información. Los informantes, ya sean individuos, empresas u organizaciones, tienen que proporcionar la información requerida con veracidad y en la forma más completa posible. Las oficinas estadísticas tienen que garantizar que dicha información individual será utilizada únicamente con fines estadísticos. Además, los resultados de encuestas estadísticas han de ponerse a disposición de todos los usuarios sin distinción. Tales requisitos básicos de las estadísticas oficiales no se respetaron en las economías de planificación centralizada antes de 1989, e incluso en algunos de los países con economías de mercado. Durante el proceso de transición hacia democracias y economías de mercado de los países de Europa Oriental y Central, se reconoció que las estadísticas oficiales desempeñan un papel esencial para la preservación de la democracia y que su papel especial y único debe ser reconocido por los gobiernos y el público en general. A petición de uno de los países de Europa del Este la Conferencia de Estadísticos Europeos propuso una Carta

denominada "Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales" que establezca los parámetros para garantizar la producción de estadísticas oficiales válidas y fiables. Al pasar de los años se reconoció que estos "principios" deben tener una validez universal. Esto se alcanzó en 2014 con el respaldo de los "Principios" por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por consiguiente, los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales tienen aceptación universal y deben ser respetados por todas las naciones y sociedades. Se hacen sugerencias para asegurar la permanente adhesión a los Principios Fundamentales.

***Palabras clave***

Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales; sociedad democrática; independencia funcional.

**ABSTRACT**

In January 2014 the General Assembly of the United Nations endorsed the Fundamental Principles of Official Statistics, which was adopted by the Statistical Commission of the United Nations in April 1994, following an initiative of the Conference of European Statisticians. Valid and reliable information is essential for the management of the affairs of a democratic society aiming at generalised wellbeing and prosperity. It is important that users and stakeholders of official statistics and the citizens at large have total confidence in statistics. To produce valid and reliable statistics it is necessary that Governments provide the legal framework and resources to the statistical system of their countries to allow statisticians to produce the required statistical information, without interference using the best available methodology and techniques from the best suited sources of information. Respondents, be they individual, enterprises or organizations, have to provide the required information truthfully and as completely as possible. Official statistics have to guarantee that such individual information will be used for statistical purposes only. Moreover the results of statistical enquiries have to be made available to all users without distinction. Such basic requirements of official statistics were not respected in the centrally planned economies before 1989 and even in some of the countries with market economies. During the transition process toward democracies and market economies of the countries from Eastern and Central Europe it was recognized that official statistics plays an essential role for preserving democracy and that its special and unique role should be recognized by governments and the public at large. At the request of one of the Eastern European countries the Conference of European Statisticians proposed a Charter called "Fundamental Principles of Official Statistics" establishing the parameters to guarantee the production of valid and reliable official statistics. As years passed, it was recognized that these "Principles" should have a universal validity. This was reached in 2014 with the endorsement of the "Principles" by the United Nations General Assembly. Consequently the Fundamental Principles of Official Statistics have universal acceptance and should be adhered to by all nations and societies. Suggestions are made ensure that the Fundamental Principles are continued to be adhered to.

***Keywords***

Fundamental Principles of Official Statistics; democratic society; functional Independence.

# LIKELIHOOD BASED INFERENCE FOR QUANTILE REGRESSION IN NONLINEAR MIXED EFFECTS MODELS

CHRISTIAN E. GALARZA

*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.*  
cgalarza88@gmail.com; (+593) 4 2210505

VICTOR H. LACHOS

*Departamento de Estatística, IMECC, Universidade Estadual de Campinas, Campinas,  
São Paulo, Brazil.*

hlachos@ime.unicamp.br; (+55) 19 35216078

## ABSTRACT

Longitudinal data are frequently analyzed using normal mixed effects models. Moreover, the traditional estimation methods are based on mean regression, which leads to non-robust parameter estimation for non-normal error distributions. Compared to the conventional mean regression approach, quantile regression (QR) can characterize the entire conditional distribution of the outcome variable and is more robust to the presence of outliers and misspecification of the error distribution. This paper develops a likelihood based approach for analyzing QR models for correlated continuous longitudinal data via the asymmetric Laplace distribution (ALD). Exploiting the nice hierarchical representation of the ALD, our classical approach follows the Stochastic Approximation of the EM (SAEM) algorithm for deriving exact maximum likelihood estimates of the fixed-effects and variance components in nonlinear mixed effects models (NLMMs). We evaluate the finite sample performance of the algorithm and the asymptotic properties of the ML estimates through empirical experiments and applications to two real life datasets. The proposed SAEM algorithm is implemented in the R package qrNLMM.

## *Keywords*

Asymmetric Laplace distribution; Nonlinear mixed effects models; Quantile regression; SAEM algorithm; Stochastic Approximations.

## RESUMEN

Los datos longitudinales son frecuentemente analizados usando modelos de efectos mixtos normales. Por otra parte, los métodos de estimación tradicionales son basados en regresión en media, lo cual conduce a estimaciones no robustas de los parámetros cuando los errores no se distribuyen normalmente. Comparada con el enfoque de la regresión en media tradicional, la regresión cuantílica (RC) puede caracterizar completamente la distribución condicional de la variable de respuesta y es más robusta ante la presencia de valores atípicos y especificaciones erróneas de la distribución del error. Este artículo usa un enfoque basado en verosimilitud para analizar modelos de RC para datos continuos longitudinales correlacionados usando la distribución Laplace asimétrica (DLA). Haciendo uso de la representación estocástica de la DLA, nuestro enfoque clásico utiliza una Aproximación Estocástica del algoritmo EM (SAEM) para conseguir estimativas de máxima verosimilitud (MV) exactas para los efectos fijos y los componentes de varianza en modelos no lineales de efectos mixtos. Evaluamos el desempeño del algoritmo en

muestras finitas y las propiedades asintóticas de las estimativas de MV a través de experimentos empíricos y aplicaciones para dos conjuntos de datos reales. El algoritmo SAEM propuesto se encuentra implementado en el paquete de R qrNLMM.

***Palabras clave***

Distribución Laplace asimétrica; Modelos no lineales de Efectos Mixtos; Regresión cuantílica, Algoritmo SAEM, Aproximaciones Estocásticas.

## **DEMOCRACIA Y ESTADÍSTICA EN MÉXICO**

EDMUNDO F. BERUMEN TORRES

*Director General de Berumen y Asociados*

dirección@berumen.com.mx, Tel. (52-55) 5093 8600

### **RESUMEN**

El artículo hace una breve reseña de la creciente interrelación que, en años y elecciones presidenciales recientes, se ha establecido entre los procesos y procedimientos electorales establecidos por las Leyes, Reglamentos e Instituciones que rigen nuestra *democracia*, y el uso creciente de algunas técnicas y métodos de la *estadística*, que han apoyado la depuración de la infraestructura básica en que se sustenta cada elección (padrones electorales y listas nominales), así como las técnicas *estadísticas* para anticipar *estimaciones* de sus resultados mediante distintos tipos de encuestas y conteos rápidos.

***Palabras clave***

Padrón Electoral; Lista Nominal; Encuestas; Estimaciones; Resultados Oficiales.

### **ABSTRACT**

This paper gives a brief account of the increased interaction, in recent years and presidential elections, between the established regulations and electoral processes dictated by relevant Laws and Regulations that administer our democracy, and the statistical tools that have played a key role in improving the quality of voter registry, election lists, as well as statistical tools to have early estimate of election results, such as exit polls, quick counts, and others.

***Keywords***

Voter Registry; Eligible Voters; Surveys; Poll Estimates; Official Results.

# INFERENCE WITH MISSING DATA USING LATENT GROWTH CURVES: AN APPLICATION TO REAL DATA

DELFINO VARGAS-CHANES

*Programa Universitario de Estudios del Desarrollo. Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Edificio de la Unidad de Posgrado, 2° Piso, cubículo 2. Costado sur de la Torre II de Humanidades, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, CP. 04510 México City*  
[dvchanes@unam.mx](mailto:dvchanes@unam.mx)

FREDERICK O LORENZ

*Dept of Statistics and Psychology at Iowa State University, Ames IA, 50010*  
[folorenz@iastate.edu](mailto:folorenz@iastate.edu)

## ABSTRACT

In this paper we investigate the efficiency of three data imputation methods – Expectation Maximization (EM), full information maximum likelihood (FIML), multiple imputations (MI) – as they apply to three patterns of missing data: missing completely at random (MCAR), missing at random (MAR), and nonignorable (NI) missing. The results showed that, compared to the population model, estimates obtained using the EM algorithm, FIML, and MI were relatively unbiased and had small standard errors when the data were MCAR or MAR. Both FIML and Multiple Imputation yielded the small bias. All three imputation methods (EM, FIML, and MI) yielded larger biases under NI conditions but still did better than the listwise deletion. The findings indicate that imputation methods are recommended over listwise deletion whenever the amount of missing cases exceeds 10 percent.

### *Keywords*

Latent Growth Curves; multiple imputation; missing data.

## RESUMEN

En este trabajo investigamos la eficacia de tres métodos de imputación de datos – Esperanza Maximización (EM), máxima verosimilitud con información completa (FIML) e imputaciones múltiples (MI)-que se aplican a tres patrones de datos faltantes: completamente al azar (MCAR), al azar (MAR), y no ignorable (NI). Al comparar cada uno de estos patrones con el modelo poblacional, los resultados mostraron que las estimaciones obtenidas utilizando el algoritmo EM, FIML y MI fueron relativamente insesgadas y con errores estándar pequeños bajo MCAR o MAR. Además, tanto el método de estimación FIML y MI obtuvieron un sesgo pequeño comparado con los parámetros poblacionales. Por otro lado, los tres métodos de imputación (EM, FIML y MI) produjeron sesgos considerables cuando los datos faltantes son NI, pero aun así la estimación fue mejor que cuando se eliminan los datos faltantes. Los resultados indican que los métodos de imputación se recomiendan siempre que el porcentaje de datos faltantes supera el 10%.

### *Palabras Clave*

Curvas latentes de crecimiento; imputación múltiple; datos faltantes.