Portada:

Foto de Pablo Bielli del mural de Esteban Roberto Garino, ubicado en el primer piso de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República.

De la primera edición:

© Fernando Cortés, Rosa María Rubalcava y Tabaré Fernández

ISBN: 978-9974-98-753-1

Corrección y diagramación:
Tania Biramontes
Mail: taniabiramontes@gmail.com

Impreso en Baferil S.A.
Euclides Salari 3462 – Montevideo, Uruguay
Tel. (598) 2215 85 63
Mail: info@baferil.com
www.baferil.com
ESTADÍSTICA SOCIAL BÁSICA

Fernando Cortés, Rosa María Rubalcava y Tabaré Fernández.

Con la colaboración de Tania Biramontes, Soledad Bonapelch, Joaquín Cardeillac, Lorena Custodio, Laura Noboa y Cecilia Reolón.

Universidad de la República – Facultad de Ciencias Sociales.
El Colegio de México.

Índice

Prólogo ................................................................................................................................................ 7
Introducción ...................................................................................................................................... 9
Capítulo I. Bases de datos ......................................................................................................... 13
  I.1.- Unidades y tipos de variables ................................................................................................. 14
  I.2.- Bases de datos o matriz de datos ......................................................................................... 17
  I.3.- Transformaciones de variables ............................................................................................. 20
  I.4.- Transformaciones en los casos (renglones) de la matriz de datos ....................................... 22
  I.5.- Resumen ................................................................................................................................................................ 24

Capítulo II. Estadística de atributos ...................................................................................... 27
  II.1.- Proporciones, porcentajes y razones .................................................................................... 28
    II.1.1.- Proporciones y porcentajes ............................................................................................... 28
    II.1.2.- Razones ....................................................................................................................................................... 37
  II.2.- Tablas de frecuencia para variables de atributos ............................................................... 40
  II.3.- Representación gráfica ........................................................................................................... 43
  II.4.- Introducción al análisis de asociación ................................................................................... 49
    II.4.1.- Tablas de contingencia: elementos y notación ................................................................. 50
    II.4.2.- Frecuencias relativas y lectura de las tablas .................................................................. 54
    II.4.3.- Causalidad y asociación ......................................................................................................... 58
    II.4.4.- Asociación entre variables dicotómicas: planteo formal ............................................... 60
    II.4.5.- Asociación entre variables dicotómicas: un ejemplo .................................................... 63
    II.4.6.- Asociación entre una variable dicotómica y otra pluricotómica ........................................ 65
    II.4.7.- Introducción a los coeficientes de asociación .................................................................... 67
  II.5.- Resumen .............................................................................................................................................................. 74

Capítulo III. Estadística descriptiva ....................................................................................... 77
  III.1.- Distribuciones de frecuencias ............................................................................................... 77
    III.1.1.- Tabulación de variables: valores de variable ................................................................. 77
    III.1.2.- Tabulación de variables: intervalos de clase ................................................................. 83
  III.2.- Representación gráfica: distribuciones de frecuencia .......................................................... 87
  III.3.- Dos propiedades de una distribución: el nivel y la dispersión .......................................... 94
  III.4.- Tendencia central (I): la media aritmética ........................................................................... 96
    III.4.1.- Media aritmética o promedio simple ................................................................................. 96
    III.4.2.- Promedio ponderado o media aritmética ponderada .................................................... 98
    III.4.3.- Propiedades de la media aritmética ................................................................................ 101
  III.5.- Tendencia central (II): la mediana ....................................................................................... 104
    III.5.1.- Cálculo de la mediana a partir de una matriz de microdatos ........................................ 105
    III.5.2.- La mediana a partir de tablas de distribución de frecuencias ............................................... 106
  III.6.- Tendencia central (III): la moda o modo ............................................................................. 109
  III.7.- Los cuantiles: percentiles, cuartiles y otros fractiles ....................................................... 109
    III.7.1.- Cuartiles ................................................................................................................................................. 110
III.7.2.- Los deciles

III.7.3.- Los percentiles

III.8.- Dos propiedades de una distribución: el nivel y la dispersión

III.9.- Medidas de dispersión (I): el rango y el rango intercuartílico

III.10.- Medidas de dispersión (II): la varianza

III.10.1.- Cálculo de la varianza en una matriz de datos

III.10.2.- Cálculo de la varianza para datos tabulados

III.10.3.- Propiedades de la varianza

III.11.- Medidas de dispersión (III): la desviación estándar o desviación típica

III.12.- Medidas de dispersión (IV): la desviación media y la desviación mediana

III.12.1.- La desviación media

III.12.2.- La desviación mediana

III.13.- Coeficiente de variación o de variabilidad

III.14.- Resumen de las medidas de dispersión

III.15.- Relación entre variables métricas

III.15.1.- Ejemplo a desarrollar

III.15.2.- La covarianza

III.15.3.- El coeficiente de correlación de Pearson

III.15.4.- Propiedades y limitaciones de la correlación

III.15.5.- Interpretación de la correlación

III.15.6.- La matriz de correlaciones

III.16.- Resumen

Capítulo IV. La medición de la desigualdad

IV.1.- La noción de desigualdad

IV.2.- Otras nociones ligadas con la idea de desigualdad

IV.3.- Criterios que deberían satisfacer los buenos indicadores de concentración

IV.4.- La curva de Lorenz

IV.5.- El coeficiente de Gini

IV.6.- Otras medidas de desigualdad

IV.6.1.- Razones entre deciles

Bibliografía

Anexo. Escalas básicas de medidas

Noticia biográfica de los autores
Estadística Social Básica es un libro introductorio a la disciplina para estudiantes de las Ciencias Sociales en Uruguay. Tiene por antecedente la sistemática elaboración que han desarrollado los profesores Fernando Cortés y Rosa María Rubalcava en el plano de la Epistemología, la Metodológica y la Estadística desde los años ochenta.

En particular es el resultado de obras anteriores que ellos escribieron y que varios de nosotros hemos utilizado para estudiar y enseñar Estadística: Técnicas estadísticas para medir la desigualdad, de 1984, Métodos estadísticos aplicados a la investigación en ciencias sociales, de 1987, y Estadística Elemental Aplicada, del año 2000. También hay que añadir algunos artículos orientados al debate epistemológico, como ser La perversion empirista, de 1991, Kuznets y la evolución de la desigualdad, de 1999, Localidades en un mundo de propensiones, de 2002, Confieso que he enseñado estadística, de 2005, y Método científico y política social, de 2008, los cuales constituyen un fundamento ineludible para entender los supuestos de los conceptos de observación, variables, asociación, causalidad y desigualdad.

A comienzos de 2012, Cortés y Rubalcava gustosamente aceptaron la idea de elaborar este libro. Acordamos que el texto de partida lo proporcionaría Estadística Elemental... y que el equipo docente de Uruguay realizaría las revisiones, adaptaciones y ampliaciones necesarias, manteniendo las orientaciones didácticas básicas del original: el orden de exposición de Yule, una perspectiva no empirista de las ciencias y la mayor simpleza matemática posible. El marco de esta tarea fue el convenio que nuestra Facultad mantiene con El Colegio de México y que ha alentado varios intercambios académicos en los últimos años.

De nuestra parte entendimos que era necesario tender algunos puentes adicionales, que cubrieran necesidades de la enseñanza de la Estadística que hemos ido detectando en los varios cursos que hemos ofrecido desde los noventa. El proyecto tuvo tres objetivos específicos. Primero, adaptar los ejemplos del texto original a Uruguay, tomando como referencia central la Encuesta Continua de Hogares (ECH) levantada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE). A las dos bases constitutivas de la ECH, individuos y hogares, agregamos una base de localidades del Uruguay generada por la agregación de la información de la ECH para los años 2006 a 2010, y agregaciones tomadas del Censo de Población de 1996 y del Conteo de Población de 2004 (INE).

El segundo objetivo fue introducir al texto original, contenidos muy específicos relacionados con la enseñanza de la Estadística Elemental a estudiantes que desde el inicio de su formación terciaria se ven requeridos de analizar distintos tipos de información estadística. Destinamos entonces mayor espacio y apartados a orientar a la identificación de las convenciones con las que se norma la elaboración y lectura metódica de las tablas.

El tercer objetivo específico de la revisión consistió en realizar una introducción a las nociones fundamentales implicadas en la medición de la desigualdad. Para esta tarea, realizamos una apretada síntesis de los dos primeros capítulos del libro de Cortés y Rubalcava sobre Técnicas estadísticas para medir la desigualdad, publicado en México en 1984. Nos interesaba, desde las Ciencias Sociales, dar un paso más en el análisis de la desigualdad, mostrando la complejidad que debe asumirse toda vez que deseamos vincular los enunciados de la teoría con las observaciones.
Nuestra tarea de revisión, adaptación y ampliación de algunos temas concluye con la inclusión de un anexo que rescata un texto que ha sido básico en la enseñanza de la Metodología y la Estadística a nivel regional. Se trata del documento *Escalas Básicas de Medida*, que Fernando Cortés y Rosa María Rubalcava redactaran hacia comienzos de los años ochenta y que FLACSO México publicara en su serie de "Metodología y Técnicas de Investigación Social".

Esperamos que esta primera edición contribuya a mejorar las experiencias del aprendizaje sistemático de la Estadística en las Ciencias Sociales. Agradeceremos todos los aportes que puedan hacernos para, a su vez, mejorar este instrumento didáctico.

Tabaré Fernández.
Montevideo, julio de 2012.