

HILDEGART AHUMADA / M. FLORENCIA GABRIELLI  
MARCOS HERRERA / WALTER SOSA ESCUDERO

# Una nueva econometría

Automatización, big data,  
econometría espacial y estructural



SERIE **EXTENSIÓN**  
COLECCIÓN **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Una nueva econometría: automatización, big data, econometría espacial y estructural /  
Hildegart Ahumada... [et al.]. -1ª ed.- Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional  
del Sur. Ediuns, 2018.

205 p.; 22 x 17 cm.

ISBN 978-987-655-201-1

1. Econometría. I. Gabrielli, María F.

CDD 330.015195



Editorial de la Universidad Nacional del Sur  
Santiago del Estero 639 | B8000HZK Bahía Blanca | Argentina  
[www.ediuns.uns.edu.ar](http://www.ediuns.uns.edu.ar) | [ediuns@uns.edu.ar](mailto:ediuns@uns.edu.ar)  
Facebook: Ediuns | Twitter: EditorialUNS



**Libro  
Universitario  
Argentino**

No se permite la reproducción parcial o total, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las Leyes n.º 11723 y 25446.

Queda hecho el depósito que establece la ley n.º 11723  
Bahía Blanca, Argentina, septiembre de 2018.

© 2018. EdiUNS.

## **Breve historia de la AAEP**

La AAEP fue fundada en 1957 por los Dres. Juan E. Alemann, Roberto Alemann, Julio Broide, Benjamín Cornejo, Aldo Ferrer, Juan J. Guaresti (h), Carlos C. Helbling, Carlos Moyano Llerena, Julio H. G. Olivera, Federico Pinedo, Oreste Popescu, Ovidio Schiopetto, Francisco Valsecchi y el Ing. Francisco García Olano.

El origen de la AAEP se remonta a sendas invitaciones cursadas por los Dres. Adolph Jöhr y Louis Baudin, a mediados de la década de los cincuenta, a los Dres. Oreste Popescu y Julio H. G. Olivera. Jöhr y Baudin, por entonces pertenecientes a la International Economic Association, sugirieron constituir una asociación representativa de los investigadores en “economía política”. La convergencia de iniciativas de los Dres. Popescu y Olivera se cristalizó, el 26 de setiembre de 1957, con la decisión de crear la AAEP. El Dr. Olivera llevó adelante la ejecución de la fundación, la que tuvo lugar formalmente el 18 de noviembre del mismo año.

La historia de la Asociación puede dividirse en tres fases. Durante la primera etapa (1957-1965) la actividad se tradujo en encuentros periódicos para la discusión de temas específicos. En 1958 se realizó la primera reunión de análisis económico. Durante este período la AAEP constituyó varios “centros regionales”. La segunda etapa (1966-1972) se caracterizó por la incorporación a la AAEP de representantes de centros e institutos de investigación. A partir de entonces, las reuniones de centros de investigación económica se realizaron en el marco de la AAEP. Se inició en 1968 la rotación de la sede y de las autoridades ejecutivas entre los principales centros. En 1972 tuvo lugar la última reunión de la AAEP organizada sobre la base de trabajos de los centros e institutos de investigación. Desde 1973 hasta el presente la AAEP se encuentra en su tercera etapa, con su sede permanente en la ciudad de Buenos Aires. La AAEP es una institución formada por investigadores y académicos en economía y que interactúa en forma directa con los mismos. El espíritu de una amplia representación institucional y regional ha quedado impreso en la actividad de la AAEP y, en especial, en la práctica de las Reuniones Anuales.

Desde su fundación, la AAEP fue presidida por Julio H. G. Olivera (1957/68), Benjamín Cornejo (1968/70), Víctor J. Elías (1970/72 y 1978/80), Miguel E. Martínez (1972/74), Horacio Núñez Miñana (1974/76), Aldo A. Arnaudo (1976/78), Rolf R. Mantel (1980/82), Mario L. Szychowski (1982/84), Ana M. Martirena Mantel (1984/86), Luisa Montuschi (1986/88), Alfredo M. Navarro (1988/90), Rinaldo Colomé (1990/92), Juan C. De Pablo (1992/94), Eusebio C. Del Rey (1994/96), Enrique A. Bour (1996/98) y José A. Delfino (1998/00), Hildegart Ahumada (2000/02), José Luis Arrufat (2002/04), Omar O. Chisari (2004/06), Alberto Porto (2006/2008), Daniel Heymann (2008/2010), Ernesto Rezk (2010/2012), Walter Sosa Escudero (2012/2014), Juan Mario Jorrat (2014/2016) y Fernando Navajas (2016/2018).

# Consejo Directivo de la AAEP

## Presidente

Fernando Navajas (FIEL)

## Presidente Electo

Jorge Streb (UCEMA)

## Secretarios Titulares

Walter Cont (FIEL)

Jorge Puig (UNLP)

## Secretarios Suplentes

Luis Blaum (UNTREF)

Silvina Elías (UNS)

## Vocales Titulares

Héctor Martínez (UNSa)

Adrián Ramos (UBA)

M. Florencia Gabrielli (UNCuyo)

Alejandro Rodríguez (UCEMA)

Lorena Garegnani (BCRA)

Ana María Cerro (UNT)

Martín Rossi (UdeSA)

Andrea Barbero (UNS)

Ricardo Descalzi (UNC)

## Vocales Suplentes

Alejandro Neme (UNSL)

Miriam Bergés (UNMDP)

Ramiro Albrieu (CEDES)

Marcelo Resico (UCA)

José Luis Pellegrini (UNR)

Leandro Arozamena (UTDT)

Florencia Barletta (UNGS)

Juan Dip (UNM)

Sonia León (UADE)

## **Prólogo**

El objetivo principal de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP) desde su creación a fines de los años 50 ha sido, según nuestros estatutos, la promoción del análisis económico que tiene su base en la producción científica o de investigación al más alto nivel y bajo estándares de revisión externa por pares. La AAEP ha llevado adelante esta misión a través de un nexo federal, abierto y pluralista, de departamentos de economía, institutos y centros de investigación de las universidades del país que ha sido reconocida en la obtención del Premio Konex en 2016. Basada en esta red de núcleos de investigación, la AAEP ha tenido como actividad principal su Reunión Anual, que es un verdadero ámbito de difusión de conocimiento científico en economía, en un marco de diversidad temática, metodológica, ideológica, generacional y regional. La historia de estas reuniones, plasmadas en sus Anales, es un verdadero muestrario de la diversidad y relevancia de la producción científica sobre temas de economía en la Argentina.

Desde 2004 la AAEP ha ampliado sus actividades a través de su serie de libros *Progresos en Economía*, en donde el Consejo Directivo le solicita a investigadores destacados en temas de frontera que resuman y desarrollen avances recientes sobre tópicos de economía y econometría, de modo de ofrecer a la comunidad científica, académica y profesional una visión reciente y amplia de nuevos desarrollos. La selección de estos temas obedece en parte a la necesidad o demanda que expresan nuestros socios de contar con avances o actualizaciones en temas relevantes, pero la oferta resultante de nuestros libros también surge de reconocer y difundir el trabajo de investigadores que se vienen destacando por estar en la frontera de sus respectivas áreas.

En este contexto tenemos la gran alegría de incorporar este libro de avances en econometría a la colección de *Progresos*. El mismo nos ilustra sobre diferentes avances que extienden el campo de la “métrica”, y nos invita a revisar una tendencia firme hacia la investigación cuantitativa que ahora nos abren las posibilidades de datos, métodos y poder computacional del Siglo 21. Los capítulos se presentaron en el panel sobre *Una Nueva Econometría: Automatización, Big Data, Econometría Espacial y Estructural* que tuvo lugar en San Carlos de Bariloche el 16 de Noviembre de 2017 en la LII Reunión Anual, organizada por la Sede Andina de la Universidad Nacional de Río Negro. Felicito y agradezco especialmente a los autores por la calidad de sus trabajos, pero también quisiera reconocer -en lo personal- el esfuerzo que ellos pusieron en la organización de este volumen. Sin dudas que nuestros socios, y el público interesado en general, se beneficiarán considerablemente de la lectura de este libro, que versa sobre temas que ahora emergen como determinantes de la forma de hacer investigación en economía. Estoy seguro que nuestros antecesores en la AAEP, formados con las herramientas, datos y posibilidades de cómputo del siglo pasado, estarían muy impresionados de estos avances y de lo que los mismos proyectan a futuro.

Fernando H. Navajas  
Presidente, AAEP

## Índice general

<b>Capítulo 1. Introducción</b>	<b>15</b>
<i>H. Ahumada, M. F. Gabrielli, M. Herrera y W. Sosa Escudero</i>	
<b>Capítulo 2. Selección automática de modelos econométricos</b>	<b>19</b>
<i>Hildegart Ahumada</i>	
1. Introducción . . . . .	19
2. Características del algoritmo . . . . .	20
2.1. La econometría General a Particular . . . . .	21
2.2. Un poco de historia . . . . .	23
2.3. La versión actual (2017) . . . . .	24
2.4. Algunas opciones en el proceso de selección . . . . .	28
3. Comparación con otros algoritmos de selección automática . . . . .	30
4. Saturación con Dummies y los objetivos de la econometría . . . . .	33
5. Aplicaciones prácticas . . . . .	37
6. Reflexiones finales . . . . .	41
<b>Capítulo 3. Análisis estructural de datos de subastas</b>	<b>49</b>
<i>M. Florencia Gabrielli</i>	
1. Introducción . . . . .	49
2. Modelo canónico . . . . .	54
3. Modelos de subastas, identificación y restricciones teóricas . . . . .	56
3.1. El modelo AV simétrico . . . . .	58



3.1.1. Caracterización . . . . .	58
3.1.2. Identificación . . . . .	59
3.1.3. Restricciones testeables . . . . .	61
3.2. El modelo AV asimétrico . . . . .	63
3.2.1. Caracterización de los modelos bajo análisis . . . . .	64
3.2.2. Identificación y restricciones testeables . . . . .	65
4. Estimación estructural . . . . .	66
4.1. El modelo IPV simétrico . . . . .	67
4.2. El modelo APV simétrico . . . . .	68
4.3. El modelo IPV asimétrico . . . . .	68
4.3. El modelo APV asimétrico . . . . .	69
4.5. Métodos de estimación . . . . .	70
4.5.1. Métodos directos . . . . .	71
4.5.2. Métodos indirectos . . . . .	73
5. Estimación estructural del modelo IPV simétrico . . . . .	75
5.1. Modelo teórico e identificación . . . . .	75
5.2. Modelo de estimación . . . . .	80
6. Detectando colusión dentro del Enfoque estructural . . . . .	86
6.1. El modelo de competencia (Modelo A) . . . . .	91
6.2. El modelo con colusión (Modelo B) . . . . .	95
6.3. Tests para detectar colusión . . . . .	97
7. Conclusiones . . . . .	100

**Capítulo 4. Fundamentos de econometría espacial aplicada** **107**

*Marcos Herrera*

1. Introducción . . . . .	107
2. Conceptos y elementos espaciales . . . . .	110
2.1. Sobre la naturaleza de los datos . . . . .	110
2.2. Definiendo autocorrelación espacial . . . . .	113
2.3. Importancia de la matriz de pesos espaciales . . . . .	115

3. Especificaciones espaciales alternativas . . . . .	120
3.1. Modelos espaciales de corte transversal . . . . .	121
3.2. Modelos espaciales en datos de panel . . . . .	126
3.3. Cuestiones inferenciales y asintóticas . . . . .	131
4. Interpretación de los modelos con rezago espacial endógeno . . . . .	135
5. Aplicaciones empíricas . . . . .	140
5.1. Modelo de crecimiento (Ertur y Koch, 2007) . . . . .	140
5.2. Consumo de tabaco en datos de panel . . . . .	145
6. Comentarios finales . . . . .	148

**Capítulo 5. Big data y aprendizaje automático: Ideas y desafíos para economistas** **157**

*Walter Sosa Escudero*

1. Introducción . . . . .	157
2. Aprendizaje, estadística y econometría . . . . .	159
2.1. El paradigma inferencial frecuentista en econometría . . . . .	161
2.2. Aprendizaje automático y construcción de modelos . . . . .	163
3. Regresión para la predicción . . . . .	166
3.1. Estimar vs. construir modelos . . . . .	166
3.2. Complejidad y elección de modelos . . . . .	168
3.3. Validación cruzada . . . . .	169
3.4. Regularización: LASSO y ridge . . . . .	172
4. Clasificación . . . . .	178
4.1. Riesgo, probabilidades y clasificación . . . . .	178
4.2. Regresión logística y alternativas . . . . .	179
4.3. Categorías múltiples . . . . .	181
4.4. Árboles . . . . .	182
5. Aprendizaje no supervisado: clusters y dimensionalidad . . . . .	186
5.1. Clusters . . . . .	187
5.2. Reducción de dimensionalidad . . . . .	190

6. Epílogo: la lenta introducción de big data en la economía . . . . .	193
7. Bibliografía sugerida . . . . .	197
<b>Sobre los autores</b>	<b>203</b>