

EL ROL DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIOS EN CIENCIAS SOCIALES

Nicolás Bonino - Leonardo Martinotti

nicolas.bonino@cienciassociales.edu.uy ; leonardo.martinotti@cienciassociales.edu.uy

Departamento de Economía-Facultad de Ciencias Sociales-Udelar-Uruguay

Tema: Resolución de problemas.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciario-Universitario

Palabras clave: Universidad, Ciencias Sociales, Humanístico.

Resumen

Desde hace ya un buen tiempo las herramientas matemáticas han venido adquiriendo un papel cada vez más relevante en la enseñanza y la práctica de las Ciencias Sociales. A las tradicionales aplicaciones en Economía se han ido sumando, cada vez más, un intenso uso en otras ciencias sociales, como en la Ciencia Política y la Sociología.

Así, todas las licenciaturas brindadas en la Facultad de Ciencias Sociales (Desarrollo, Ciencia Política, Sociología y Trabajo Social) cuentan en su plan de estudio con un primer curso obligatorio de Matemática en el primer semestre, seguido por un curso optativo en el segundo. Asimismo, cada licenciatura cuenta con diversos cursos de Estadística, que toman como base lo aprendido en los cursos de Matemática.

Todos los años queda en evidencia que al ingresar los estudiantes a la Facultad, traen una visión distorsionada de la utilidad de la matemática en el campo social, así como un preocupante bajo nivel de conocimientos matemáticos.

Esta comunicación tiene entonces dos objetivos. Por una parte, sensibilizar a los docentes en cursos de bachillerato humanístico sobre la importancia de la matemática en las ciencias sociales. Por otra parte, presentar algunos ejemplos de aplicación de la matemática a la resolución de problemas en ciencias sociales.

Introducción

Desde hace ya un buen tiempo las herramientas matemáticas han venido adquiriendo un papel cada vez más relevante en la enseñanza y la práctica de las ciencias sociales. A las

tradicionales aplicaciones en Economía se han ido sumando, cada vez más, un intenso uso en otras ciencias sociales, como en la Ciencia Política y la Sociología.

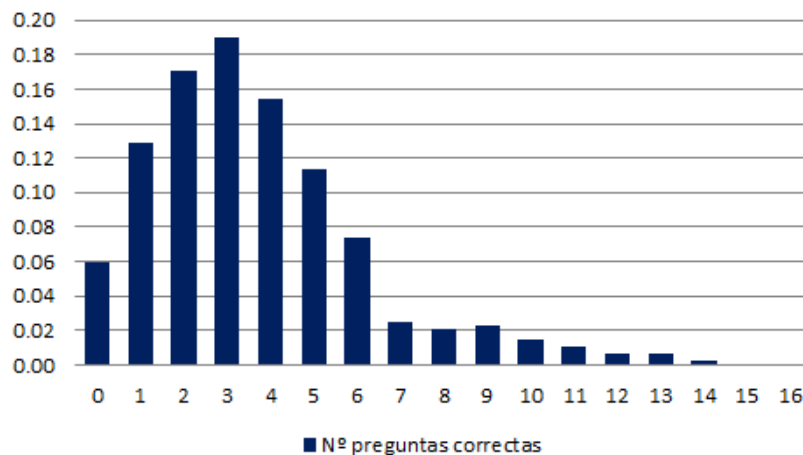
La formación de los futuros científicos sociales ha recogido esta creciente necesidad de manejar conceptos y herramientas cuantitativas. Así, todas las licenciaturas brindadas en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República (Desarrollo, Ciencia Política, Sociología y Trabajo Social) cuentan en su plan de estudio con un primer curso obligatorio de Matemática en el primer semestre, cuyo programa se basa fundamentalmente en temas ya tratados en la formación secundaria: polinomios, funciones, límites, derivada. Este curso es seguido por otro de carácter optativo en el segundo semestre, en el cual se tratan temas como matrices, sucesiones y series, integrales y funciones de varias variables. Asimismo, cada licenciatura cuenta con diversos cursos de Estadística, que toman como base lo aprendido en los cursos de Matemática.

A pesar de la importancia dada a la matemática y a las herramientas cuantitativas en la formación y en la práctica de las ciencias sociales, la misma no parece ser percibida como tal por los estudiantes que ingresan a la Facultad. Todos los años queda en evidencia que a su ingreso los estudiantes traen una visión distorsionada de la utilidad de la matemática en el campo social. La distorsión llega a tal punto que muchos de los estudiantes muestran su sorpresa al encontrar cursos de la materia en la currícula.

Además, los estudiantes muestran al ingresar a Facultad un preocupante bajo nivel de conocimientos matemáticos. Cada año se realiza en la semana previa al comienzo de clases un curso propedéutico, de carácter opcional, el cual incluye una prueba diagnóstica de conocimientos matemáticos básicos. El formato de la prueba consiste en 16 preguntas de múltiple opción y la temática refiere a los programas de Ciclo Básico. Los resultados obtenidos año tras año revelan que los estudiantes ingresan a la Facultad con un nivel muy bajo de manejo de conocimientos matemáticos.

En la prueba aplicada este año el promedio de preguntas contestadas correctamente fue de solo 3,68. El 71% de los estudiantes que rindieron la prueba alcanzaron a contestar solamente hasta 4 preguntas correctamente (Figura 1). El grupo de estudiantes que alcanzó a responder correctamente 10 preguntas o más fue extremadamente reducido (4% de quienes rindieron la prueba).

Figura 1: Distribución de resultados de la prueba diagnóstica 2015



Fuente: en base a datos propios.

Con vistas a colaborar a cambiar la imagen distorsionada de la matemática con la que arriban los estudiantes a la Facultad de Ciencias Sociales y a resignificarla en ese contexto, se presentará a continuación tres aplicaciones de herramientas matemáticas en el campo de las ciencias sociales.

El primer ejemplo de aplicación se trata de un trabajo editado por el Departamento de Economía de la Facultad, en el cual a través de la aplicación de métodos cuantitativos se evalúa el impacto en los indicadores asistenciales y en los resultados perinatales de la implementación del Sistema Nacional Integrado de Salud.

El segundo ejemplo se trata de un documento editado por el Programa de Historia Económica y Social de la Unidad Multidisciplinaria de la Facultad, en el cual se presentan ocho versiones diferentes de un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de carácter histórico, a partir de los cuales se compara el desempeño de América Latina y otras regiones del mundo.

Por último, el tercer ejemplo de aplicación que se presenta es un trabajo del Programa de Población de la Facultad en el cual, por medio de la aplicación de herramientas cuantitativas, se indaga en los determinantes en Uruguay de la ruptura de la primera unión.

Primer ejemplo de aplicación: Evaluación de la implementación del SNIS

Las investigadoras Ana Balsa y Patricia Triunfo evalúan la implementación del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), en su trabajo “Aseguramiento público, provisión privada: Impacto en el acceso a servicios perinatales y en la salud del recién nacido”.

Para proceder a dicha evaluación estiman un modelo de regresión, a partir del cual comparan las diferencias en el uso de asistencia sanitaria y en los resultados perinatales entre las madres menores de 18 años y otras madres antes y después de enero de 2008, cuando el colectivo de las menores fue incorporado al SNIS.

La ecuación que estiman es la siguiente:

$$Y_{igt} = \alpha D_t + \beta Menor_g + \delta (Menor_g \cdot Reforma) + X'_{igt} \rho + \theta (Menor_g \cdot t) + \varepsilon_{igt}$$

donde: Y_{igt} es una variable de resultado (por ejemplo, peso al nacer, si fue de bajo peso, si fue prematuro, si la mujer realizó al menos seis controles prenatales). Está definida para la madre i , del grupo g (madres menores de 18 años o madres mayores) en el año de nacimiento t .

D_t es una variable que recoge efectos fijos por año

$Menor_g$ es una variable dicotómica que adopta el valor 1 si la madre es menor de 18 años al momento del parto (y 0 en caso contrario).

$Reforma$ es una variable dicotómica que toma el valor 1 a partir de la fecha en que se incorpora el grupo de hijos de trabajadores formales menores de 18 años al SNIS (y 0 con anterioridad a esa fecha)

X'_{igt} es un vector compuesto por un conjunto de variables que captan características de la mujer (edad, máximo nivel educativo alcanzado, estado civil de la madre al momento del parto)

ε_{igt} es el término de error característico de los modelos de regresión

Los coeficientes del modelo captan los efectos específicos de cada una de las variables independientes en la variable dependiente, los cuales se asocian a las derivadas parciales con respecto a cada una de estas variables.

Segundo ejemplo de aplicación: Cálculo de distintas propuestas de Índices Históricos de Desarrollo Humano

Luis Bértola, Melissa Hernández y Sabrina Siniscalchi presentan distintos cálculos de un Índice Histórico de Desarrollo Humano en su trabajo “Un Índice Histórico de Desarrollo Humano de América Latina y algunos países de otras regiones: Metodología, fuentes y bases de datos”.

Estos índices se distinguen entre sí por utilizar diferentes formas funcionales para el PBI per cápita, la expectativa de vida al nacer y los años promedio de educación. Los cálculos realizados abarcan el período 1900-2000 para un grupo de 33 países de América Latina, Europa, África, Asia y Oceanía.

Reproduciremos aquí los debates en torno a la conveniencia de calcular de una u otra manera los índices sobre los cuales se calcula luego el IDH Histórico.

Con respecto al índice de PBI per cápita, los autores mencionan la existencia de un debate en torno a la conveniencia o no de la aplicación de la transformación logarítmica a los datos de esta variable. Señalan los autores que “Aplicar la mencionada transformación, implica que se está frente al supuesto de que una variación en el ingreso a altos niveles del mismo, significa mejoras absolutas menores que si se lo compara con un mismo cambio a niveles de ingreso más bajos. Por lo tanto se estaría afirmando que un mayor PBI per cápita genera un aumento marginal de bienestar menor, es decir que, las mejoras sucesivas de bienestar demandarían aumentos más que proporcionales del PBI per cápita.”, p. 10.

En cuanto al índice de expectativa de vida (EVN), existe bastante consenso en calcularlo mediante una función convexa, dado que esta “contempla que no es lo mismo incrementar la EVN en un año cuando la población alcanzó, por ejemplo, un promedio de 75 años que cuando tiene uno de 40. El esfuerzo que requiere pasar de 75 a 76 años será mayor que lo que se requiere de pasar de 40 a 41.”, p. 11.

Para el caso de la educación, se reproduce el mismo debate en torno a la conveniencia o no de aplicar una transformación convexa. Por una parte se argumenta que esta es apropiada para reflejar que una mejora de la variable cuando se alcanzó un mayor nivel, implica un mayor esfuerzo de lo que hubiera sido el mismo incremento en un nivel menor. Por otra parte, se sostiene que es difícil afirmar que los incrementos marginales

sean menores a niveles más altos de educación. “De hecho argumentan que debería pasar lo contrario, es decir, que una vez que toda la población está alfabetizada la infraestructura existente debería contribuir a que sea más fácil educar nuevas generaciones (...)", p. 13.

Finalmente, tampoco existe acuerdo sobre si es más apropiado calcular el IDH mediante un promedio aritmético o uno geométrico.

Tercer ejemplo de aplicación: Análisis de los determinantes de la ruptura de la primera unión

Wanda Cabella, investigadora del Programa de Población de la Facultad, investiga los factores que explican la disolución de la primera unión en su trabajo “Los determinantes de la ruptura de la primera unión en el Uruguay: un análisis a partir de encuestas retrospectivas”.

A los efectos de llevar a cabo el análisis, la autora estima un modelo *probit* en base a datos de una encuesta a personas que han iniciado su vida conyugal. Estos modelos calculan el efecto de distintas variables sobre determinada variable dependiente (en este caso una variable dicotómica que toma el valor 1 si la primera unión se rompió, y 0 en el caso contrario).

La ecuación básica del modelo es la siguiente, la cual se aplicó para hombres y mujeres en forma separada:

$$P(Y = 1) = \Phi(X\beta)$$

donde: $P(Y = 1)$ se refiere a la probabilidad de que la primera unión se haya roto

Φ indica la función de distribución acumulada de probabilidad de una Normal estándar

X es un vector de variables independientes

β es un vector de coeficientes, que recogen el efecto específico de cada variable independiente sobre la probabilidad de ruptura

Las variables independientes o explicativas consideradas incluyen variables demográficas y de curso de vida (edad, edad a la primera unión, si se tuvo hijos en la primera unión, si los padres de la persona se habían separado cuando la persona tenía 20 años), variables socioeconómicas (educación, si nunca trabajó, si la persona residía en Montevideo al momento de la encuesta) y variables actitudinales (si la persona tiene alguna afiliación religiosa).

Reflexiones finales

Los tres ejemplos presentados son solamente algunas de las innumerables aplicaciones de las matemáticas y métodos cuantitativos a la investigación en ciencias sociales. Los estudiantes de estas disciplinas se encontrarán en su formación universitaria con aplicaciones de estos métodos a distintas temáticas sociales. Solo si cuentan con una buena base de conocimientos matemáticos, podrán comprenderlas cabalmente y ser capaces en un futuro de aplicarlas a futuras investigaciones.

Resulta entonces fundamental cambiar la imagen distorsionada con la que actualmente arriban los estudiantes a Facultad y resignificar el papel que la matemática cumple en el campo de las ciencias sociales. Solo así podrán sacarle el mayor partido a la aplicación de métodos cuantitativos para el estudio de las problemáticas sociales.

Bibliografía

Materiales del curso de “Fundamentos de Matemática para las Ciencias Sociales”

Balsa, A. y Triunfo, P. (2015): “Aseguramiento público, provisión privada: Impacto en el acceso a servicios perinatales y en la salud del recién nacido”, Documento de Trabajo 04/15, Decon, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.

Bértola, L.; Hernández, M. y Siniscalchi, S. (2012): “Un índice Histórico de Desarrollo Humano de América Latina y algunos países de otras regiones: Metodología, fuentes y bases de datos”, Documento de Trabajo N° 28, Febrero 2012, Programa de Historia Económica y Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.



Cabella, W. (2010): “Los determinantes de la ruptura de la primera unión en el Uruguay: un análisis a partir de dos encuestas retrospectivas”. *Revista Latinoamericana de Población*, v.: 4 7, p.: 31 – 56.