

# Recuperando a Bernis: Tutorías y actividades docentes con los materiales de los Estudios Estadísticos de 1914.

Memoria Final, Proyecto ID 2024/122

Coordinador: José Antonio Ortega Osona

30 de junio de 2025

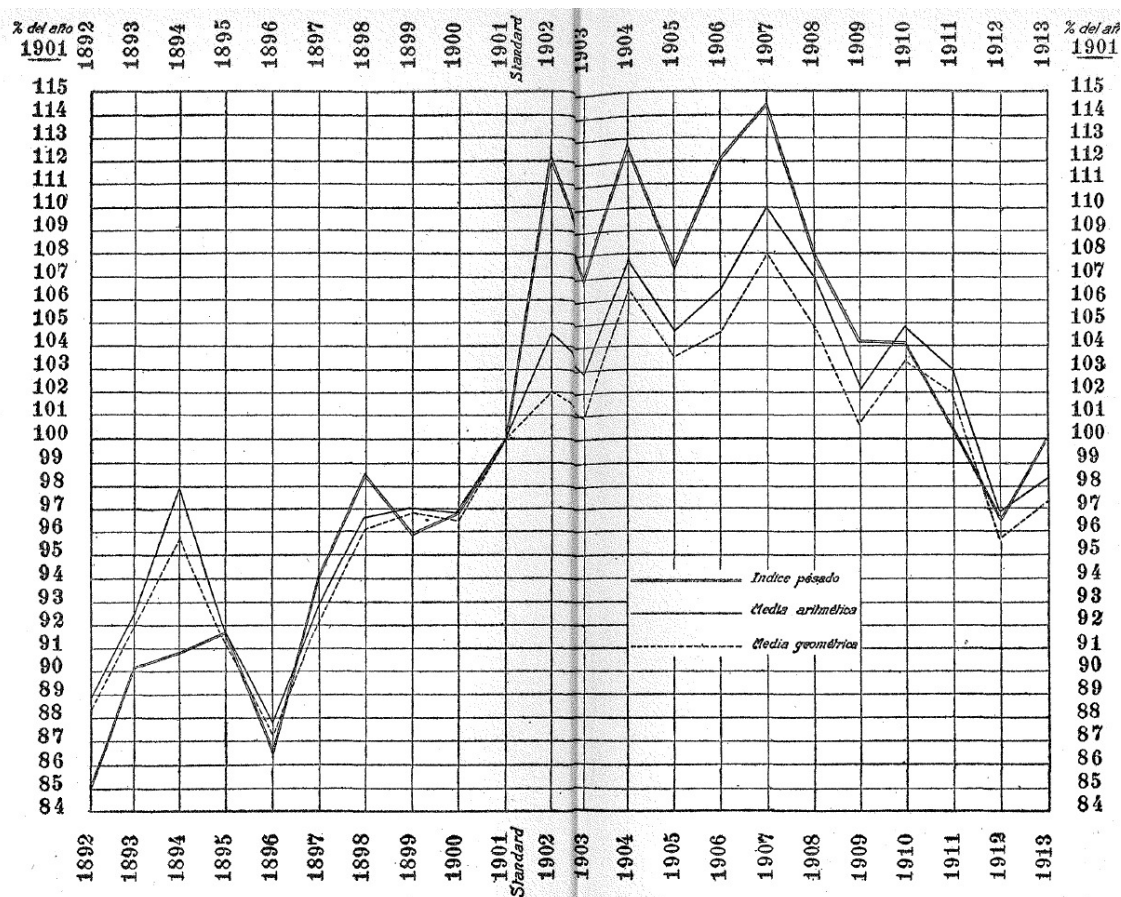


Gráfico comparativo del coste de la vida en Salamanca, de 1892 a 1913, tomando como tipo el año 1901, según la media geométrica, la media aritmética y el índice pasado



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



800 AÑOS

1218 - 2018

# 1 Introducción

Esta es la memoria final del proyecto de innovación docente ID 2024/122 *Recuperando a Bernis: Tutorías y actividades docentes con los materiales de los Estudios Estadísticos de 1914*, desarrollado durante el curso 2024-25 y del que forman parte **José Antonio Ortega Osona** (coordinador), **Cristóbal José Rojas Montoya** y **María Eugenia Torijano Pérez**.

El proyecto se originó al encontrarse el coordinador con Bernis (1914), unos *Estudios estadísticos* realizados por Francisco Bernis Carrasco que fuera catedrático de Economía Política en la Facultad de Derecho de la Universidad de Salamanca. Estos estudios, realizados con la participación activa de sus estudiantes, proporcionan datos de precios, presupuestos de gastos y de salarios nominales para Salamanca entre 1892 y 1914. El objetivo de este PID fue recuperar estos datos para su inclusión en prácticas de econometría en Administración de Empresas y eventualmente en otros cursos, rescatando la memoria de un antecedente de aprendizaje activo en la Universidad de Salamanca de hace más de 100 años.



Figura 1: Francisco Bernis y Carrasco

Se planteaba la realización de una sesión tutorial-homenaje con los estudiantes de Econometría de ADE y la presencia de nietas y otros familiares de Francisco Bernis presentando cómo y dónde se generó este estudio, qué impacto tuvo y por qué es relevante hoy en día. Dicha sesión homenaje fue realizada el viernes 25 de octubre de 2024 contando con el apoyo de la Facultad de Economía e Empresa.

Se planteaba crear bases de datos para generar materiales prácticos sobre las siguientes competencias y contenidos: Manejo de datos en R con el tidyverse, análisis de datos, regresión lineal. Los datos tienen un grado de complejidad intermedio que es adecuado para el aprendizaje y para la evaluación dentro de las clases prácticas. La excepcionalidad de trabajar con datos generados por sus compañeros de hace más de 100 años, referentes a la propia ciudad de Salamanca pueden servir de motivación adicional a los estudiantes en su propio aprendizaje activo. Dichas actividades fueron realizadas durante el primer semestre del curso 2024-25.

Además del impacto sobre la docencia, se planteaba la difusión en prensa del homenaje, y la creación de un

repositorio externo donde los datos queden disponibles. El homenaje fue difundido a través de una nota de prensa de la Universidad así como en el blog del coordinador y en redes sociales como *instagram* o *twitter* (ahora *X*). Apareció en la prensa un artículo en la Gaceta de Salamanca realizado a partir de una entrevista con el coordinador con fotos del evento. El repositorio externo está localizado en un Harvard Dataverse (Ortega 2025a) y contiene los materiales asociados al proyecto de modo que puedan ser reutilizados por la comunidad científica y educativa internacional.

De este modo el proyecto ha contribuido a tres objetivos específicos de la convocatoria de innovación docente:

- Potenciar el desarrollo de técnicas, procesos y estrategias docentes innovadoras que impulsen la participación activa del estudiante universitario en su aprendizaje: el objetivo era que los estudiantes manejen los datos en sus prácticas, y que con la tutoría-homenaje sientan las prácticas como parte integral de su formación, como la fue de sus compañeros de 1914.
- Propiciar e institucionalizar prácticas docentes eficientes y mejorar la calidad de los materiales didácticos: Las prácticas con los nuevos datos permiten que la realización de tareas individualizadas en las sesiones de prácticas o a través de cuestionarios Moodle, siendo datos intuitivos por su grado de complejidad, y relacionados con los estudiantes.
- Promover la utilización innovadora de los recursos y servicios de la Universidad de Salamanca: En este caso se están reutilizando materiales que se generaron hace más de 100 años en nuestra Universidad que se proporcionarán en forma libre a toda la comunidad académica. Esto ayuda a valorizar los recursos de nuestra Universidad y a conocer su patrimonio inmaterial.

Además, el contenido y la significación de los *Estudios Estadísticos* fue objeto de una presentación en el XIII Congreso de Historia de la Estadística y de la Probabilidad de AHEPE celebrado en Aranjuez del 26 al 28 de septiembre de 2024, Ortega (2024b), y que ha sido publicado en Ortega (2025b).

Por otro lado, a raíz de dicha ponencia y de la sesión de homenaje, surgió una posibilidad de colaboración en principio inesperada y que está en línea con la preocupación por las brechas de género en educación recogida en el plan de igualdad 2025-2029, y la transversalidad del género en la USAL (Universidad de Salamanca 2025): Francisco Bernis reclamó desde su llegada a la USAL la incorporación de las mujeres, y se preocupó, junto a su mujer Rosa Madrazo, de que su hijo y sus cuatro hijas recibieran educación universitaria. Es el caso de Rosa y Margarita que fueron de las primeras mujeres en estudiar Ciencias Físicas en España. Junto a Juan Núñez Valdés de la Universidad de Sevilla y aprovechando materiales proporcionados por la propia familia, se ha realizado una comunicación en el reciente Congreso de Historia de la Ciencia de la SEHCYT recuperando su experiencia (Ortega y Núñez Valdés 2025), estando en preparación varios artículos sobre ellas y sobre la familia. Entre otros resultados, hemos hallado que ambas realizaron por libre los dos primeros cursos de Físicas en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Salamanca pese a residir en Madrid desde que su padre se unió al Consejo Superior Bancario en 1922.

En definitiva, el proyecto ha conseguido sus objetivos recuperando la memoria de los trabajos innovadores de Francisco Bernis y los materiales generados se seguirán utilizando en el futuro mejorando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y quedando a la disposición de la comunidad científica.

## 2 Recuperación de los *Estudios Estadísticos* y de sus datos

La primera parte del proyecto implicó la propia recuperación física de la publicación y de los datos. Los datos han sido utilizados en todas las fases del proyecto y, al final del mismo, han sido puestos a disposición de la comunidad de usuarios en el repositorio *Harvard dataverse* de la figura 2.

Los *Estudios económicos* fueron reproducidos a partir de la copia disponible en la biblioteca de la Universidad de Salamanca aplicando reconocimiento óptico de caracteres. El fichero pdf generado está disponible en el repositorio del proyecto, Ortega (2025a).


**HARVARD**  
 Dataverse

Add Data ▾ Search ▾ About User Guide Support Sign Up Log In

José Antonio Ortega Dataverse  
 (Universidad de Salamanca, Spain)

Harvard Dataverse > José Antonio Ortega Dataverse >

# Data from project "Recuperando a Bernis: Tutorías y actividades docentes con los materiales de los Estudios Estadísticos de 1914."

Version 1.0



ORTEGA OSONA, JOSÉ ANTONIO, 2025, "Data from project "Recuperando a Bernis: Tutorías y actividades docentes con los materiales de los Estudios Estadísticos de 1914.""", <https://doi.org/10.7910/DVN/EBHACD>, Harvard Dataverse, V1

Cite Dataset ▾
 Learn about [Data Citation Standards](#).

Access Dataset ▾

Contact Owner Share

Dataset Metrics ⓘ  
 0 Downloads ⓘ

**Description ⓘ**

Francisco Bernis elaboró en 1914 con la colaboración de sus estudiantes de economía política en la Universidad de Salamanca los "Estudios estadísticos" donde creaba un índice ponderado de precios, otro de salarios, y una encuesta de presupuestos. En el curso 2024-25 hemos recuperado estos datos para su utilización en la docencia actual dentro del proyecto de innovación docente USAL 2024/122. In 1914, Francisco Bernis, in collaboration with his students of political economy at the University of Salamanca, developed the "Statistical Studies," which included a weighted price index, a wage index, and a budget survey. In the 2024-25 academic year, we recovered these data for use in current teaching within the Innovative Teaching Project USAL 2024/122. (2025-06-25)

**Subject ⓘ**

Social Sciences

**Keyword ⓘ**

Statistics, Weighted price index, Nominal salary

**Related Publication ⓘ**

Is Supplement To: Ortega, José Antonio (2025) "Los "Estudios estadísticos" de Bernis: Aportación a los inicios de la economía empírica y su docencia en España", in Santos Del Cerro, Jesús and De Paz Cobo, Sonia (Dirs.), "Historia de la Probabilidad de España y de la Estadística XIII", Aranzadi, pp. 103-126. [isbn: 978-84-1085-121-4](#)

**License/Data Use Agreement**


[CC BY-NC 4.0](#)

Figura 2: Repositorio del proyecto, Ortega (2025a)



Figura 3: Los *Estudios económicos*, Bernis (1914)

A partir de este fichero los datos fueron exportados a una hoja de cálculo excel reproduciendo los estados originales. Esta hoja de cálculo contiene cinco páginas:

1. *precios*, conteniendo el estado número 1: Tabulación de los números absolutos: Precios pagados por los establecimientos de beneficencia de Salamanca
2. *pesos*: Conteniendo el estado número 3 con los pesos de cada producto en el consumo de la clase obrera.
3. *presupuestos*: Conteniendo los *Datos admitidos en los 13 presupuestos: Gastos anuales en pesetas.*
4. *porquet*: Los gastos por conceptos expresado por cada unidad de consumo (*quet*),
5. *salarios*: Incluyendo la retribución por hora en las distintas profesiones.

La hoja de cálculo está disponible en el repositorio Ortega (2025a).

A continuación los datos fueron importados en R.

**TABULACIÓN DE LOS NÚMEROS ABSOLUTOS**  
**PRECIOS PAGADOS POR LOS ESTABLECIMIENTOS DE BENEFICENCIA DE SALAMANCA**

| Años | Harina | Tocino | Garban-<br>zos | Carne | Patatas | Vino  | Bacalao | Fideos | Arroz | Azúcar | Leche | Vinagre | Mante-<br>ca | Aceite | Pimien-<br>to | Sal  | Carbón |
|------|--------|--------|----------------|-------|---------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|--------------|--------|---------------|------|--------|
|      | Kgr.   | Kgr.   | Hectó.         | Kgr.  | Kgr.    | Litro | Kgr.    | Kgr.   | Kgr.  | Kgr.   | Litro | Litro   | Kgr.         | Kgr.   | Kgr.          | Kgr. | Kgr.   |
| 1892 | 0'30   | 1'61   | 36'50          | 1'09  | 0'09    | 0'28  | 0'94    | 0'48   | 0'56  | 1'05   | 0'44  | 0'40    | 1'61         | 1'20   | 1'09          | 0'15 | 0'07   |
| 1893 | 0'35   | 1'50   | 45             | 1'09  | 0'09    | 0'29  | 0'94    | 0'54   | 0'58  | 1'20   | 0'44  | 0'40    | 1'66         | 1'23   | 1'10          | 0'15 | 0'07   |
| 1894 | 0'36   | 1'60   | 45             | 1'08  | 0'10    | 0'30  | 0'93    | 0'54   | 0'56  | 1'14   | 0'44  | 0'40    | 1'74         | 1'23   | 1'05          | 0'13 | 0'07   |
| 1895 | 0'32   | 1'60   | 44'50          | 1'10  | 0'09    | 0'27  | 1'10    | 0'50   | 0'54  | 1'09   | 0'44  | 0'40    | 1'55         | 1'20   | 1'18          | 0'12 | 0'09   |
| 1896 | 0'32   | 1'53   | 42             | 1'05  | 0'09    | 0'27  | 1'20    | 0'51   | 0'55  | 1'09   | 0'46  | 0'40    | 1'32         | 1'05   | 1'18          | 0'12 | 0'07   |
| 1897 | 0'43   | 1'60   | 44             | 1'00  | 0'08    | 0'34  | 0'97    | 0'49   | 0'52  | 1'06   | 0'46  | 0'40    | 1'75         | 1'38   | 1'13          | 0'12 | 0'07   |
| 1898 | 0'45   | 1'93   | 46             | 1'00  | 0'10    | 0'33  | 1'06    | 0'49   | 0'59  | 1'15   | 0'46  | 0'40    | 1'85         | 1'31   | 1'12          | 0'12 | 0'07   |
| 1899 | 0'39   | 1'97   | 46             | 1'10  | 0'10    | 0'32  | 1'10    | 0'60   | 0'52  | 1'40   | 0'46  | 0'40    | 1'97         | 1'21   | 1'12          | 0'12 | 0'07   |
| 1900 | 0'40   | 1'76   | 46             | 1'10  | 0'13    | 0'32  | 1'10    | 0'54   | 0'52  | 1'35   | 0'46  | 0'40    | 1'96         | 1'21   | 1'12          | 0'11 | 0'07   |
| 1901 | 0'37   | 1'80   | 46             | 1'14  | 0'12    | 0'34  | 1'30    | 0'52   | 0'55  | 1'30   | 0'50  | 0'40    | 1'85         | 1'45   | 1'10          | 0'13 | 0'08   |
| 1902 | 0'36   | 1'87   | 46             | 1'82  | 0'11    | 0'32  | 1'30    | 0'55   | 0'60  | 1'12   | 0'60  | 0'50    | 1'85         | 1'40   | 1'10          | 0'14 | 0'10   |
| 1903 | 0'33   | 1'79   | 43             | 1'80  | 0'11    | 0'32  | 1'30    | 0'54   | 0'58  | 1'23   | 0'34  | 0'50    | 1'84         | 1'38   | 1'59          | 0'15 | 0'10   |
| 1904 | 0'38   | 1'74   | 48             | 1'80  | 0'11    | 0'43  | 1'40    | 0'53   | 0'58  | 1'25   | 0'50  | 0'45    | 1'87         | 1'36   | 1'50          | 0'15 | 0'08   |
| 1905 | 0'39   | 1'88   | 51             | 1'50  | 0'14    | 0'30  | 1'50    | 0'54   | 0'58  | 1'25   | 0'40  | 0'50    | 1'87         | 1'36   | 1'50          | 0'15 | 0'08   |
| 1906 | 0'36   | 2'12   | 51             | 1'60  | 0'13    | 0'30  | 1'40    | 0'53   | 0'70  | 1'10   | 0'45  | 0'50    | 2'03         | 1'36   | 1'44          | 0'15 | 0'09   |
| 1907 | 0'31   | 2'15   | 47'95          | 1'55  | 0'12    | 0'38  | 1'40    | 0'54   | 0'58  | 1'15   | 0'45  | 0'50    | 2'28         | 1'51   | 1'49          | 0'15 | 0'09   |
| 1908 | 0'36   | 2'10   | 48             | 1'55  | 0'12    | 0'28  | 1'35    | 0'54   | 0'55  | 1'30   | 0'45  | 0'50    | 2'21         | 1'35   | 1'50          | 0'15 | 0'09   |
| 1909 | 0'37   | 2'10   | 41'50          | 1'50  | 0'13    | 0'21  | 1'25    | 0'54   | 0'52  | 1'29   | 0'45  | 0'50    | 2'05         | 1'61   | 1'40          | 0'15 | 0'08   |
| 1910 | 0'36   | 1'90   | 42'95          | 1'59  | 0'12    | 0'25  | 1'25    | 0'54   | 0'52  | 1'29   | 0'48  | 0'50    | 2'00         | 1'58   | 1'48          | 0'18 | 0'09   |
| 1911 | 0'34   | 1'88   | 44             | 1'43  | 0'10    | 0'25  | 1'24    | 0'58   | 0'51  | 1'34   | 0'47  | 0'50    | 2'10         | 1'50   | 1'45          | 0'17 | 0'09   |
| 1912 | 0'33   | 1'88   | 43             | 1'43  | 0'10    | 0'24  | 1'14    | 0'57   | 0'51  | 1'18   | 0'40  | 0'50    | 2'05         | 1'27   | 1'34          | 0'16 | 0'09   |
| 1913 | 0'35   | 2'02   | 44             | 1'55  | 0'10    | 0'25  | 1'10    | 0'53   | 0'52  | 1'02   | 0'43  | 0'50    | 1'98         | 1'24   | 1'30          | 0'17 | 0'08   |

Figura 4: Estado 1 de Bernis (1914)

En R los materiales se convirtieron en objetos de datos *tibbles* que se pueden manejar para reproducir el análisis o llevarlo más allá. Por ejemplo, tenemos aquí la reproducción del estado anterior con `{flextable}`.

Cuadro 1: Reproducción del estado 1 en R con el paquete `{flextable}`

| Año  | Harina | Tocino | Garbanzos | Carne | Patatas | Vino  | Bacalao | Fideos | Arroz | Azúcar | Leche | Vinagre | Manteca | Aceite | Pimiento | Sal  |
|------|--------|--------|-----------|-------|---------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|----------|------|
|      | Kg     | Kg     | Hl        | Kg    | Kg      | Litro | Kg      | Kg     | Kg    | Kg     | Litro | Litro   | Kg      | Kg     | Kg       | Kg   |
| 1892 | 0,30   | 1,61   | 36,50     | 1,09  | 0,09    | 0,28  | 0,94    | 0,48   | 0,56  | 1,05   | 0,44  | 0,40    | 1,61    | 1,20   | 1,09     | 0,15 |
| 1893 | 0,35   | 1,50   | 45,00     | 1,09  | 0,09    | 0,29  | 0,94    | 0,54   | 0,58  | 1,20   | 0,44  | 0,40    | 1,66    | 1,23   | 1,10     | 0,15 |

Cuadro 1: Reproducción del estado 1 en R con el paquete {flextable}

| Año  | Harina    | Tocino    | Garbanzos | Carne     | Patatas   | Vino         | Bacalao   | Fideos    | Arroz     | Azúcar    | Leche        | Vinagre      | Manteca   | Aceite    | Pimiento  | Sa        |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Hl</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Litro</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Litro</i> | <i>Litro</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> | <i>Kg</i> |
| 1894 | 0,36      | 1,60      | 45,00     | 1,08      | 0,10      | 0,30         | 0,93      | 0,54      | 0,56      | 1,14      | 0,44         | 0,40         | 1,74      | 1,23      | 1,05      | 0         |
| 1895 | 0,32      | 1,60      | 44,50     | 1,10      | 0,09      | 0,27         | 1,10      | 0,50      | 0,54      | 1,09      | 0,44         | 0,40         | 1,55      | 1,20      | 1,18      | 0         |
| 1896 | 0,32      | 1,53      | 42,00     | 1,05      | 0,09      | 0,27         | 1,20      | 0,51      | 0,55      | 1,09      | 0,46         | 0,40         | 1,32      | 1,05      | 1,18      | 0         |
| 1897 | 0,43      | 1,60      | 44,00     | 1,00      | 0,08      | 0,34         | 0,97      | 0,49      | 0,52      | 1,06      | 0,46         | 0,40         | 1,75      | 1,38      | 1,13      | 0         |
| 1898 | 0,45      | 1,93      | 46,00     | 1,00      | 0,10      | 0,33         | 1,06      | 0,49      | 0,59      | 1,15      | 0,46         | 0,40         | 1,85      | 1,31      | 1,12      | 0         |
| 1899 | 0,39      | 1,97      | 46,00     | 1,10      | 0,10      | 0,32         | 1,10      | 0,60      | 0,52      | 1,40      | 0,46         | 0,40         | 1,97      | 1,21      | 1,12      | 0         |
| 1900 | 0,40      | 1,76      | 46,00     | 1,10      | 0,13      | 0,32         | 1,10      | 0,54      | 0,52      | 1,35      | 0,46         | 0,40         | 1,96      | 1,21      | 1,12      | 0         |
| 1901 | 0,37      | 1,80      | 46,00     | 1,14      | 0,12      | 0,34         | 1,30      | 0,52      | 0,55      | 1,30      | 0,50         | 0,40         | 1,85      | 1,45      | 1,10      | 0         |
| 1902 | 0,36      | 1,87      | 46,00     | 1,82      | 0,11      | 0,32         | 1,30      | 0,55      | 0,60      | 1,12      | 0,60         | 0,50         | 1,85      | 1,40      | 1,10      | 0         |
| 1903 | 0,33      | 1,79      | 43,00     | 1,80      | 0,11      | 0,32         | 1,30      | 0,54      | 0,58      | 1,23      | 0,34         | 0,50         | 1,84      | 1,38      | 1,59      | 0         |
| 1904 | 0,38      | 1,74      | 48,00     | 1,80      | 0,11      | 0,43         | 1,40      | 0,53      | 0,58      | 1,25      | 0,50         | 0,45         | 1,87      | 1,36      | 1,50      | 0         |
| 1905 | 0,39      | 1,88      | 51,00     | 1,50      | 0,14      | 0,30         | 1,50      | 0,54      | 0,58      | 1,25      | 0,40         | 0,50         | 1,87      | 1,36      | 1,50      | 0         |
| 1906 | 0,36      | 2,12      | 51,00     | 1,60      | 0,13      | 0,30         | 1,40      | 0,53      | 0,70      | 1,10      | 0,45         | 0,50         | 2,03      | 1,36      | 1,44      | 0         |
| 1907 | 0,31      | 2,15      | 47,95     | 1,55      | 0,12      | 0,38         | 1,40      | 0,54      | 0,58      | 1,15      | 0,45         | 0,50         | 2,28      | 1,51      | 1,49      | 0         |
| 1908 | 0,36      | 2,10      | 48,00     | 1,55      | 0,12      | 0,28         | 1,35      | 0,54      | 0,55      | 1,30      | 0,45         | 0,50         | 2,21      | 1,35      | 1,50      | 0         |
| 1909 | 0,37      | 2,10      | 41,50     | 1,50      | 0,13      | 0,21         | 1,25      | 0,54      | 0,52      | 1,29      | 0,45         | 0,50         | 2,05      | 1,61      | 1,40      | 0         |
| 1910 | 0,36      | 1,90      | 42,95     | 1,59      | 0,12      | 0,25         | 1,25      | 0,54      | 0,52      | 1,29      | 0,48         | 0,50         | 2,00      | 1,58      | 1,48      | 0         |
| 1911 | 0,34      | 1,88      | 44,00     | 1,43      | 0,10      | 0,25         | 1,24      | 0,58      | 0,51      | 1,34      | 0,47         | 0,50         | 2,10      | 1,50      | 1,45      | 0         |
| 1912 | 0,33      | 1,88      | 43,00     | 1,43      | 0,10      | 0,24         | 1,14      | 0,57      | 0,51      | 1,18      | 0,40         | 0,50         | 2,05      | 1,27      | 1,34      | 0         |
| 1913 | 0,35      | 2,02      | 44,00     | 1,55      | 0,10      | 0,25         | 1,10      | 0,53      | 0,52      | 1,02      | 0,43         | 0,50         | 1,98      | 1,24      | 1,30      | 0         |

Los datos convertidos al formato nativo de R, *rds*, han sido incluidos en el repositorio Ortega (2025a), en concreto:

- *precios.rds* : Precios de 17 productos en Salamanca en formato ancho.
- *b1901.rds* : Precios en formato largo incluyendo las series de precios en base 1901.
- *presup.rds* : Presupuestos familiares en formato ancho.
- *salarios.rds* : Salarios nominales y reales de las distintas profesiones en Salamanca. Frecuencias por categorías de salario.

Estos datos son la base del reanálisis de los datos que se presentó en Ortega (2024b) y se ha publicado en Ortega (2025b), y que también puede ser desarrollado por los estudiantes de econometría que están aprendiendo manejo de datos en **R** con el *{tidyverse}*.



### 3 Acto homenaje a Francisco Bernis Carrasco y sus *Estudios estadísticos*

El viernes 25 de octubre de 2024 se desarrolló el acto homenaje a Francisco Bernis Carrasco en la Facultad de Economía y Empresa. Asistieron los estudiantes matriculados en la asignatura de Econometría de ADE, profesores de la Facultad de Economía y Empresa incluido su decano que abrió el acto, y familiares de Francisco Bernis incluyendo 4 de sus nietas.

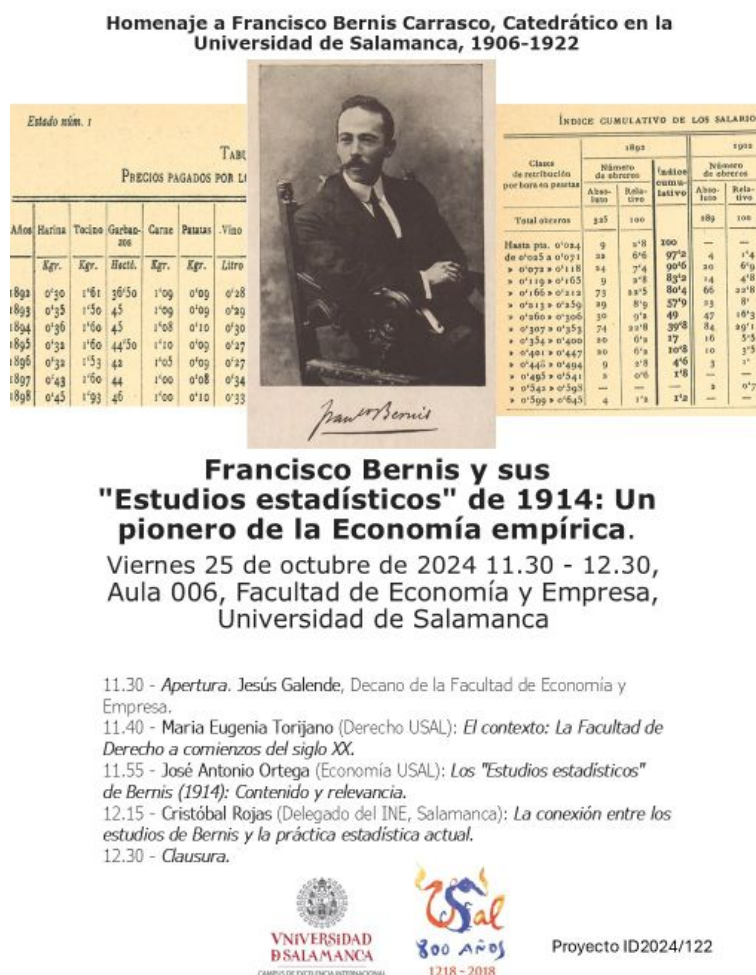


Figura 5: Cartel del homenaje a Francisco Bernis y los *Estudios Estadísticos*

Tras las palabras del decano, **Jesús Galende**, invitando al acto y presentando un obsequio a los familiares, **Maria Eugenia Torijano** presento *el contexto: La Facultad de Derecho a comienzos del siglo XX*. En ella, explicó como la enseñanza de la economía en la Universidad de la época se hacía únicamente en la Facultad de Derecho, en la asignatura de Economía Política, y cómo en la Universidad de Salamanca tenían mucha importancia los *institucionistas*, ligados a la Institución Libre de Enseñanza de Giner de los Ríos, como el propio Bernis. **José Antonio Ortega** explicó el contenido de los *Estudios* y su relevancia. En este momento los estudiantes ya habían realizado su primera práctica con los datos de precios, pero ignoraban de dónde procedían. En la exposición destacó la concepción de estos estudios como una práctica con sus estudiantes y la propia orientación del artículo a mostrar cómo se debe efectuar el análisis empírico de la economía:

No creo nada tan necesario hoy en España para fomentar la estadística oficial como divulgar



procedimientos y mostrar así las maneras o los cómo que se emplean para recoger y elaborar una observación social (Bernis 1914, p. 6)

Lo que hace más llamativo el trabajo realizado es que no se limita a mostrar cómo manejar datos económicos: comienza por utilizar fuentes novedosas para poder realizar el seguimiento de los precios, empleando los precios pagados por instituciones benéficas de la ciudad de Salamanca, y los salarios, empleando datos procedentes de las principales compañías de la época como la Compañía de ferrocarriles de Salamanca a la Frontera portuguesa o Casa Moneo. Para los presupuestos, involucró directamente a sus estudiantes solicitándoles los presupuestos de sus propias familias y aportando el propio, y reclutando a obreros a los que da clases nocturnas de adultos.

En lo que han cambiado las cosas es en la dificultad de cálculo en una época sin calculadoras. Como indica:

Todo lo que sigue ha constituido el trabajo práctico de mi clase de Economía, realizado por una veintena de personas durante más de mes y medio, y en el que muy eficazmente ha colaborado mi compañero en el Instituto de Reformas Sociales, el señor Marco Rico. Temo que en los cálculos se hayan deslizado algunos pequeños errores. (Bernis 1914, p. 6)

Tras mostrar los datos y ejemplos de análisis se aborda el impacto de los *Estudios económicos* en la época, que no fue menor: aparecieron recensiones en revistas académicas de la época como el *Economic Journal* de Oxford, y en ese año Bernis fue admitido a la *Royal Economic Society*. El pdf de esta presentación está también disponible en el repositorio Ortega (2025a) para aportar contexto a los datos proporcionados.

Por último, **Cristóbal José Rojas Montoya**, profesor asociado del Departamento de Economía e Historia Económica, y delegado provincial del Instituto Nacional de Estadística en Salamanca, presentó la conexión entre los Estudios de Bernis y la práctica estadística actual. Señaló como, más allá de ser una investigación pionera siendo la primera en aplicar estas ideas en España, la práctica de la estadística oficial actual se basa en las mismas técnicas. La diferencia es que, en vez de 13 presupuestos familiares en una muestra *de conveniencia*, se utiliza una muestra aleatoria de hogares, y en vez de precios de 17 productos, se utilizan varios miles, pero las técnicas son las mismas. Sorprende la atención por el detalle que le lleva a la medición de unidades de consumo equivalente para eliminar el papel de la distinta composición familiar, la utilización de datos de un mismo mes para evitar problemas ligados a la estacionalidad, o el énfasis en los aspectos distributivos yendo más allá de las medias caracterizando, por ejemplo, la distribución completa de los salarios.

Este acto-homenaje era clave en cuanto a la difusión del propio proyecto de innovación docente, planteándose en el propio proyecto la conveniencia de darlo a conocer a través de la prensa y de los canales propios. En concreto se realizaron las siguientes labores de difusión ligadas a este acto:

### 3.1 Nota de prensa

Se realizó una nota de prensa que fue recogida en varias páginas de noticias y que se difundió en <eventum.usal.es> para informar a la comunidad universitaria:

#### 3.1.1 eventum

<https://eventum.usal.es/124437/detail/homenaje-a-francisco-bernis-carrasco-catedratico-de-la-universidad-de-salamanca1906-1922-francisco-.html>

## Homenaje a Francisco Bernis Carrasco, Catedrático en la Universidad de Salamanca, 1906-1922



Homenaje a Francisco Bernis Carrasco, Catedrático de la Universidad de Salamanca(1906-1922): Francisco Bernis y sus “Estudios estadísticos” de 1914: Un pionero de la Economía empírica.

25-10-2024 11:30 AULARIO F.E.S.

Organizado por José Antonio Ortega

El próximo viernes 25 de octubre, a las 11.30 horas, se celebrará en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca (Aula 006), la sesión homenaje a Francisco Bernis Carrasco, catedrático de Economía Política y Hacienda Pública en esta Universidad entre 1906 y 1922. La asistencia es libre.

Francisco Bernis y Carrasco nace en Sevilla en 1877. Tras doctorarse en Derecho en 1901 realiza estancias de investigación en Alemania, Reino Unido y Estados Unidos que le permiten ponerse al día en los avances de la economía y la estadística. Su docencia en Salamanca destacará por la utilización del aprendizaje activo. En esta sesión, en particular, se abordarán sus “Estudios estadísticos” de 1914, un estudio pionero de economía empírica que fue realizado como práctica con sus estudiantes. El “Economic Journal” publicó una recensión de los Estudios y llevaron a la admisión de Bernis en la Royal Statistical Society de Londres.

Tras la apertura a cargo del Decano de la Facultad, Jesús Galende, María Eugenia Torijano, profesora del Departamento de Historia del Derecho y de las Instituciones, presentará el contexto en el que Francisco Bernis desarrolló su docencia, la Facultad de Derecho de comienzo del siglo XX.

José Antonio Ortega, profesor del Departamento de Economía e Historia Económica presentará la génesis y el contenido de los “Estudios económicos”. Preocupado por la situación económica de los trabajadores, Bernis construyó un índice de precios ponderado para la ciudad de Salamanca desde 1892 a 1913. Para poder realizar las ponderaciones, realizó una encuesta de presupuestos familiares basada en el consumo equivalente. También recopiló los salarios pagados por las principales empresas salmantinas en 1892, 1902 y 1912 clasificados por profesiones.

Cristóbal Rojas, Delegado del Instituto Nacional de Estadística en Salamanca y profesor asociado de la USAL, nos mostrará en qué medida los estudios realizados por Bernis hace más de cien años son actuales y podrían realizarse con los mismos métodos en la actualidad. Para ponerlo en contexto, la primera Encuesta de Presupuestos Familiares española que llevó a generar un índice de precios ponderados, data de 1958, más de cuarenta años después de los estudios de Bernis.

A la sesión-homenaje acudirán nietas y otros descendientes de Francisco Bernis.

Esta sesión homenaje se enmarca en el Proyecto de Innovación Docente ID2024/122, “Recuperando a Bernis”. En este proyecto los estudiantes actuales utilizan los materiales elaborados por Bernis y sus estudiantes en el aprendizaje de la estadística y la econometría. Con ello recuperamos no sólo un estudio olvidado con relevancia actual, sino también parte de la historia de la Universidad y de la ciudad de Salamanca.

Coordinación: José Antonio Ortega, jaortega@usal.es Participan: Facultad de Economía y Empresa y Universidad de Salamanca: Proyecto de Innovación Docente ID2024/122.

### 3.1.2 Blog de José Antonio Ortega en <diarium.usal.es>:

<https://diarium.usal.es/jaortega/homenaje-a-francisco-bernis-carrasco-catedratico-en-la-universidad-de-salamanca-1906-1922/>

### 3.1.3 Twitter

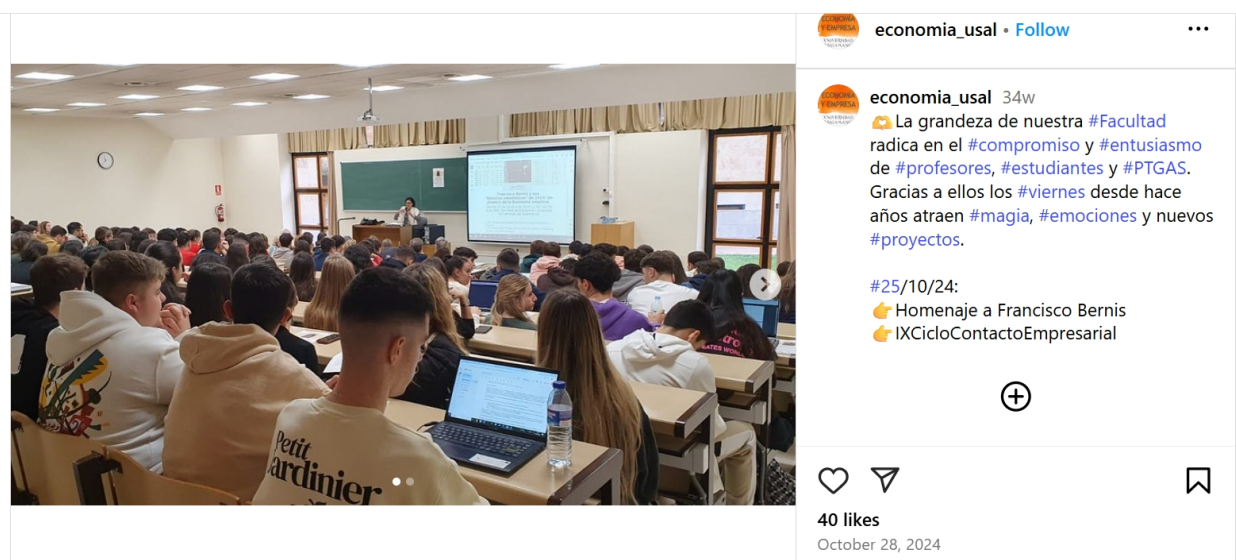
<https://twitter.com/usal/status/1849722816993821148>

### 3.1.4 Instagram de la Facultad de Economía y Empresa

[https://www.instagram.com/economia\\_usal/p/DBZPGF5M7Zu/](https://www.instagram.com/economia_usal/p/DBZPGF5M7Zu/)

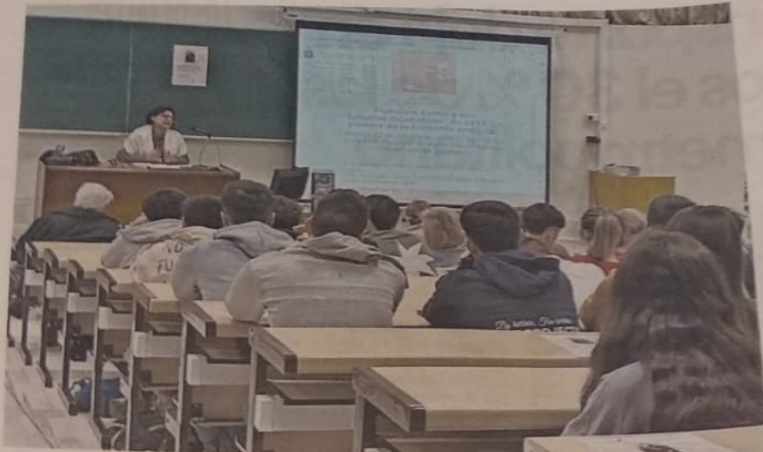
[https://www.instagram.com/economia\\_usal/p/DBro1kaMTJ4/](https://www.instagram.com/economia_usal/p/DBro1kaMTJ4/)

Instagram



## 3.2 Artículo en la Gaceta de Salamanca

Apareció un artículo escrito por María Andrea Sandía que apareció tanto en la versión en papel como en la versión web.



La catedrática, María Eugenia Torrijano, en su intervención en la sesión homenaje a Francisco Bernis.

La Facultad de Economía y Empresas de la Universidad de Salamanca ha descubierto unos estudios de **Francisco Bernis** en los que realizó un **índice de precios al consumo** de los hogares salmantinos

## Un catedrático salmantino, pionero del IPC

**MARÍA ANDREA SANDIA**

**Salamanca**—En 1914, faltaban todavía 47 años para que en España se publicara el primer Índice de Precios al Consumo (IPC) en 1961, sin embargo, en la Universidad de Salamanca ya había estudios que intentaba medir la evolución de los precios de los bienes y servicios más consumidos en los hogares y como afectaba la inflación el bolsillo de los salmantinos. En concreto, las investigaciones Francisco Bernis Carrasco, que fue catedrático de la Universidad de Salamanca entre 1906 y 1922.

En el estudio Bernis, ayudado por sus estudiantes, realizó una comparativa de cómo habían cambiado los precios y el salario de los trabajadores en Salamanca desde el año 1890 hasta 1914. En base a ello, calculó un IPC ponderado, algo que no se hizo en España hasta 1958, cuando se realizaron encuestas de presupuesto para establecer la base del que sería el primer sistema de índices de precios al consumo de 1961.

De esta manera, se puede decir que Bernis fue uno de los pioneros, e incluso quizás, la primera persona en realizar un IPC. Para ello, el catedrático contó con la colaboración de alrededor de 20 estudiantes que, durante el transcurso de más de dos meses, se dedicaron a encuestar a distintas personas para saber en que se gastaban los salmantinos el dinero y calcular la evolución de los precios.

→ Una fotografía de Francisco Bernis Carrasco, catedrático de la Universidad de Salamanca entre 1906 y 1922.



### EL DETALLE

#### RECUPERANDO A BERNIS

→ La sesión homenaje organizada por la Universidad se enmarca en el Proyecto "Recuperando a Bernis". Una iniciativa en la que los estudiantes actuales utilizan los materiales elaborados por Bernis y sus estudiantes en el aprendizaje de la estadística y la economía.

Integrante del Royal Statistical Society

A raíz de este trabajo, el *Economic Journal* de Oxford realizó una mención a sus estudios que le valió un gran reconocimiento entre sus contemporáneos. Tanto es así que, gracias a estos cálculos fue admitido como miembro de la Royal Statistical Society, que era para la época la sociedad de estadística internacional más importante y en la que, para la fecha de su ingreso, no había ningún otro español.

#### Un homenaje para recuperar su legado

Con el paso de los años la figura de Bernis cayó en el olvido. Sin embargo, en fechas recientes catedráticos

de la Facultad de Economía y Empresas recuperaron los documentos de este estudio y quedaron sorprendidos ante su calidad, por lo que consideraron que era necesario realizarle un homenaje.

"Los estudios realizados por Francisco Bernis tienen un nivel técnico sorprendente para la época. Estamos hablando de que fueron realizados hace 110 años y que son procedimientos muy similares a los que se usan hoy en día para calcular el IPC", explica José Antonio Ortega, catedrático de la Universidad de Salamanca.

Durante el homenaje, al que asistieron varios nietos del catedrático, se profundizó, de la mano de grandes profesionales, en los estudios de Bernis y su conexión con las prácticas de estadística actuales.



## Un catedrático salmantino, pionero del IPC

*La Facultad de Economía y Empresas ha descubierto unos estudios de Francisco Bernis que lo situaría como uno de los primeros españoles en calcular un índice de precios al consumo*

<https://www.lagacetadesalamanca.es/salamanca/catedratico-salmantino-pionero-ipc-20241026193958-nt.html>

María Andrea Sandia

Salamanca

Martes, 29 de octubre 2024, 10:58



## 4 Empleo en los cursos de los datos de los Estudios Estadísticos

Como hemos señalado, el motivo que hace que todavía sean relevantes los datos de Bernis (1914) es que la metodología asociada al análisis de precios y salarios apenas ha cambiado en los últimos cien años. En este sentido, los datos de Bernis proporcionan un ejemplo sencillo que permite a los estudiantes un manejo más intuitivo de los datos y fijar conceptos. En concreto, los datos de Bernis han sido utilizados en la docencia de Econometría para los estudiantes del grado en ADE. **José Antonio Ortega** ha impartido la docencia en dos de los grupos, siendo **Inés Jiménez Jiménez** profesora en el tercero. Si bien ella no pudo ser miembro del PID debido a figurar como coordinadora en otro proyecto, expresó su interés en participar utilizando los materiales al momento de la solicitud. El empleo de los datos generados en el proyecto se ha extendido, por lo tanto, a todos los grupos de Econometría de ADE. Se ha utilizado tanto en las prácticas, que se desarrollan dividiendo los grupos en dos sesiones en las aulas de informática utilizando **R**, como en las sesiones teóricas.

## 4.1 Manejo de datos en el `{tidyverse}`

En las primeras sesiones del curso de econometría los estudiantes aprenden conceptos básicos de manejo de datos utilizando la familia de paquetes `{tidyverse}` (Wickham, Çetinkaya-Rundel y Grolemund 2023) en R. En este sentido los datos de precios constituyen un ejemplo muy interesante para practicar el manejo de datos. En concreto, en la segunda semana de octubre de 2025 se proporcionó a los estudiantes de Econometría en la clase de prácticas los datos de *precios* en una tabla de datos (*tibble*) en formato ancho, como la que aparece en la figura 4. Se les planteó entonces el paso a lo que sería el estado 2 de Bernis que aparece en la figura 6 donde se han realizado los cálculos para expresar la evolución del precio de cada bien con base 1901=100.

Estado núm. 2

TABULACIÓN DE LOS NÚMEROS RELATIVOS PARA OBTENER UN ÍNDICE SIN PESAR. — EL AÑO 1901 ES EL AÑO STANDARD

| Años                                                                                             | Harina | Tocino | Garban-zos | Carne | Patatas | Vino  | Bacalao | Fideos | Arroz | Azúcar | Leche | Vinagre | Mante-ca | Aceite | Pimien-to | Sal   | Carbón |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------|-------|---------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|----------|--------|-----------|-------|--------|
| Aumento o disminución porcentual de los precios de cada año 1892-1913 comparados con los de 1901 |        |        |            |       |         |       |         |        |       |        |       |         |          |        |           |       |        |
| 1892                                                                                             | 81     | 89'4   | 77'2       | 95'6  | 75      | 82'4  | 72'3    | 92'3   | 101'8 | 80'1   | 88    | 100     | 87'3     | 83'5   | 99'1      | 115'3 | 87'5   |
| 1893                                                                                             | 94'6   | 88'3   | 97'9       | 95'6  | 75      | 85'3  | 72'3    | 103'8  | 105'5 | 92'6   | 88    | 100     | 89'7     | 86'2   | 100       | 115'3 | 87'5   |
| 1894                                                                                             | 97'3   | 88'9   | 97'9       | 94'8  | 83'3    | 88'2  | 71'5    | 103'8  | 101'8 | 87'6   | 88    | 100     | 91'6     | 86'2   | 105'5     | 100   | 87'5   |
| 1895                                                                                             | 86'5   | 88'9   | 96'7       | 96'5  | 75      | 72'4  | 84'6    | 96'2   | 98'2  | 93'9   | 88    | 100     | 85'7     | 83'5   | 107'3     | 92'3  | 112'5  |
| 1896                                                                                             | 86'5   | 73'9   | 91         | 92'1  | 75      | 79'4  | 92'3    | 98     | 100   | 83'8   | 92'2  | 100     | 71'4     | 72'4   | 107'3     | 92'3  | 87'5   |
| 1897                                                                                             | 116'2  | 88'9   | 95'7       | 97'7  | 66'6    | 100   | 74'6    | 94'2   | 94'5  | 81'6   | 92'2  | 100     | 97       | 95'2   | 102'7     | 92'3  | 87'5   |
| 1898                                                                                             | 121'6  | 107'2  | 100        | 97'7  | 83'3    | 97'1  | 81'5    | 94'2   | 107'3 | 88'4   | 92'2  | 100     | 100      | 90'3   | 101'8     | 92'3  | 87'5   |
| 1899                                                                                             | 105'4  | 109'4  | 100        | 96'5  | 83'3    | 94'1  | 84'6    | 115'1  | 94'5  | 107'6  | 92'2  | 100     | 106'5    | 83'4   | 101'8     | 92'3  | 87'5   |
| 1900                                                                                             | 108'1  | 97'8   | 100        | 96'5  | 108'3   | 94'1  | 84'6    | 103'8  | 94'5  | 103'9  | 92'2  | 100     | 105'9    | 83'4   | 101'8     | 84'6  | 87'5   |
| 1901                                                                                             | 100    | 100    | 100        | 100   | 100     | 100   | 100     | 100    | 100   | 100    | 100   | 100     | 100      | 100    | 100       | 100   | 100    |
| 1902                                                                                             | 97'3   | 103'9  | 100        | 159'6 | 91'6    | 94'1  | 100     | 105'7  | 109'1 | 86'1   | 120   | 80      | 100      | 96'6   | 100       | 107'7 | 125    |
| 1903                                                                                             | 89'1   | 99'4   | 93         | 157'8 | 91'6    | 94'1  | 100     | 103'8  | 105'5 | 94'6   | 68    | 80      | 99'4     | 89'7   | 144'5     | 115'3 | 125    |
| 1904                                                                                             | 102'7  | 96'7   | 104'4      | 157'8 | 91'6    | 126'5 | 107     | 101'9  | 105'5 | 96'1   | 100   | 88'9    | 101'8    | 93'8   | 140       | 115'3 | 100    |
| 1905                                                                                             | 105'3  | 104'4  | 110'8      | 131'6 | 116'6   | 88'2  | 105     | 103'8  | 105'5 | 96'1   | 80    | 80      | 101'8    | 93'8   | 140       | 115'3 | 100    |
| 1906                                                                                             | 97'3   | 117'8  | 110'8      | 140'4 | 108'3   | 88'2  | 107     | 101'9  | 125'5 | 84'6   | 90    | 80      | 109'7    | 93'8   | 131       | 115'3 | 112'5  |
| 1907                                                                                             | 83'7   | 119'4  | 104        | 135'9 | 100     | 111'8 | 107     | 103'8  | 105'5 | 88'4   | 90    | 80      | 123      | 141    | 135'5     | 115'3 | 112'5  |
| 1908                                                                                             | 97'3   | 116'7  | 104'4      | 135'9 | 100     | 82'4  | 104     | 103'8  | 100   | 100    | 90    | 80      | 119'5    | 93'1   | 140       | 115'3 | 112'5  |
| 1909                                                                                             | 100    | 116'7  | 90         | 131'6 | 108'3   | 61'8  | 96'1    | 103'8  | 94'5  | 99'2   | 90    | 80      | 110'8    | 111    | 127'3     | 115'3 | 100    |
| 1910                                                                                             | 97'3   | 105'6  | 93'3       | 139'6 | 100     | 73'5  | 96'1    | 103'8  | 94'5  | 99'2   | 96    | 80      | 108'1    | 108'9  | 134'5     | 138'5 | 112'5  |
| 1911                                                                                             | 91'9   | 104'4  | 95'7       | 116'7 | 83'3    | 73'5  | 95'4    | 111'5  | 92'5  | 103'1  | 94    | 80      | 113'5    | 103'4  | 131'8     | 130'8 | 112'5  |
| 1912                                                                                             | 89'1   | 104'4  | 93         | 116'7 | 83'3    | 70'6  | 87'6    | 109'6  | 92'5  | 90'7   | 80    | 80      | 110'8    | 88'3   | 121'8     | 123'1 | 112'5  |
| 1913                                                                                             | 94'5   | 112'2  | 95'7       | 135'9 | 83'3    | 73'5  | 84'6    | 101'9  | 94'5  | 78'4   | 86    | 80      | 107'4    | 85'5   | 118'2     | 130'8 | 100    |

Figura 6: Estado 2 de Bernis (1914)

Para hacerlo, se les dió tiempo a los estudiantes para proceder en dos fases:

1. Pasar los datos originales de forma ancha a larga mediante `pivot_longer`.
2. Con los datos en forma larga y agrupados por producto, definir con `mutate` una nueva columna que corresponda al índice base 1901.
3. Devolver los datos a formato ancho con `pivot_wider`.

Esta práctica permite fijar ideas de manejo de datos como las operaciones pivote y la operaciones por grupos. Permite también la generalización a otros años base en el futuro.

Se proporcionó tiempo en clase a los estudiantes para transformar los datos en las tres fases mencionadas, y se premió con positivos a los estudiantes que iban concluyendo las tareas. De este modo, los estudiantes estaban realizando un aprendizaje activo rehaciendo con las técnicas actuales la misma tarea que desarrollaron sus compañeros de hace más de cien años a mano.



Aunque no se explicó mucho sobre el origen de los datos, les sirvió como motivación para el acto homenaje que se desarrolló unos días más tarde.

Respecto a la utilización en años sucesivos de estos datos, aunque obviamente no les serán presentados en un acto, sí que se les proporcionará a través de Studium la presentación Ortega (2024a) disponible también en el repositorio *harvard dataverse*.

## 4.2 Ejemplo de Índices de Precios para Estadística

Los números índices son uno de los contenidos que se estudian en la asignatura de *estadística* del grado en ADE. **Cristóbal Rojas** es profesor en uno de los grupos de la asignatura y ha presentado los datos de Bernis como un ejemplo de aplicación que permite comprender a los estudiantes cómo se calculan índices ponderados referidos a un año base.

## 4.3 Estadística descriptiva con los datos de salarios

Los datos de salarios de Bernis proporcionan un ejemplo interesante en el estudio de distribuciones empíricas como se muestra en la figura 7.

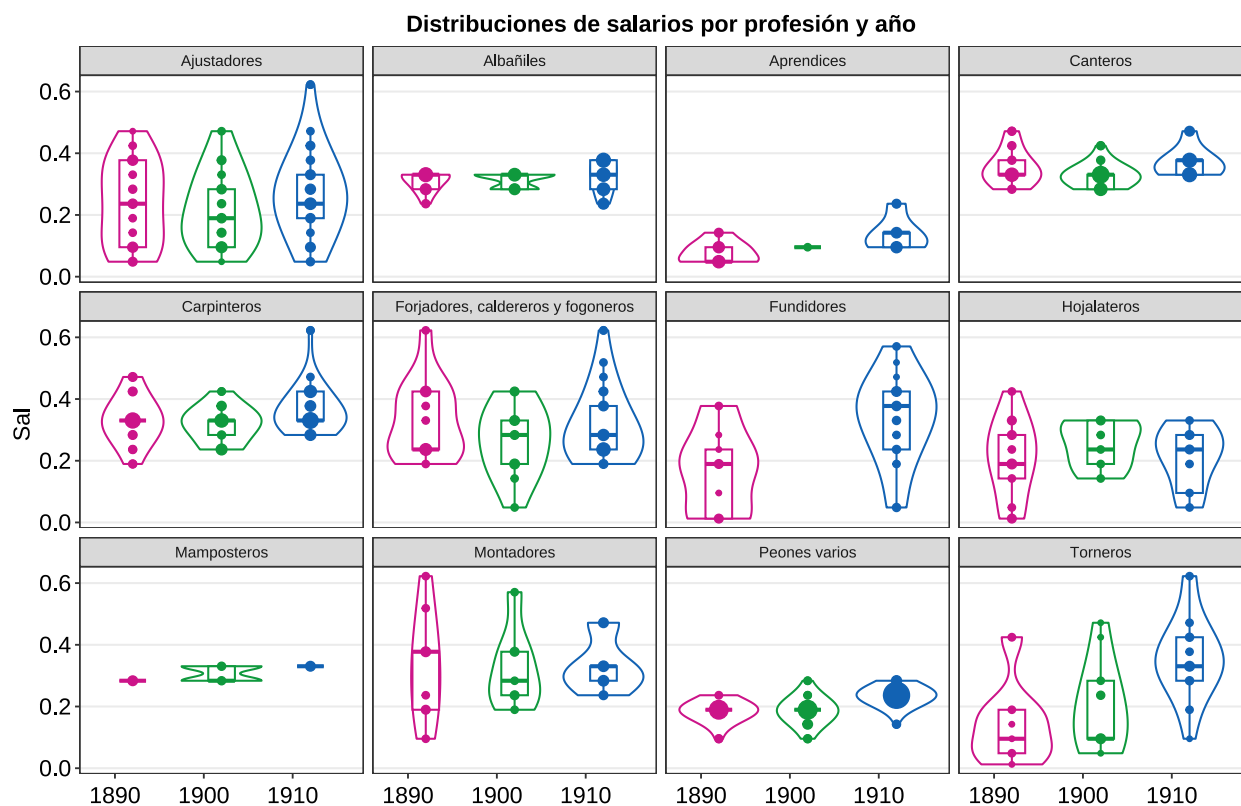


Figura 7: Diagrama de caja y de violín con la distribución de salarios nominales.

En este caso se mostró a los estudiantes como ejemplo de gráficos de violín, pero los datos presentan un problema: están definidos por categorías. Es cierto que son bastantes categorías, 14. Si bien el estudio de variables categóricas es aún interesante al aparecer en muchos datos de encuestas, hoy en día suele trabajarse

más con las variables de forma continua. Para su utilización a partir del curso 2025-2026 lo que hemos hecho es:

1. Estimar una función de distribución empírica con estos datos mediante estimadores de tipo *kernel* con parámetro de suavidad elevado.
2. Generación de muestras de esta distribución de tamaño relativamente grande.
3. Selección dentro de las muestras generadas de observaciones de modo que se repliquen las frecuencias observadas en Bernis (1914)

De este modo, se ha creado una muestra de datos individuales que se corresponde exactamente con las frecuencias reportadas por Bernis. Con estos datos los estudiantes analizarán sus propiedades (media, varianza, cuantiles) y realizarán gráficos descriptivos de la distribución. Esta actividad estará incluida dentro de las *hojas de problemas* semanales que realizan los estudiantes a través de cuestionarios de *moodle*.

#### 4.4 Modelo lineal simple: Ecuaciones de Engel

Una de las aplicaciones primeras de la regresión lineal en economía, desde 1919, lo constituyen las curvas de Engel que representan la demanda de un producto en función de la renta. La base de datos de presupuestos familiares proporciona ambas variables para una serie de 14 categorías de productos. La figura 8 muestra un ejemplo de dichas relaciones lineales.

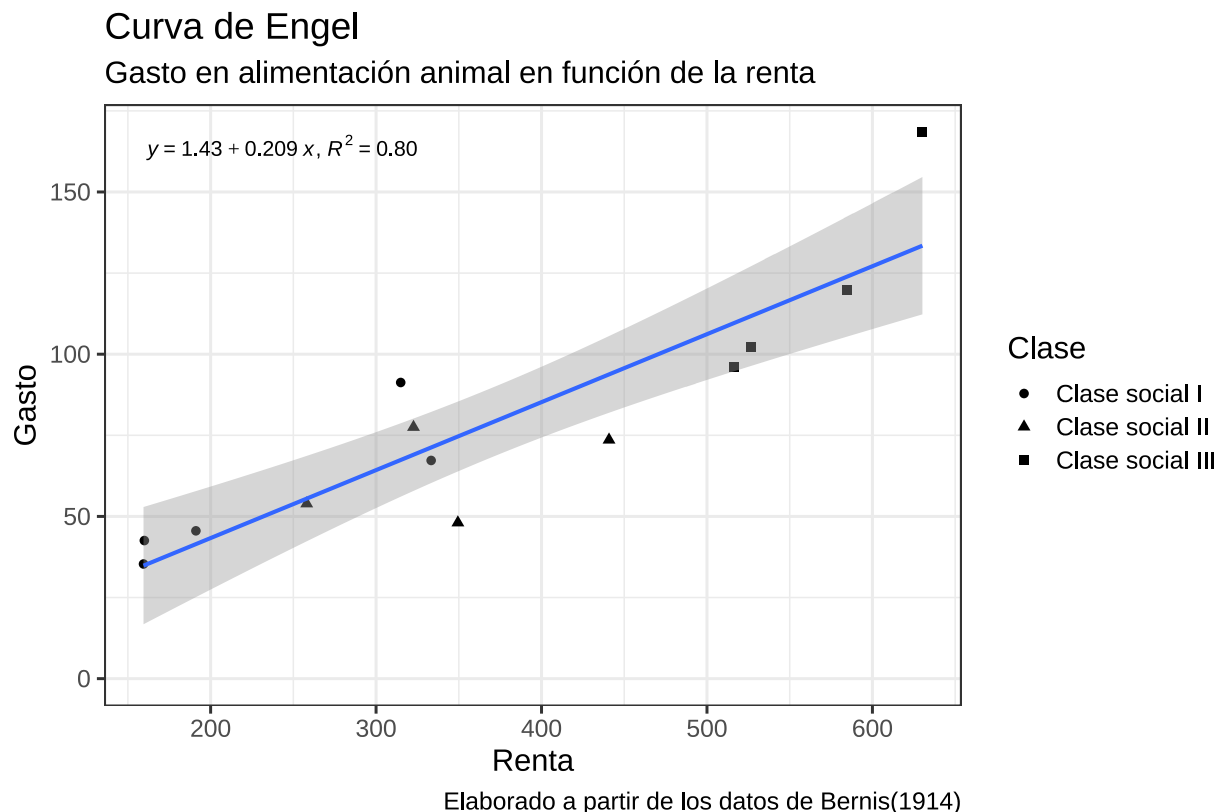


Figura 8: Ejemplo de regresión lineal: Gasto en alimentación animal en función de la renta

En el mes de noviembre de 2025 en las clases prácticas de econometría se proporcionó a los estudiantes la tabla *presup* que contiene el gasto de cada familia por concepto además de la renta familiar y de la categorización

de clase social (obrera, media, acomodada). La figura 8 muestra un ejemplo de relación estimada. Se pidió a los estudiantes la estimación de modelos y la interpretación de coeficientes proporcionándoles tiempo para estimar diferentes modelos con *lm* tras seleccionar la muestra del producto concreto con *filter*. A los primeros estudiantes en llevarlo a cabo se les pusieron puntos positivos.

Con estos datos se pueden trabajar todos los conceptos asociados a la regresión lineal simple, desde estimación de parámetros, a predicción o análisis de residuos. También se puede jugar con la estimación de diferentes formas funcionales incluyendo la log-lineal, log-log o lineal-log.

## 4.5 Modelo lineal general

Los datos de presupuestos mencionados anteriormente son también utilizables para ilustrar ideas de modelos lineales generales, incluyendo formulaciones no lineales y variables categóricas.

En concreto, la inclusión en los datos de dos formas de caracterizar a las familias, por su renta o por su *clase social*, permite ver cuál de estas variables permite comprender mejor la demanda de productos. Una aplicación típica sería la selección mediante contrastes de hipótesis o criterios de información del mejor modelo entre los que tienen como regresores la variable *Renta*, la variable *Clase*, o ambas. En el curso 2024-25 esto no se ha realizado en clase con los estudiantes, pero, como veremos en la siguiente sección, ha formado parte de las preguntas de examen. En el curso 2025-26 se plantea la introducción de preguntas de este tipo en cuestionarios *moodle* en las hojas de problemas.

Es de señalar que, con los nuevos datos individualizados de salarios que se han presentado en la sección anterior, también se pueden realizar ejemplos de regresión múltiple, y en concreto con variables categóricas como regresores, empleando como regresores el año y la categoría profesional y como variable explicada el salario (o el logaritmo del salario).

## 4.6 Exámenes finales de la asignatura

La idea original que teníamos al comenzar el proyecto era la de utilizar los datos en tareas realizadas por los estudiantes a través de cuestionarios de *moodle*. Sin embargo, esta idea fue sustituida para el curso 2024-2025 por la de emplear los datos generados en el proyecto en los exámenes de la asignatura tanto de la convocatoria ordinaria como extraordinaria. Estos exámenes serán proporcionados a los estudiantes de la asignatura de cursos sucesivos. De este modo, el interés de los estudiantes en futuros ejercicios con estos datos será mayor. Esto ha sido posible porque los datos constituyen ejemplos relevantes para la mayor parte de las tareas que los estudiantes de ADE han aprendido en los cursos de econometría, incluyendo el manejo de datos, la estadística descriptiva, modelo lineal simple, modelo lineal general y extensiones de éste. En concreto, proporcionamos dos ejemplos de preguntas sobre diagramas de caja y sobre modelo lineal general. Los exámenes tenían múltiples preguntas asociadas a estos datos.

Una de las ventajas de estos datos en la realización de ejercicios prácticos como estos es el pequeño número de datos. Esto, que supone una desventaja en una aplicación real -la mayor parte de los ejemplos que se analizan en clase tienen muestras de miles de observaciones-, es una ventaja en ejercicios al poderse proporcionar los datos para responder a preguntas sobre las observaciones o cambiar mucho la inferencia al cambiar, por ejemplo, el número de parámetros estimados. El examen incluía preguntas de ambos tipos.

En cuanto a resultados, cabe reseñar que asistieron la práctica totalidad de estudiantes a la tutoría-homenaje, y que los resultados obtenidos en la asignatura con los exámenes basados en estos datos fueron excelentes. Es posible que influyera el hecho de haber trabajado previamente con ellos, lo que reduce la carga cognitiva. En concreto estos son los resultados obtenidos: En la primera convocatoria, respecto a 162 estudiantes matriculados entre los tres grupos, superaron el 74,1%. Entre las dos convocatorias el porcentaje de estudiantes que superaron la asignatura llegó al 90,7%.

De cara a la preparación de los exámenes se les proporcionaba a los estudiantes un examen de años anteriores. A partir del curso 2025-26 los estudiantes tendrán acceso a los dos exámenes realizados con los datos de Bernis

**PARTE I - PREGUNTAS CORTAS - 9 ptos [0,3 por pregunta]**

Debe responderse en el espacio en blanco. Se puede utilizar como sucio los dorsos de las hojas. Indica los cálculos intermedios que realizas y deja clara la respuesta final. Como mínimo utiliza 3 dígitos significativos (desde el primero distinto de 0)

La mayor parte de las preguntas se refieren a la base de datos **presup** que contiene 13 presupuestos familiares del año 1914 en Salamanca, compilados por Bernis, para distintas categorías de bienes. La variable explicada es el gasto en distintos productos medidos bien en pesetas (**Gasto**) o en porcentaje (**Porcentaje**). Las variables explicativas son la renta familiar en pesetas (**Renta**) y la **Clase social** (con tres tipos, I, clase obrera -que es la categoría de referencia-, II, clase media y III, clase acomodada).

1. El gráfico representa el diagrama de caja del gasto en bebidas. En base al gráfico, ¿cuál es el valor aproximado del tercer cuartil?

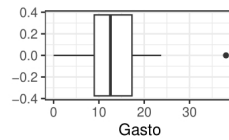


Figura 9: Ejemplo de examen con los datos del proyecto

Para el gasto en salud de los hogares, procedente de la misma base de datos y los mismos 13 hogares, se han estimado los siguiente modelos:

Modelo 1:

$$\widehat{G\_Salud} = \underset{(19.393)}{7.805} + \underset{(0.034)}{0.018}Renta + \underset{(9.314)}{2.727}ClaseMedia - \underset{(12.381)}{5.769}ClaseObrera$$

$$R^2 = 0.418$$

Modelo 2:

$$\widehat{G\_Salud} = \underset{(15.10906)}{6.8352} + \underset{(0.08709)}{0.00017}Renta + \underset{(0.00011)}{0.000041}(Renta^2), R^2 = 0.29415$$

Modelo 3:

$$\widehat{G\_Salud} = \underset{(45.451)}{-66.794} + \underset{(0.08)}{0.15}Renta + \underset{(49.508)}{89.237}ClaseMedia + \underset{(46.656)}{72.949}ClaseObrera - \underset{(0.098)}{0.167}Renta:ClaseMedia - \underset{(0.091)}{0.15}Renta:ClaseObrera, R^2 = 0.603$$

21. Pon un ejemplo de los modelos anteriores que esté anidado en otro de los modelos.

Figura 10: Ejemplo de preguntas sobre regresión múltiple con los datos del proyecto



a través de *moodle* a partir de una fecha determinada, cuando ya hayan visto suficiente contenido del curso -al menos, modelo lineal simple-.

## 5 Extensiones provocadas por el proyecto

Como hemos señalado en la introducción, este proyecto de innovación docente ya ha dado lugar a nuevas posibilidades de colaboración. Se ha investigado junto con Juan Nuñez Valdes la trayectoria de dos de las hijas de Francisco Bernis, Rosa y Margarita, que estudiaron Ciencias Físicas, unas de las primeras mujeres en España. De la investigación, Ortega y Núñez Valdés (2025), se deduce que Rosa ofreció un modelo a Margarita, que siguió sus pasos incluyendo completar una estancia de postgrado en EEUU que Rosa obtuvo pero no pudo disfrutar por la muerte de su padre y los cursillos de acceso a la enseñanza secundaria en 1933. Merece la pena extender la investigación al conjunto de hermanos, Rosa, Elisa, Margarita, Francisco y Carmen Bernis Madrazo. Todos ellos estudiaron en el Instituto Escuela, realizaron estudios universitarios y algún tipo de investigación y docencia posteriores. Son, de este modo, un ejemplo en la igualdad de género en educación, fiel reflejo de las ideas de la Institución Libre de Enseñanza. También hemos descubierto otras formas de aprendizaje activo que Francisco Bernis Carrasco utilizó en la Universidad de Salamanca desde su llegada en 1906, como las basadas en las excursiones al entorno ligadas a la realización de informes posteriores basados en las visitas efectuadas. Merece la pena recuperar su memoria que nos muestra posibilidades de innovación y aprendizaje activo que serían relevantes hoy en día.

Por otro lado, el coordinador ha propuesto para el curso 2025-26 una línea de Trabajo de Fin de Grado en ADE asociada a este proyecto de nombre *Precios y salarios en la historia: Extendiendo a Bernis (1914)*:

Los “Estudios Estadísticos” de Bernis (1914) analizaban precios y salarios en Salamanca entre 1894 y 1914. En esta línea se extenderá el análisis con fuentes alternativas hacia adelante, hacia detrás o comparando con otra localidad.

Esta línea permite continuar el aprendizaje activo ligado a los estudios de Bernis desde la búsqueda de datos hasta su análisis comparado.

## 6 Conclusiones

Los *Estudios estadísticos* de Francisco Bernis (1914) constituyen un ejemplo avanzado de aprendizaje activo de economía y estadística en la Facultad de Derecho de la Universidad de Salamanca de hace más de un siglo, además de una investigación que antecedió a la práctica estadística oficial en varias décadas y que todavía es relevante. Se había perdido totalmente la memoria al respecto, y no se había valorado cómo merece una experiencia docente de este tipo. La idea de este proyecto de innovación surgió de la recuperación de lo que se hizo entonces para la docencia de estadística y econometría en el grado de Administración y Dirección de Empresas (ADE), además de hacerlos disponibles para la comunidad educativa e investigadora en general. Para ello se plantearon una serie de actividades que han sido desarrolladas a lo largo del curso académico 2024-25 e incluyen:

- Su presentación en el marco del XIII Congreso de Historia de la Probabilidad y Estadística en septiembre, Ortega (2024b), que ha sido publicada como Ortega (2025b),
- La realización de un acto homenaje presentando la experiencia a los estudiantes de econometría y con la asistencia de descendientes de Francisco Bernis el 25 de octubre de 2024. En ella se expuso el contexto de la enseñanza de la economía en la época que se realizaba en las Facultades de Derecho, y cómo Bernis emprendió estos *estudios* como práctica de curso interviniendo sus estudiantes tanto en la obtención de los datos como en su manejo y análisis. Debido al alto nivel técnico estos ejemplos tienen aún plena validez hoy en día proporcionando un ejemplo sencillo de cómo calcular un índice ponderado

de precios, en este caso para la ciudad de Salamanca, y cómo estudiar la distribución de los salarios y la posible pérdida de capacidad adquisitiva. Todos ellos temas tan relevantes ahora como entonces, y a los que se les ha dado amplia difusión a través de los canales propios de la Facultad y de la Universidad así como de la prensa escrita,

- La utilización de los datos en la docencia de *Econometría* en ADE: para el aprendizaje de manejo de datos en R con el *tidyverse* (Wickham, Çetinkaya-Rundel y Grolemund 2023) y en particular las operaciones *pivot*, como ejemplos para el análisis descriptivo de datos, así como regresión tanto con el modelo lineal simple como el modelo lineal general. También se ha utilizado el ejemplo de índice de precios en *Estadística*. Los dos exámenes de la asignatura de *Econometría* se han basado en trabajar con estos datos, que se proporcionarán a los estudiantes en años sucesivos junto con el acceso a los materiales elaborados y a los propios exámenes, integrándose en las hojas de problemas que realizan los estudiantes a través de *moodle*,
- La creación de un repositorio *harvard dataverse* que contiene los datos de Bernis en formatos excel y R, además del texto original de Bernis (1914) y de la presentación Ortega (2024a) que sirve de guía para su uso para las siguientes promociones,

De este modo se han cumplido sobradamente los objetivos establecidos para este curso, y los materiales elaborados se seguirán utilizando en cursos sucesivos. Además, las actividades y publicaciones realizadas garantizan que se conozca la aportación pionera de Bernis a la docencia y la investigación que constituye parte relevante del patrimonio inmaterial de la Universidad de Salamanca.

## Referencias

- BERNIS, F., 1914. *Estudios estadísticos : Contribución a la investigación de la situación económica de los trabajadores en España*. Barcelona: Societat de Estudis Econòmics.
- ORTEGA, J.A., 2024a. Los «Estudios estadísticos» de Bernis (1914): Contenido y relevancia. *Homenaje a Francisco Bernis Carrasco, Catedrático en la Universidad de Salamanca, 1906-1922*. Presentación pdf. Salamanca: 25 de octubre de 2024,
- ORTEGA, J.A., 2024b. Los «Estudios estadísticos» de Bernis: Aportación a los inicios de la economía empírica y su docencia en España. *XIII Congreso Internacional de Historia de la Estadística y de la Probabilidad*. Comunicación. Aranjuez: 26-28 de septiembre de 2024,
- ORTEGA, J.A., 2025a. Data from project "Recuperando a Bernis: Tutorías y actividades docentes con los materiales de los Estudios Estadísticos de 1914.". [en línea]. Harvard: Harvard Dataverse, Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/EBHACD>.
- ORTEGA, J.A., 2025b. Los «Estudios estadísticos» de Bernis: Aportación a los inicios de la economía empírica y su docencia en España. En: J. SANTOS DEL CERRO y S. DE PAZ COBO (eds.), *Historia de la Probabilidad y de la Estadística XIII*. Las Rozas: Aranzadi La Ley, pp. 103-126. ISBN 978-84-1085-121-4.
- ORTEGA, J.A. y NÚÑEZ VALDÉS, J., 2025. Rosa y Margarita Bernis Madrazo, hermanas pioneras de la física en España. *XV Congreso de la SEHCYT Historia de la Ciencia*. Comunicación. Gijón: 18-21 de Junio de 2025, <https://xvcongreso.my.canva.site/daggoppac-e/>,
- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, 2025. Plan de Igualdad 2025-2029. [en línea]. Salamanca: Unidad de Igualdad, Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://igualdad.usal.es/wp-content/uploads/sites/62/2025/05/USAL-PLAN-2025-29-P-L-A-N-I-G-U-A-L-D-A-D-1.pdf>.
- WICKHAM, H., ÇETINKAYA-RUNDEL, M. y GROLEMUND, G., 2023. *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data* [en línea]. 2ª. S.l.: O'Reilly. Disponible en: <https://r4ds.hadley.nz/>.