

| PROGRAMA DE ASIGNATURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>1. Nombre de la Actividad Curricular</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                                          |
| Métodos computacionales para las ciencias sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |                                          |
| <b>2. Nombre de la Actividad Curricular en Inglés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                          |
| Computational methods for social science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                          |
| <b>3. Área a la que corresponde la Actividad Curricular</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                                          |
| Profundización Metodológica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                                          |
| <b>4. Descripción de la Actividad Curricular (No más de 200 palabras)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |                                          |
| Este curso revisa herramientas computacionales para las ciencias sociales en tres áreas: extracción de información a partir de fuentes no tradicionales, procesamiento de lenguaje natural y análisis de datos geoespaciales. Es un curso aplicado, con énfasis en el abordaje de problemas cotidianos del quehacer profesional. Se utilizará principalmente el lenguaje de programación R y, en menor medida, el lenguaje Python. Las y los estudiantes formarán grupos y realizarán tres proyectos a lo largo del semestre. Al terminar el curso, los y las estudiantes sabrán extraer información mediante código desde la web y obtener conclusiones a partir de fuentes de datos no tradicionales. Asimismo, contarán con una visión amplia respecto a las potencialidades que tienen las nuevas fuentes de información para el quehacer sociológico. |                                       |                                          |
| <b>5. Nombre Completo del Docente(s) Responsable(s)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                          |
| Klaus Ignacio Lehmann Meléndez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                                          |
| <b>6. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                                          |
| Facultad de Ciencias Sociales / Departamento de Sociología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |                                          |
| <b>7. Semestre Académico en que se dicta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                          |
| Ciclo de Profundización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                          |
| <b>8. Ámbito</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                          |
| Investigación / intervención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                          |
| <b>9. Horas de trabajo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Horas semanales de trabajo presencial | Horas semanales de trabajo no presencial |
| <b>10. Tipo de créditos</b><br><br>SCT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 horas                               | 3 horas                                  |
| <b>11. Número de Créditos SCT – Chile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |                                          |

| <b>4 créditos</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>12. Requisitos</b>                  | Teoría sociológica clásica ; Análisis de información cualitativa ; Estadística correlacional ; Estrategias de investigación cuantitativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>13. Propósito general del curso</b> | <p>Introducir a los y las estudiantes en el uso de métodos computacionales para las ciencias sociales, poniendo énfasis en problemas habituales del quehacer profesional.</p> <p>El curso muestra a los y las estudiantes un abanico de nuevas fuentes de información y técnicas de análisis, posibles de ser utilizadas en el quehacer sociológico, tanto desde un punto de vista académico como profesional.</p>                                                                                                       |
| <b>14. Competencias</b>                | <p>1a Delimitar, conceptualizar y analizar diversos objetos de investigación social, con especial énfasis en aquellos relacionados con los procesos de transformación del país y Latinoamérica</p> <p>1c Manejar diversas estrategias metodológicas de las ciencias sociales</p> <p>1d Manejar un conjunto de herramientas para el procesamiento y análisis de información</p> <p>1e Transmitir los conocimientos derivados de la práctica investigativa, así como aquellos adquiridos durante el proceso formativo.</p> |
| <b>15. Subcompetencias</b>             | <p>1.4 Contribuir a generar conocimiento sociológico en el marco de estudios y/o procesos de investigación donde se articulen creativamente las dimensiones teórica, metodológica y práctica.</p> <p>1.5 Comunicar los saberes disciplinares de manera pertinente a las características de distintos contextos y audiencias, utilizando diversas estrategias y formatos.</p>                                                                                                                                             |

## **16. Resultados de Aprendizaje**

Obtener información web programáticamente, para el abordaje de problemas relevantes de las ciencias sociales.

Utilizar técnicas computacionales de análisis mediante el lenguaje R, para la obtención de conocimiento accionable en el marco del quehacer profesional.

Resolver desafíos de automatización mediante escritura de código, para la optimización de procesos en el marco del quehacer profesional.

## **17. Saberes / Contenidos**

### **UNIDAD 1: Introducción a los métodos computacionales en ciencias sociales y reforzamiento en programación**

- Métodos computacionales y el surgimiento de unas nuevas Ciencias Sociales
- Reforzamiento en programación
  - Controles de flujo (if, else, else if)
  - Loops (for, while)
  - Declaración de funciones
  - Manipulación de listas

### **UNIDAD 2: Elementos generales sobre algoritmos supervisados**

- Introducción al aprendizaje de máquinas
- Flujo estándar de trabajo para el entrenamiento de un clasificador
- Métricas para la evaluación de un clasificador

### **UNIDAD 3: Extracción de datos**

- ¿Qué es una API?: extrayendo datos de twitter y spotify
- Web scraping: Extracción de texto desde la web
  - Extracción de información de páginas estáticas
  - Extracción de información de páginas dinámicas

### **UNIDAD 4: Procesamiento de lenguaje natural**

- Expresiones regulares para el preprocesamiento de datos
- Exploración básica de textos
- Herramientas de la ciencia política

- Convirtiendo el texto en vectores mediante TF-IDF
- Operaciones algebraicas sobre vectores de texto
- Recuperación de información
- Construcción de un clasificador de textos
- Word embeddings
- Transformers y modelos de atención (Huggingface)

#### **UNIDAD 5: Análisis de datos geoespaciales**

- Relevancia de los datos geoespaciales para las ciencias sociales
- Formatos y herramientas en R para trabajar con datos geoespaciales
- Elaboración de mapas con información geoespacial
- Cálculo de distancias para la estratificación socioeconómica
- Descarga de imágenes satelitales utilizando leaflet.
- Extracción de características utilizando modelos de segmentación.

#### **18. Metodología**

El curso tendrá una metodología mixta que combinará sesiones expositivas y prácticas. El abordaje teórico y práctico de las herramientas se realizará considerando problemas reales del quehacer profesional y artículos científicos relevantes en el área de las ciencias sociales computacionales. Durante las sesiones expositivas se describirán los métodos en términos teóricos y conceptuales, invitando a los y las estudiantes a reflexionar sobre las aplicaciones para sus temas de interés.

Dado que el énfasis del curso está puesto en el aprendizaje de herramientas, aproximadamente el 40% del tiempo estará destinado a poner en práctica los contenidos relatados durante las sesiones expositivas. Mediante ejercicios, los y las estudiantes aplicarán en R las herramientas revisadas, bajo la guía del profesor.

#### **19. Evaluación**

Se realizarán 4 evaluaciones. La primera de ellas corresponde a una tarea individual. La segunda, tercera y cuarta evaluación corresponden a proyectos grupales, en los que los y las estudiantes presentarán los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las herramientas a problemas reales.

- (1) Tarea de programación (10%. 24 de agosto)
- (2) Presentación grupal 1 en R (30%. 5 de octubre).
- (3) Presentación grupal 2 en R (30%. 26 de octubre).

(4) *Presentación grupal 3 en R* (30%. 30 de noviembre)

Adicionalmente, habrán presentaciones voluntarias de artículos científicos, que servirán como bonificación para alguna de las 4 evaluaciones.

**20. Requisitos de aprobación**

Se requiere un 80% de asistencia como requisito mínimo para aprobar el curso

Escala de evaluación: de 1,0 a 7,0, con incrementos de un decimal

Nota de aprobación mínima: 4,0

Notas arriba de 5,0 eximen de examen

Las **situaciones no cubiertas** por este programa se resolverán por las disposiciones existentes en el Reglamento General de Estudios de Pregrado de la Facultad de Ciencias Sociales (Decreto Exento N°0045106 del 24 de noviembre de 2017).

**21. Palabras Clave**

Ciencias sociales computacionales (CSC); ciencia de datos; datos geoespaciales; procesamiento de lenguaje natural; machine learning.

**22. Bibliografía Obligatoria**

Lazer, David, Eszter Hargittai, Deen Freelon, Sandra Gonzalez-Bailon, Kevin Munger, Katherine Ognianova, and Jason Radford. 2021. *Meaningful Measures of Human Society in the Twenty-First Century*. *Nature* 595 (7866): 189–96. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03660-7>. (\*)

Lazer, David et al 2009. *Computational Social Science*. *Science* 323(5915):721–23.

Hilbert, M & López, P 2011. *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*. *Science*. (\*)

Salganik, Matthew J. 2018. *Bit by Bit : Social Research in the Digital Age*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. Capítulos 1 y 2. (\*)

Gennaro, Gloria, y Elliott Ash. 2021. *Emotion and Reason in Political Language*. *The Economic Journal* 132 (643): 1037-59. En línea: <https://doi.org/10.1093/ej/ueab104> (\*)

Freire-Vidal, Y.; Graells-Garrido, E.; Rowe, F. *A Framework to Understand Attitudes towards Immigration through Twitter*. *Appl. Sci.* 2021, 11, 9689. En línea: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/20/9689> (\*)

Nguyen, Dong, A. Seza Doğruöz, Carolyn P. Rosé, and Franciska de Jong. 2015. *Computational Sociolinguistics: A Survey*. ArXiv:1508.07544 [Cs]. En línea: <https://arxiv.org/abs/1508.07544> (\*)

Mäntylä, Mika V., Daniel Graziotin, and Miikka Kuuttila. 2018. *The Evolution of Sentiment*

*Analysis—A Review of Research Topics, Venues, and Top Cited Papers.* Computer Science Review 27:16–32. En línea:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574013717300606> (\*)

Grinberg, Nir, Kenneth Joseph, Lisa Friedland, Briony Swire-Thompson, and David Lazer. 2019. *Fake News on Twitter during the 2016 U.S. Presidential Election.* Science 363(6425):374–78. doi: 10.1126/science.aau2706. (\*)

Cartes, C., Asahi, K. & Fernández, R. *Riots and subways, a relationship moderated by the neighborhood's income level.* Sci Rep 12, 10557 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14859-7> (\*)

Luis Fuentes Arce, María Inés Ramírez, Sebastián Rodríguez & Andrés Señoret (2023) *Socio-spatial differentiation in a Latin American metropolis: urban structure, residential mobility, and real estate in the high-income cone of Santiago de Chile*, International Journal of Urban Sciences, 27:2, 195-214, DOI: 10.1080/12265934.2022.2116087 (\*)

González-Espejo F, Astroza S, Hurtubia R. 2022. *On the relation between school and residential location choice: Evidence of heterogeneous strategies from Santiago de Chile.* Journal of Transport Geography. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103359>

\* Corresponden al listado de lecturas que podrían ser elegidas por los y las estudiantes para presentar al curso.

### **23. Bibliografía Complementaria**

Bojanowski, Piotr, Edouard Grave, Armand Joulin, y Tomás Mikolov. 2016. *Enriching Word Vectors with Subword Information.* CoRR abs/1607.04606. <http://arxiv.org/abs/1607.04606>.

Poole, Keith, y Howard Rosenthal. 1983. *A Spatial Model for Legislative Roll Call Vote Analysis.* American Journal of Political Science 29 (agosto). <https://doi.org/10.2307/2111172>.

Fábrega, Jorge. 2022. *Ordenamiento Ideológico en la Convención Constitucional Chilena.* Revista de Ciencia Política 42 (1): 127-51. <https://doi.org/10.4067/s0718-090x2022005000106>.

James Lo, Sven-Oliver Proksch and Jonathan B. Slapin *Ideological Clarity in Multiparty Competition: A New Measure and Test Using Election Manifestos.* British Journal of Political Science, Available on CJO 2014 doi:10.1017/S0007123414000192.

Mejia-Arbelaez, C.; Sarmiento, O.L.; Mora Vega, R.; Flores Castillo, M.; Truffello, R.; Martínez, L.; Medina, C.; Guaje, O.; Pinzón Ortiz, J.D.; Useche, A.F.; et al. *Social Inclusion and Physical Activity in Ciclovía Recreativa Programs in Latin America.* Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 655. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020655>

Benoit, K., Munger, K., & Spirling, A. (2019). *Measuring and Explaining Political Sophistication through Textual Complexity*. American Journal of Political Science, 63(2), 491–508.

## 24. Recursos Web

Araya, S. & Cruz, A. Carga de Bases. En F. Urdinez y A. Cruz (Eds.), *Analizar Datos Políticos*. En línea: <https://arcruz0.github.io/libroadp/>

Cruz, A. 2019. Manejo de Datos. En F. Urdinez y A. Cruz (Eds.), *Analizar Datos Políticos*. En línea: <https://arcruz0.github.io/libroadp/>

Escobar, A., y Ortiz, G. 2019. Manejo y Mapeo de Datos Espaciales. En F. Urdinez y A. Cruz (Eds.), *Analizar Datos Políticos*. En línea: <https://arcruz0.github.io/libroadp/>

Urdinez, F., y Cruz, A. 2019. Manejo Avanzado de Datos Políticos. En F. Urdinez y A. Cruz (Eds.), *Analizar Datos Políticos*. En línea: <https://arcruz0.github.io/libroadp/>

Wickham, H. y Grolemund, G. 2017. *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media. En línea: <https://r4ds.had.co.nz/>

Wickham, H. 2019. *Advanced R*. Second Edition. Chapman and Hall. En línea: <https://advr.hadley.nz/index.html>

INE 2020. Curso de R básico. En línea: <https://github.com/clases-r-basico>

INE 2022. Curso de R intermedio. En línea: <https://github.com/clases-r-intermedio>

## 25. Programación por sesiones

Semana 1:

- Presentación del curso (contenidos y logística)
- Estado actual de las ciencias sociales computacionales
- Nuevas competencias profesionales en el quehacer sociológico

Semana 2:

- Controles de flujo
- Loops (for y while)
- Sesión práctica

Semana 3

- Declaración de funciones
- Manipulación de listas
- Sesión práctica

#### Semana 4

- Introducción al aprendizaje de máquinas
- Flujo estándar de trabajo para el entrenamiento de un clasificador
- Métricas para la evaluación de un clasificador

#### Semana 5

- Trabajo autónomo relacionado con la implementación de un clasificador.

#### Semana 6: Vacaciones de septiembre

#### Semana 7

- ¿Qué es una API?: extrayendo datos de twitter y spotify
- Web scraping: Extracción de texto desde la web
  - Extracción de información de páginas estáticas
  - Extracción de información de páginas dinámicas
- Sesión práctica

#### Semana 8

- Expresiones regulares para el preprocesamiento de datos
- Exploración básica de textos
- Convirtiendo el texto en vectores mediante TF-IDF

#### Semana 9

- Sesión de presentaciones
- Operaciones algebraicas sobre vectores de texto
- Recuperación de información

#### Semana 10

- Construcción de un clasificador de textos
- Breve historia de los modelos de lenguaje
- Word embeddings

#### Semana 11

- Transformers y modelos de atención
- Relevancia de los datos geoespaciales para las ciencias sociales



Semana 12

- Sesión de presentaciones
- Formatos y herramientas en R para trabajar con datos geoespaciales

Semana 13: Receso de clases

Semana 14

- Elaboración de mapas con información geoespacial
- Cálculo de distancias para la estratificación socioeconómica

Semana 15

- Descarga de imágenes satelitales utilizando leaflet.
- Extracción de características utilizando modelos de segmentación.

Semana 16

- Sesión de presentaciones
- Cierre del curso