

<Program.AR/>

La ciudadanía en un mundo atravesado por computadoras

Fundación
SADOSKY

ÍNDICE

| | |
|-----------------------|-----------|
| Introducción | 3 |
| <hr/> | |
| Objetivos generales | 6 |
| <hr/> | |
| Objetivos específicos | 6 |
| <hr/> | |
| Desagregado por clase | 7 |
| <hr/> | |
| Bibliografía | 11 |

→ Introducción

La construcción de la ciudadanía es un proceso de múltiples facetas en el que se entraman las **acciones cotidianas** y en el **conocimiento de los elementos** que, como partícipes de la sociedad, se ponen en juego al interactuar con nuestros pares. En este sentido, una ciudadana o un ciudadano tiene derecho a conocer cómo funcionan y por qué se utilizan determinadas tecnologías que impactan en el día a día de nuestra vida y requiere de estos saberes para ejercer plenamente su ciudadanía.

El curso *La ciudadanía en un mundo atravesado por computadoras* propone el abordaje de saberes de grandes áreas de las **Ciencias de la Computación** vinculados con problemáticas contemporáneas (por ejemplo, la **obsolescencia programada**, la **concentración de internet** o los **sesgos de la inteligencia artificial**) para comprender de manera más profunda la relación entre tecnología y ciudadanía.

Durante el cursado las y los acompañaremos en el abordaje de contenidos e impactos de tres ejes temáticos que forman parte de las Ciencias de la Computación:

- **Arquitectura de computadoras.**
- **Redes e internet.**
- **Inteligencia artificial.**

En primer lugar, nos centraremos en comprender qué son y cómo están construidas las computadoras y las redes de circulación de datos, para luego avanzar hacia una conceptualización más precisa y abarcativa del fenómeno de internet. Finalmente, y a partir de estos contenidos, profundizaremos en la importancia de los datos como insumo de los modelos de inteligencia artificial para reconocer su presencia en la **vida cotidiana**, algunas de sus limitaciones y las cuestiones éticas que suscitan.

Metodología de trabajo



La propuesta del curso contempla el trabajo con cinco clases en las que iremos abordando diversas lecturas, actividades y recorridos:

Clase 1: ¿Las CC como una cuestión de Ciudadanía?

Clase 2: ¿Eso también es una computadora?

Clase 3: ¿Cómo es internet por dentro?

Clase 4: ¿Qué tan inteligente es la inteligencia artificial?

Clase 5: La ciudadanía en un mundo atravesado por computadoras

Durante la cursada tendrán la posibilidad de acercarse a los contenidos mediante materiales de lectura, videos, análisis de casos, herramientas de entrenamiento de modelos de IA, entre otros. Además, cada clase cuenta con actividades de reflexión, test de corrección automática para evaluar el progreso personal y algunos otros recursos interactivos que les permitirán poner en práctica los saberes que se van abordando.

El propósito de los materiales y actividades que compartiremos es el de garantizar un espacio y un tiempo personal de lecturas pero, también, invitarles a realizar actividades que busquen atravesar los conceptos y temas que estructuran la propuesta. Cada clase cuenta con una actividad obligatoria y otras actividades (no obligatorias) que van conduciendo paulatinamente hacia esa entrega final. Creemos que resulta central abordar estos contenidos con la idea de “aprender haciendo”: sólo habiendo tenido la experiencia de trabajo, como docentes, con los contenidos y saberes que son objeto del curso es que podemos comenzar a imaginarnos cómo sería posible llevarlos al aula, con nuestros estudiantes.

El objetivo final de esta propuesta de formación es que puedan llevarse ideas y actividades para pensar en sus aulas con sus estudiantes los contenidos que forman parte de este curso. En este sentido, el Trabajo Final consiste en la construcción de una aproximación a la enseñanza de las CC en el aula, a partir de la escritura de una propuesta de trabajo situada, con estos contenidos.

→ Objetivos generales

- Construir una mirada sobre el desarrollo tecnológico, que no incluya únicamente los inventos técnicos desde un punto de vista neutral y solucionista, sino que contemple también los intereses de esos desarrollos y su vinculación con el ejercicio de la ciudadanía.
- Familiarizarse con un enfoque de abordaje de las Ciencias de la Computación emancipatorio y en clave de derechos y estrategias didácticas para su enseñanza.

→ Objetivos específicos

- Familiarizarse con algunos conceptos relativos a los componentes fundamentales de una computadora (hardware) y al modo en que estos se organizan y se relacionan (organización de computadoras y arquitectura).
- Abordar nociones técnicas fundamentales sobre la estructura y funcionamiento de internet para enriquecer una mirada político-social.
- Incentivar el uso de la Inteligencia Artificial en el aula y generar herramientas para reflexionar sobre los sesgos que pueden tener la IA y sus implicancias en la sociedad.
- Construir una mirada crítica sobre el impacto de las soluciones computacionales en nuestra sociedad que permita romper el solucionismo positivo, mágico e inmediato con el cual se ha rotulado por lo general a las soluciones computacionales.

→ Desagregado por clase

Clase 1

¿Las Ciencias de la Computación como una cuestión de ciudadanía?

¿Qué tiene que ver la computación con la ciudadanía? ¿Es posible comprender cómo funcionan los dispositivos que nos rodean? ¿De qué nos serviría el entendimiento de este aspecto? ¿Qué relevancia cobra la incorporación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación (CC) en las escuelas? Si bien estas preguntas recorren todo el curso, durante esta clase pretendemos acercarles una idea que atraviesa toda la propuesta: comprender a las Ciencias de la Computación como una cuestión de ciudadanía.

Objetivos

- Favorecer la reflexión de las Ciencias de la Computación como una cuestión de ciudadanía.
- Abordar la diferenciación de las CC respecto de otras disciplinas o saberes que aparecen como sinónimos en el contexto escolar.
- Contenidos
- Precisiones conceptuales y disciplinas que constituyen las Ciencias de la Computación (CC).
- Implicancias de las CC en el ejercicio de la ciudadanía en siglo XXI.
- La alfabetización digital. Las CC como un campo de conocimiento específico, diferencia entre programación, robótica, TIC, Pensamiento computacional y CC.
- Las CC en la escuela.

Clase 2

¿Qué es una computadora?

Objetivos

- Familiarizarse con algunos conceptos relativos a los componentes fundamentales de una computadora (hardware) y al modo en que estos se organizan y se relacionan (organización de computadoras y arquitectura).

- Favorecer la construcción de una historia de las computación que exceda la línea de tiempo de la invención técnica y tienda a visibilizar el aporte de las disidencias.
- Trabajar la noción de las computadoras como el núcleo de la tecnología moderna.

Contenidos

- Arquitectura de computadoras: hardware y software, arquitectura von Neumann, componentes de hardware fundamentales (procesador, RAM, dispositivos de entrada y salida).
- Problemáticas contemporáneas asociadas a la infraestructura tecnológica: computación y ambiente (obsolescencia programada y derecho a reparar, extractivismo, demanda energética e impacto ambiental).
- Desarrollos computacionales: evolución, oportunidades y brechas, intereses y necesidades. Su influencia en la vida y los derechos de las personas.

Clase 3

¿Cómo es internet por dentro?

¿Cómo hacemos para eliminar algo para siempre de internet? ¿Sobre quién debe recaer el costo de sostener la infraestructura de internet en nuestro país, sobre el estado, los usuarios o las empresas que lucran con ella? ¿Dónde queda La Nube? ¿Cómo viajan los mensajes de WhatsApp?

Esta clase invita a comprender cómo funciona internet y cómo las personas se involucran en ella. Se abordan tanto aspectos técnicos como políticos de esta red mundial de circulación de datos, desde sus componentes físicos fundamentales hasta sus diferentes capas y protocolos.

Objetivo

Abordar nociones técnicas fundamentales sobre la estructura y funcionamiento de internet para enriquecer una mirada político-social.

Contenidos

- Estructura y funcionamiento de redes de computadoras: capas y protocolos, aplicaciones de red: almacenamiento remoto, www, modelo cliente-servidor y P2P.

- Problemáticas contemporáneas asociadas a la infraestructura tecnológica: el problema del poder, el control y la vigilancia en las redes, neutralidad de la red.
- Desarrollos computacionales: evolución, oportunidades y brechas, intereses y necesidades. Su influencia en la vida y los derechos de las personas. Soberanía tecnológica.

Clase 4

¿Qué tan inteligente es la IA?

¿Cómo sabe Facebook lo que estuve buscando en Google? ¿Qué dice Google sobre mí?

¿Qué tan gratuitos son Instagram o Facebook? ¿Por qué lo que vemos en distintas plataformas se parece tanto a lo que nos gusta o con lo que acordamos? ¿Qué

podemos descubrir a partir de una planilla de cálculo? ¿Podemos ver la información?

¿Pueden ayudarnos la recolección y el análisis de datos para resolver un problema? ¿De

dónde viene la inteligencia artificial? ¿Cómo es un modelo de aprendizaje automático

por dentro? ¿Es posible entrenar un modelo de aprendizaje automático que no se

equivoque? ¿Existía la inteligencia artificial antes del ChatGPT? ¿Pueden pensar las

computadoras? ¿Por qué la inteligencia artificial se confunde? ¿Puede discriminar una

computadora?

Esta clase se preocupa por la recolección, la representación y el procesamiento de datos. Tanto por los procesos de análisis, consulta y transformación de los datos a escala mediana para extraer conclusiones (por ejemplo, mediante filtros y transformaciones en una planilla de cálculo) como su utilización para construir modelos de inteligencia artificial y aprendizaje automático, prestando especial atención a sus limitaciones, a la no neutralidad y a la representatividad.

Objetivo

Incentivar el uso de la Inteligencia Artificial en el aula y generar herramientas para reflexionar sobre los sesgos que pueden tener la IA y sus implicancias en la sociedad.

Contenidos

- Recolección automatizada de datos: recolección activa y pasiva, consentimiento, términos y condiciones.

- Ciencia de datos: recopilación, preparación, análisis y visualización de datos.
- Aplicaciones de inteligencia artificial: Mecanismos generales, modelos de aprendizaje automático.
- Subjetividad expresada en los modelos: sesgo algorítmico; sesgos, prejuicios y estereotipos.
- Desarrollos computacionales: oportunidades y brechas, intereses y necesidades. Su influencia en la vida y los derechos de las personas. Soberanía tecnológica.

Clase 5

Trabajo Final.

Objetivos

- Analizar casos de estudio a partir de una mirada crítica sobre el impacto de las soluciones computacionales en nuestra realidad.
- Realizar una propuesta didáctica de abordaje de alguno de los contenidos del curso.

Contenidos

- Obsolescencia programada, derecho a reparar, expectativas de consumo y extractivismo.
- Recolección y extractivismo de datos.
- Neutralidad de la red: control y negocio.
- Ética e IA.
- Trabajo con casos de estudio sobre problemáticas vinculadas a las CC.
- Estrategias de feedback y retroalimentación.
- Estrategias de evaluación: rúbrica.

Actividad Final

Lectura de casos en pos de la selección de uno de ellos para construir una propuesta de trabajo para el aula que contemple uno de los ejes o temáticas abordados en las clases del curso. Esta actividad constituye el Trabajo Final del curso.

 **Bibliografía**

- Ación, L. et al.** (2021). Desmitificando la Inteligencia Artificial. Artículo publicado en el libro "Inteligencia artificial, una mirada interdisciplinaria", Academias Nacional de Ciencias de Morales y Políticas, 2021.
- Baladron, M.** (2019). El Plan "Argentina Conectada": Una política de Estado desde la infraestructura de comunicaciones. *Ciencia, tecnología Y política*, 2(2), 017. Disponible en: <https://doi.org/10.24215/26183188e017>
- Boix Mansilla, V. y Gardner, H.** (2005). ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós.
- Bonello, M.B. y Schapachnik, F.** (2020). Diez preguntas frecuentes (y urgentes) sobre pensamiento computacional. *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*, 20 (11), pp. 156-167, Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/workflow/index/27453/5>
- Busaniche, B.** (2006). Alfabetización digital: las fronteras del aprendizaje y el control de la información. *Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI*, pp. 51-59.
- Cucuzza, G.** (2013). La Informática debe ser una materia curricular. Fecha de publicación: 16 de octubre de 2013. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/opinion/la-informatica-debe-ser-una-materia-curricular-nid1629448>
- Czemerinski, H.; Dabbah J. et.al; compilado por Carmen Leonardi et.al** (2018). Ciencias de la computación para el aula: 1er ciclo de primaria: libro para docentes. Fundación Sadosky.
- D'Ignazio, C., & Klein, L.** (2019). *Data Feminism*. MIT Press.
- Douglas Heaven, W.** (17 de julio de 2020). Predictive policing algorithms are racist. They need to be dismantled. MIT Technology Review. Recuperado de: <https://www.technologyreview.com/2020/07/17/1005396/predictive-policing-algorithms-racist-dismantled-machine-learning-bias-criminal-justice/>
- Dussel, I.** (2014). ¿Es el currículum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, pp. 1-22.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. y Gebhardt, E.** (2014). Preparing for life in a digital age: The IEA International Computer and Information Literacy Study international report. Disponible en: https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=ict_literacy.
- Farillon, J.** (Ed.). (2023). An International Perspective on Digital Literacy Results from ICILS 2023. IEA International Computer and Information Literacy Study international report. Disponible en: https://www.iea.nl/sites/default/files/2024-11/ICILS_2023_International_Report_0.pdf
- Gómez, M. J.** (2020). Aspectos de adquisición de lenguaje en la enseñanza de programación [Doctoral dissertation, Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Institucional. <https://www.researchgate.net/publication/345256073>.

- Gómez, M., Dabbah, J. y Benotti, L.** (2024). A workshop on artificial intelligence biases and its effect on high school students' perceptions. *International Journal of Child-Computer Interaction*. Volume 43.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100710>
- Gómez, M. et al.** (2024). Diez preguntas frecuentes y urgentes sobre Inteligencia Artificial. *Program.Ar*, Fundación Sadosky. Recuperado de:
<https://program.ar/wp-content/uploads/2024/08/Diez-preguntas-frecuentes-y-urgentes-sobre-Inteligencia-Artificial.pdf>
- Ko, A. J.; Oleson, A.; Ryan, N. y otros** (2020). It is time for more critical CS education. *Communications of the ACM*, 63(11), 31-33.
- Ko, A. J.; Beitlers, A.; Wortzman, B. y otros** (2022). *Critically Conscious Computing: Methods for Secondary Education*.
<https://criticallyconsciouscomputing.org/> , retrieved 8/22/2022.
- Litwin, E.** (2005). La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. Cap1. En *Tecnologías educativas en tiempos de internet* (pp. 3-12). Buenos Aires: Paidós.
http://cmappublic.ihmc.us/rid=1GNWMM0B7-1L1N1LP-P7D/NT_Litwin.pdf
- Magnani, E.** (2014). *Tensión en la red: Libertad y control en la era digital*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Autoría Sherpa.
- Pedace, K., Schleider, T., & Balmaceda, T.** (2022). Inteligencia artificial y sesgos: El caso de la predicción del embarazo adolescente en Salta. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Volumen 18, 9-26.
<https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-359>
- Romero Moñivas, J.** (2013). Del aprendizaje difuso al aprendizaje situacional. Una explicación estructural-conflictiva de las relaciones entre la tecnología y la educación en la sociedad de la información. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 6(2), pp. 210-227.
- Romero, O.** (2019). Telecomunicaciones y dependencia en América Latina: retos para la integración autónoma. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, vol. 11, núm. 19, pp. 137-155, 2019
- Papert, S.** (1980). *Mindstorms Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc., New York, NY, USA, 1980.
- Schapachnik, F. y Bonello, M.B.** (2022). *Ciencias de la Computación en la escuela*. Siglo Veintiuno Editores.
- Schınca, H. y Villani, D.** (2018). *Propuesta de planificación anual para Tecnologías de la Información, 4º año de la NES (TI4)*, CABA. 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Sadosky.
- Tanenbaum, A. y Wetherall, D.** (2012). *Redes de computadoras*, Quinta edición. México: Pearson Educación.
- Zukerfeld, M.** (2014). Todo lo que usted quiso saber sobre Internet pero nunca se atrevió a googlear. En *Revista Hipertextos*, Vol. 1, Número 2, enero-junio de 2014, Buenos Aires (pp-64-103).
- Zuazo, N.** (2015). *Guerras de internet*. Buenos Aires: Debate.
- Zuazo, N.** (2018). *Los dueños de internet*. Buenos Aires: Debate.