

¿Qué necesita la IA para ser IA?

El propósito de esta secuencia didáctica es contextualizar la inteligencia artificial (IA) en situaciones de uso cotidiano para alejarla de las representaciones que la presentan como algo lejano o fantástico. También nos proponemos poner de manifiesto cómo es posible simular automáticamente —es decir, sin recurrir a la inteligencia humana— algunas tareas típicamente asociadas a la intuición o la inteligencia utilizando conjuntos de datos.

Clase 1

Las y los estudiantes, en base a sus conocimientos previos, identifican aplicaciones o servicios que utilizan a diario y que cuentan con IA. Además, analizan el predictor de texto del celular para identificar elementos comunes en todos los sistemas de predicción: ingreso de información y una predicción de salida elaborada en base a un conjunto de datos disponibles.

Clase 2

Las y los estudiantes simulan el funcionamiento de un predictor de texto de forma manual. El objetivo es comparar cómo las personas predecimos —teniendo en cuenta conocimientos previos e intuición— con cómo aproximan esta habilidad las computadoras —utilizando conjuntos de datos—. También se explicita que su éxito en esta tarea involucra estrategias de procesamiento de datos, búsqueda y selección.

Datos curriculares

Nivel: Secundaria, ciclo básico

Área: Datos e inteligencia artificial

Eje: Ciencia de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático

- Aplicaciones de Inteligencia Artificial. Mecanismos generales
- Modelos de aprendizaje automático.

Duración

2 clases de 80 minutos

Objetivos de aprendizaje

- Reconocer la entrada y salida de diferentes aplicaciones con IA.
- Reconocer, en una serie de aplicaciones con IA conocidas por las y los estudiantes, que se necesita de un conjunto de datos.
- Reconocer la relación entre la entrada, el conjunto de datos y el criterio de selección en la salida de las aplicaciones con IA.

Saberes previos de CC

Área: Infraestructura Tecnológica

Eje: Organización y Arquitectura de Computadoras

- Modelo de máquina programable.

Materiales necesarios

- 2 celulares con la aplicación Whatsapp instalada, por cada grupo pequeño (no requiere datos móviles).
- 1 computadora por cada grupo pequeño (no requiere conexión a internet).
- 1 pendrive para compartir archivos con grupos de estudiantes.

Materiales adjuntos

- Fichas para estudiantes [.odt].
- Archivo "Corpus de diálogos de películas" [.txt].
- Archivo "Bigramas de diálogos de películas" [.txt].

Todos los archivos adjuntos para esta secuencia están disponibles en: <https://curriculum.program.ar/>. Podés buscarlos por el título de la secuencia.

Acerca de esta iniciativa

Desde el sitio curriculum.program.ar tenemos por objetivo acompañar a la comunidad docente de habla hispana en el desafío de llevar las Ciencias de la Computación al aula.

Para ello, construimos un repositorio que reúne diversos recursos para el aula que desde la Iniciativa Program.AR de la Fundación Sadosky impulsamos desde 2013.

Organizados a partir de los saberes a promover con nuestras y nuestros estudiantes y los conceptos de la disciplina presentados en la [Propuesta curricular para la inclusión de las Ciencias de la Computación \(CC\)](#) en el aula, encontrarán en curriculum.program.ar proyectos, secuencias didácticas y actividades desarrollados por una diversidad de autores y docentes en conjunto con instituciones y universidades de América Latina.

Estos materiales, que han sido desarrollados para responder a necesidades de diferentes contextos y países y que son heterogéneos en su formato y extensión, comparten un mismo propósito: integrar las Ciencias de la Computación en la escolaridad obligatoria para promover en el conjunto de los y las estudiantes la construcción de saberes que les permitan comprender, apropiarse y transformar la tecnología digital y computacional y así participar de manera crítica del mundo contemporáneo.

Cómo utilizar este recurso

Siguiendo la Propuesta curricular, es posible organizar una planificación escolar para el grado o el año a abordar y, a partir de ella, seleccionar del universo de recursos para el aula que ofrecemos los que sean adecuados al contexto y la realidad de cada grupo de estudiantes.

Al acceder a esta secuencia en el sitio curriculum.program.ar, encontrará los enlaces para descargar los materiales anexos que fueren necesarios.

Perspectiva de género

La Fundación Sadosky busca propiciar una experiencia educativa inclusiva y promotora de la equidad de género.

Sabemos que existe una fuerte desigualdad de género en el acceso al uso de recursos tecnológicos y a conocimientos de ciencias de la computación. Uno de los motivos de esta brecha tiene que ver con que socialmente es considerada cómo una disciplina de varones. Por eso es imprescindible que, como docentes, podamos contribuir a desnaturalizar prejuicios y generar estrategias para incentivar especialmente el trabajo de estudiantes mujeres y de identidades de género trans y no binarias. Algunas estrategias son:

- considerar sus intereses, brindando atención, apoyo y retroalimentación positiva,
- atender a que no sean relegadas y relegades al momento de operar/ estar al frente de dispositivos computacionales,
- conformar pequeños grupos y distribuir tareas con paridad de géneros,
- revisar que nuestras expectativas de desempeño no reproduzcan estereotipos.

Autores

Julián Dabbah y Marcos J. Gómez

Cómo citar este documento

Fundación Sadosky (2023), "¿Qué necesita la IA para ser IA?", disponible en: <https://curriculum.program.ar>



Clase 1

¿Tiene IA?

Inicio >

Modalidad de
agrupamiento:
Grupos pequeños.

🕒 20' aprox.

Reconocimiento de la presencia de IA

El **propósito** en el inicio de esta clase es que las y los estudiantes reconozcan que la inteligencia artificial está más presente de lo que nos imaginamos y no es algo lejano que sucede solo en películas o laboratorios.

Orientaciones

- Sería apropiado comenzar la clase anticipando a los estudiantes la pregunta que vamos a respondernos durante esta secuencia: ¿tiene o no tiene inteligencia artificial?
- Es recomendable compartir los [criterios de evaluación](#). Hacerlo en el inicio será valioso para orientar al grupo hacia lo que se espera de ellas y ellos en este recorrido y evacuar sus primeras inquietudes.
- Para instalar el tema y estimular el intercambio, proponemos que las y los estudiantes resuelvan la **Ficha para estudiantes**. (La actividad servirá para trabajar sobre casos concretos, relevar y explicitar sus creencias intuitivas).




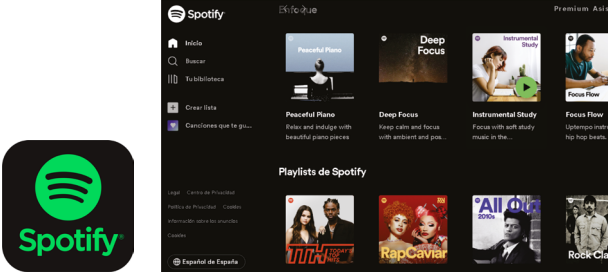
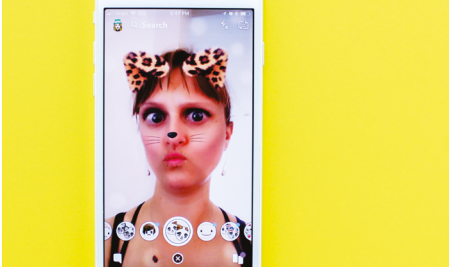
Tanto las preguntas como los casos pueden adaptarse al contexto del grupo de estudiantes. Nos interesa que las y los estudiantes presten atención a la información que necesita cada aplicación para establecer una recomendación y que para hacer esto, recurre a los datos de nuestro uso.

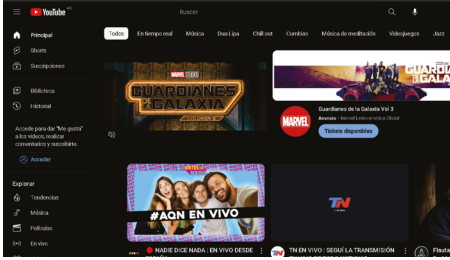
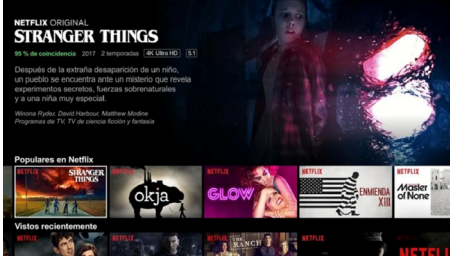


Actividad 1. ¿Tiene inteligencia artificial?

1. Compartan sus ideas:

- ¿En qué piensan cuando escuchan el término “Inteligencia Artificial” (IA)?
- ¿Dónde está presente la IA? ¿Se encuentra únicamente en robots?
- ¿Tuvieron contacto con algún artefacto o dispositivo que contuviera IA?

2. Indiquen cuáles son los artefactos computacionales (o sea, una aplicación, un dispositivo o un programa) que creen que tienen inteligencia artificial.

Artefacto computacional	¿Tiene IA?
 <p>Whatsapp</p>	<p>Sí</p>
 <p>Pantalla de Spotify</p>	<p>Sí</p>
 <p>Filtro de cara de animales</p>	<p>Sí</p>

 <p>Robot</p>	<p>No</p>
 <p>Pantalla de inicio de Youtube</p>	<p>Sí</p>
 <p>Pantalla de inicio de Netflix</p>	<p>Sí</p>
 <p>Buscador de Google. Pantalla de inicio</p>	<p>Sí</p>
 <p>Puerta automática</p>	<p>No</p>

Ficha para
estudiantes
>
Actividad 1

 <p>Sistema de seguridad</p>	<p>No</p>
 <p>Chatbot</p>	<p>Sí</p>
 <p>Encuesta telefónica automática</p>	<p>No</p>

3. Compartan sus respuestas y comenten:

- ¿Por qué o de qué modo creen que en las aplicaciones que identificaron hay IA? ¿Qué características les da la pista o la idea? ¿En qué se fijaron?
- ¿En qué se basa Spotify para recomendarnos una canción? ¿Es al azar? ¿Nos recomienda a todos lo mismo?

Puesta en común

- El objetivo de esta discusión es contribuir a formar nociones para reconocer qué aplicaciones o programas utilizan inteligencia artificial. Es una buena oportunidad para agregar a los ejemplos de la ficha usos de la IA en artefactos que formen parte del contexto de las y los estudiantes.



En esta secuencia, utilizamos el término de IA por ser el más difundido y familiar para las y los estudiantes, en lugar del concepto de aprendizaje automático que es más específico.

- Al finalizar la **Actividad 1**, explicitamos a las y los estudiantes algunas cuestiones:
 - » Que una aplicación prediga, por ejemplo, qué palabra queremos escribir o qué canción nos gustaría escuchar, forma parte de lo que se llama “inteligencia artificial” (IA). En este contexto ponemos de manifiesto que la IA forma parte de nuestra vida cotidiana.
 - » Podemos clasificar en tres ejes las aplicaciones relacionadas a la IA.
 - **Sistemas predictivos:** sistemas de recomendación basados en IA, por ejemplo, recomendadores de contenidos como Netflix o Spotify, o estimadores para la detección de fraudes. Y la función de recomendador de palabras del celular.
 - **Procesamiento de lenguaje natural:** por ejemplo, la función de autocompletar del buscador, traductores automáticos, sistemas de reconocimiento de voz, chatbots.
 - **Procesamiento automático de imágenes:** por ejemplo, sistemas de reconocimiento facial, como el de Google fotos o la función para desbloquear la pantalla del celular con la cara.
 - » Como primera generalización podemos acercarnos a la **noción de IA como un sistema computacional que resuelve tareas similares a las que resolvemos las personas con nuestra inteligencia.**



Para poder reflexionar junto a las y los estudiantes, podemos proponer las siguientes preguntas:

*¿Sabían que interactúan más de lo que piensan con artefactos o dispositivos que, en parte, funcionan con inteligencia artificial?
¿Se imaginaban que aplicaciones de uso tan frecuente contaban con inteligencia artificial?*

Marco de referencia para docentes

Acercamos una conceptualización de la IA y el aprendizaje automático para tener como docentes un marco de referencia. No se espera que se transmita como una definición para reproducir sino como rumbo de lo que esperamos que las y los estudiantes construyan a lo largo de la secuencia.

- *Inteligencia artificial (IA) (artificial intelligence, AI):* es una disciplina muy amplia y cuyos bordes son poco claros. Aún dentro de la comunidad científica no existe una definición taxativa. Se enuncia muchas veces como el uso de las computadoras para imitar algún comportamiento inteligente, pero ¿podríamos definir la inteligencia a secas? En general se utiliza como una noción imprecisa para denotar algún sistema con comportamiento sorprendentemente similar a lo humano, haciendo énfasis en su novedad y para resaltar su complejidad o sofisticación. También se utiliza para englobar aplicaciones basadas en el análisis de enormes volúmenes de datos. Sin embargo, existen otras nociones como las que clasificamos en tres ejes (sistemas predictivos, procesamiento de lenguaje natural, procesamiento automático de imágenes) que sí tienen interpretaciones precisas dentro de la disciplina y que, por lo tanto, preferimos utilizar cuando describimos, analizamos o reflexionamos sobre estas aplicaciones.
- *Aprendizaje automático (AA) (machine learning, ML):* refiere a un conjunto de técnicas por las cuales una computadora puede resolver un problema determinado sin ser explícitamente programada para eso. Para esto, se analiza un conjunto de ejemplos para el cual se conoce el resultado en busca de ciertos patrones en los casos de éxito y de falla. Por ejemplo, para que una computadora pueda jugar al ajedrez, en vez de escribir un programa con reglas, condiciones y jugadas, se analizan muchísimos registros de partidas y el resultado para cada jugador. Para hacer un programa que diferencie fotos de perros de fotos de gatos, en vez de escribir instrucciones para analizar las imágenes y tomar decisiones, se analiza un conjunto (enorme) de fotos de perros y gatos previamente identificados.

Para profundizar en el tema

- Luciana Benotti (2021), [Inteligencia Artificial y Educación](#). En el marco de la Ponencia Inteligencia Artificial y Educación, 1º Jornadas Argentinas de Didáctica de las Ciencias de la Computación.

- Manuel A. Solanet (ed.) *et.al.* (2021), [Desmitificando la Inteligencia Artificial](#). Artículo publicado en el libro *Inteligencia artificial, una mirada interdisciplinaria*, Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas.

Desarrollo >

Modalidad de
agrupamiento:
Grupos pequeños.

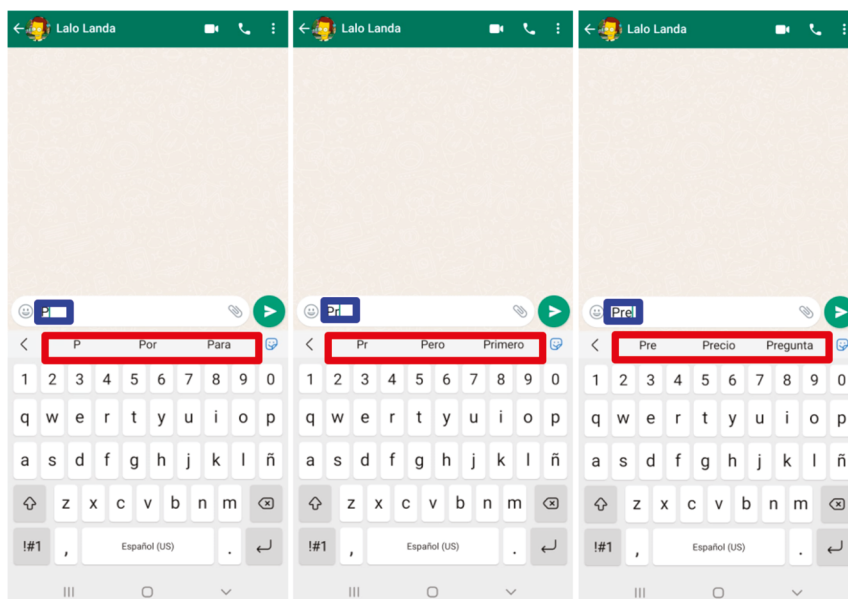
⌚ 60' aprox.

Experimento con el predictor de palabras del celular

El **propósito de este experimento** es que las y los estudiantes reconozcan los datos de entrada, el conjunto de datos y la salida del predictor de palabras del celular.

Orientaciones

- En pequeños grupos de estudiantes, con dos celulares que tengan WhatsApp instalado, dos integrantes inician una conversación entre ellos:
 - Escriben la palabra "préstamo" letra por letra.
 - Por cada letra que ingresan, el resto del grupo registra las palabras que sugiere o predice Whatsapp en la tabla de la **Actividad 2** de la **Ficha para estudiantes**. Por ejemplo:





Es posible que al realizar la actividad con las y los estudiantes surjan palabras incómodas en las predicciones. Si esto nos representa un inconveniente a evitar, podemos establecer nosotros la palabra a predecir o simplemente estar atentos para que no se pierda la atención en la tarea.

Ficha para
estudiantes
>

Actividad 2.

Experimento con el predictor de palabras del celular

1. Reúnanse en pequeños grupos, con dos celulares con WhatsApp instalado.
2. Inicien una conversación entre dos de ustedes.
3. Escriban en simultáneo letra por letra la palabra "Préstamo". ¡No se apuren!
4. Por cada letra que ingresan, el resto del grupo escribirá las palabras que sugiere el predictor de WhatsApp.
5. Se terminará cuando entre las palabras sugeridas aparezca "préstamo".

Primera ronda

Letra ingresada	Predicciones del celular 1	Predicciones del celular 2
P	- P - Por - Para	- P - Por - Para
R	- Pr - Pero - Primero	- Pr - Primero - Profe
E	- Pre - Precio - Pregunta	- Pre - Premio - Preludio
S	- Pres - Presentación - Presentar	- Pres - Presencia - Presidenta
T	- Prest - Préstamo - Prestar	- Prest - Prestación - Préstamo

Letra ingresada	Predicciones del celular 1	Predicciones del celular 2
Á	- - -	- - -
M	- - -	- - -
O	- - -	- - -

- Repliquen el mismo experimento con dos palabras más intercambiando los roles. Completen las tablas de registro.
- Compartimos la experiencia alrededor de estas preguntas:
*¿En ambos celulares aparecían las mismas recomendaciones? ¿Por qué les parece que sucede eso?
 ¿Hay alguna relación entre los datos que se ingresan y las predicciones? ¿Cómo se imaginan que funcionan estos artefactos para recomendar o predecir? ¿Predecía o recomendaba alguna palabra si nosotros no escribíamos nada? ¿Qué necesitaba el predictor de palabras de WhatsApp para hacer alguna recomendación? ¿Qué sucede cada vez que ingresamos una letra?*

Puesta en común

- A partir de las preguntas incluidas en la **Ficha para estudiantes** y la comparación entre las predicciones de los distintos grupos, buscamos arribar a las siguientes conclusiones:

- » Hay diferencias entre las predicciones que ofrece cada celular.
- » Hay una relación entre las palabras utilizadas previamente por la persona dueña del celular y las palabras recomendadas.
- » Hay una necesidad de ingresar al menos una letra para recibir recomendaciones.

Cierre >

Modalidad de agrupamiento:
Toda la clase.

🕒 40' aprox.

El **propósito de este cierre** es que las y los estudiantes concluyan que si el funcionamiento de una aplicación necesita datos (por ejemplo, para recomendar una película necesita los datos de las películas que ya vimos), es probable que utilice IA.

Orientaciones



Proponemos abrir el espacio de cierre con algunas preguntas para conversar con toda la clase:

¿Recuerdan el modelo de computadora? ¿Cuál dirían que son los datos de entrada en el ejemplo de WhatsApp? ¿Y los de salida?

- A modo de síntesis y para recolectar evidencia de las comprensiones de las y los estudiantes, proponemos completar el esquema de la **Actividad 3** de la **Ficha para estudiantes**, que retoma el modelo de computadora de datos de entrada, procesamiento y datos de salida.

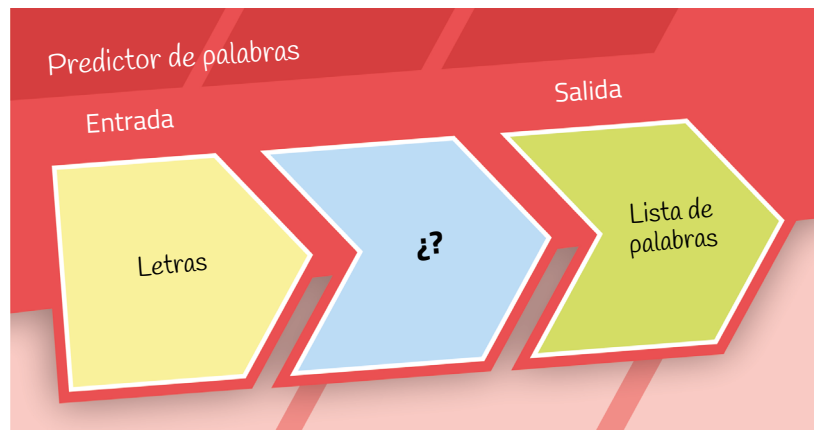


El predictor de palabras de WhatsApp toma parte de una palabra como entrada y predice una lista de palabras como salida, teniendo en cuenta las palabras que ingresó previamente esa persona en su celular.

Ficha para estudiantes
>

Actividad 3. Entrada y Salida

1. Piensen en el experimento que hicieron con el predictor del celular.
 - a. Completen el esquema, teniendo en cuenta: *¿Qué datos ingresa el usuario? ¿Qué devuelve el predictor cada vez que ingresamos una letra?*



- b. Además de los datos que ingresa la persona en el momento, ¿identificaron otros datos que influyan en los datos de salida?, ¿Dónde los ubicarían en el esquema?

Las palabras que escribimos más frecuentemente en nuestro celular. Las pondríamos en Entrada.

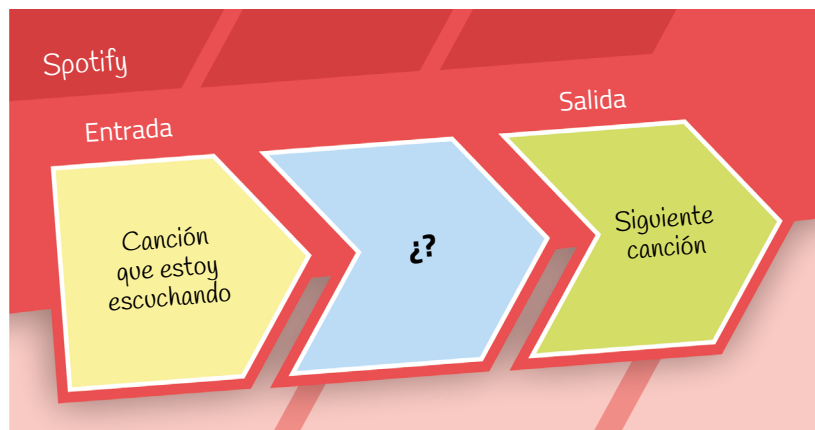
- c. ¿De qué depende esta salida?

El resultado depende de lo que escribimos en el momento y de los datos que tiene sobre las palabras que usamos.

Actividad 4. Generalizamos a otros artefactos

1. Piensen en los artefactos computacionales (aplicaciones, dispositivos o programas) que vieron en la **Actividad 1**. ¿Pueden identificar algo similar al predictor?
2. Completen el esquema para dos artefactos que hayan identificado que tienen IA:





3. Además de los datos ingresados por una persona, ¿cuales son los datos que cada dispositivo necesita para funcionar?
Spotify utiliza las canciones que escuchamos anteriormente. Netflix utiliza las series o películas que estuvimos viendo.
4. ¿De qué depende la salida?
La salida de Spotify depende de la canción que estamos escuchando y de las canciones que escuchamos anteriormente. La recomendación de Netflix depende de lo que estamos viendo pero también de lo que vimos en el pasado y lo que vieron otras personas con gustos parecidos.

Conclusión

Teniendo en cuenta lo que trabajamos en esta clase, ¿qué nos puede dar indicios de que un artefacto computacional utiliza IA?

Que utilice un conjunto de datos además de los que ingresa la usuaria o usuario.

Puesta en común



Para guiar a los estudiantes en la respuesta a la pregunta de conclusión de la clase podemos plantear:
¿Qué tienen en común todas las aplicaciones que identificaron que tienen IA?

Observamos los esquemas que completaron para comprender que el mismo esquema aplica también a los artefactos que

identificaron al inicio. Orientamos a las y los estudiantes para que concluyan que si el funcionamiento de una aplicación necesita datos (por ejemplo, para recomendar una película necesita los datos de las películas que ya vimos) es probable que utilice IA. Profundizaremos esta idea en la próxima clase.



Nos interesa que las y los estudiantes reconozcan a la **IA** como: La inteligencia artificial es un área de estudio del campo de las Ciencias de la computación que busca la creación de artefactos computacionales que puedan imitar los comportamientos inteligentes. En particular, dentro de esta área, el aprendizaje automático basado en datos les permite a las computadoras resolver ciertos problemas específicos sin ser programados explícitamente para eso, a partir de contar con un conjunto de datos de ejemplo para tener de referencia.



Para continuar reflexionando junto a las y los estudiantes sobre **el uso que se hace con la información** que recolectan las aplicaciones que contienen IA podemos plantear algunas preguntas:

¿Cómo sabemos que utilizan estos datos? ¿Podemos saber exactamente cómo los usan? ¿Y cuándo los recolectan?

¿Podemos saber con certeza que no están usando otros datos de otras fuentes o usando nuestros datos para otras cosas?

- Como vimos en el experimento, es evidente que para poder recomendar o predecir, los artefactos necesitan información de nuestro uso. Estos datos los recolectan automáticamente, cada vez que escuchamos una canción, vemos una película o ingresamos una letra o palabra en WhatsApp. Sin embargo, como no sabemos cómo están contruidos estos dispositivos o programas, no tenemos más que algunas suposiciones sobre su funcionamiento. No podemos asegurar qué información recolectan sobre cada persona ni qué hacen con ella además de brindarnos las predicciones.

Clase 2

Entre la entrada y la salida, la ¿inteligencia?

Inicio >

Modalidad de
agrupamiento:
Toda la clase.

🕒 10' aprox.

El **propósito** al inicio de la clase es recuperar los elementos clave de los sistemas de IA identificados en la clase anterior y plantear el problema de generar recomendaciones automáticamente.

Orientaciones

- Repasamos con las y los estudiantes cómo funciona el sistema de predicción de palabras de WhatsApp que analizamos la clase pasada. Observamos que con un dato de entrada (una letra o palabra) y las palabras que habíamos ingresado anteriormente, predice una lista de posibles palabras que estemos intentando escribir.
- Podemos señalar que lo mismo hacen los sistemas de recomendación de Netflix o Spotify para sugerirnos películas, artistas o canciones. Y plantear las siguientes preguntas:
¿Cómo saben estos servicios qué recomendar o predecir? ¿Creen que hay empleados, personas recomendando detrás de cada servicio?

Desarrollo >

Modalidad de
agrupamiento:
Grupos pequeños.

🕒 50' aprox.

El **propósito de este momento** es que las y los estudiantes puedan experimentar cómo es posible resolver una tarea típicamente asociada a la inteligencia humana de manera automática si se dispone de un conjunto de datos grande..

Orientaciones

- A modo de ejemplo de una aplicación de la IA proponemos la **Actividad 5**, en la que simularemos un predictor de palabras de forma manual. En cada ronda, las y los estudiantes resolverán el mismo problema pero con tres conjuntos de datos diferentes, para los cuales deberán apelar a diferentes criterios.

Ronda	Selección palabra a predecir	Datos	Criterio/ Estrategia	Recurso necesario
Ronda 1	Docente	Oración	Intuición	Oración elegida por la o el docente.
Ronda 2	Docente	Conjunto de oraciones	A definir por las y los estudiantes	Corpus de diálogos de películas [archivo .txt]
Ronda 3 (opcional)	Docente	Tabla de bigramas	A definir por las y los estudiantes	Bigramas de diálogos de películas [archivo .txt]

Orientaciones para la Ronda 1

- Escribimos en el pizarrón una oración incompleta y a medida que develamos cada letra de la última palabra, damos tiempo a los grupos para que registren en la **Ficha para estudiantes** su predicción sobre la palabra que sigue, recurriendo a su intuición.
- Si un grupo predice correctamente la palabra, no decimos nada hasta que todos los grupos la hayan completado.

Ficha para
estudiantes
>

Actividad 5

En esta actividad deberán predecir la última palabra de una oración que irán conociendo letra por letra. Haremos tres rondas con diferentes maneras de predecir.

Ronda 1

Registren las palabras que van prediciendo a medida que su docente devela una nueva letra. El criterio para decidir la palabra será su intuición.

Pasos de la palabra revelada	Predicción del grupo 1	Predicción del grupo 2
Cuándo vamos al	parque	médico
Cuándo vamos al c	cine	club
Cuándo vamos al ci	cielo	cine
Cuándo vamos al cir	circo	círculo
Cuándo vamos al circ	circo	círculo
Cuándo vamos al circo	circo	circo

Orientaciones para la Ronda 2

- En esta ronda, la predicción se hará en base a un conjunto de datos, para aproximarnos a cómo funciona este tipo de aplicaciones en la computadora. Para esto, los grupos de estudiantes dispondrán del archivo **Corpus diálogos películas.txt** que contiene un corpus de frases de diálogos de películas (un millón de líneas de diálogo).
- En lo que sigue de la clase, predeciremos palabras considerando únicamente la palabra anterior. Esta decisión de acotar drásticamente la información sobre el contexto se debe a motivos de implementación. Si utilizáramos contextos más grandes (por ejemplo, considerando toda la oración escrita hasta el momento) serían necesarios corpus muchísimo más grandes que contengan todas las oraciones posibles, lo que los volvería muy difíciles de analizar y de conseguir (incluso imposibles de generar, pues hay infinitas oraciones posibles). Para eso, les propondremos a las y los estudiantes buscar **una oración que no aparezca tal cual en el corpus**, pero que se pueda completar satisfactoriamente mirando únicamente la última palabra.

- Para comenzar, cada grupo abre el archivo en un editor de texto. Compartimos la oración “cuando vamos al” y la primera letra de la palabra a predecir: “c”.



Los grupos de estudiantes buscarán utilizando la herramienta de búsqueda del editor de texto. Si buscan la oración completa, no la encontrarán. Este inconveniente motiva un análisis que planteamos a las y los estudiantes con una serie de preguntas.: *¿Por qué no encontraron la oración? ¿Se imaginan un archivo que contenga todas las oraciones posibles que se podrían utilizar en un chat? ¿Cuánto espacio ocuparía? ¿Cuánto tiempo llevaría analizarlo? ¿Dónde podrían conseguir ese archivo? ¿Podría existir un archivo que no deje afuera ninguna oración?*

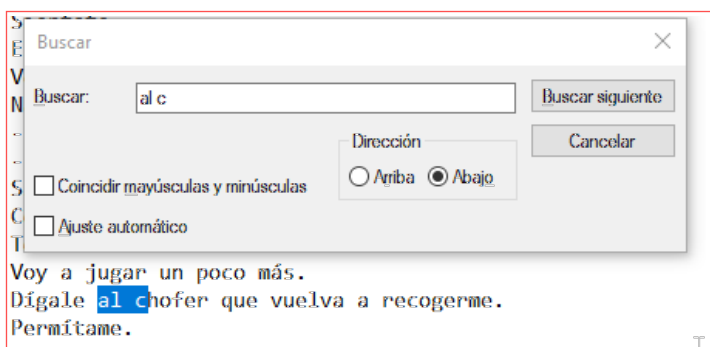
- A partir de esta reflexión, presentamos la idea de buscar únicamente la última palabra completa de la oración como una solución factible que contempla las limitaciones con las que trabajamos. Podemos agregar que este enfoque es el que utilizan los predictores de texto.

Primera parte: exploración y definición de un criterio

- En esta primera parte, las y los estudiantes abordarán un ejemplo para familiarizarse con el conjunto de datos y definir un criterio de selección. Repetiremos la misma dinámica de la **Ronda 1** en la que conoceremos la última palabra completa de la oración e iremos revelando una a una las letras de la palabra siguiente, que los grupos deberán predecir. Recordamos las limitaciones con que trabajamos y que motivan la decisión de ocultar el resto de la oración y disponer únicamente de la última palabra completa como información de contexto.
- Antes de comenzar la ronda, debemos elegir pares de palabras que estén presentes en el archivo .txt para predecir: la primera palabra funcionará como la última palabra que escribimos completa y la segunda será la que iremos revelando letra por letra para que las y los estudiantes predigan, como si fuera una sugerencia del texto predictivo.
- Avanzamos sobre el ejemplo de la primera ronda. La información disponible para realizar la predicción es “al c”. Cuando hagan la búsqueda, obtendrán más de una combinación de palabras que cumplan con esa forma. Invitamos a las y los estudiantes a que miren

los primeros 10 resultados para poder analizar de forma general las posibles palabras.

- Ahora, les proponemos que definan un criterio para seleccionar la palabra a predecir teniendo en cuenta los resultados observados. Les pedimos que lo registren en la ficha y **lo sostengan durante toda la ronda porque de esta manera simularemos el comportamiento de una computadora al momento de intentar resolver este problema**. Posibles criterios podrían ser: palabra con mayor cantidad de apariciones, palabra de menor longitud, palabra de mayor longitud, etc. Es posible que surja entre los diferentes grupos la idea de elegir la “mejor palabra”. La computadora no entiende de mejor o peor. Debemos entonces reforzar la idea de que el criterio de predicción debe ser efectivo, es decir, que se pueda ejecutar sin tener que considerar la intuición o el criterio de una persona. Para poder evaluar si el criterio elegido no depende de la intuición o deducción de una persona específica, podemos ver si, al compartirle el criterio elegido a alguien más, llega a la misma predicción.



- Le anticipamos a las y los estudiantes que la búsqueda nos puede devolver la parte final de una palabra (que representa la palabra anterior). Esos casos no cumplen con el objetivo de nuestra actividad y tenemos que descartar esos resultados de búsqueda al verlos.
- Finalmente, los grupos comparten las palabras que predijeron en base a los criterios que decidieron y las registran en la tabla de la **Ficha para estudiantes**. Mientras, por nuestra parte, las vamos anotando en el pizarrón.

Segunda parte: predicción completa y puesta a prueba

- Agregamos una nueva letra a la palabra a predecir. Seguimos con el ejemplo: *al ci*. Los grupos producen una nueva predicción y la registran. Repetimos hasta que compartimos la palabra de forma completa.



Puede suceder que las predicciones realizadas por las y los estudiantes en la segunda y tercera ronda (opcional) no lleguen a la respuesta correcta. Es importante resaltar de esta experiencia que a pesar de no haber arribado exactamente a la palabra prevista, las predicciones resultan verosímiles y que existen muchas situaciones en las que el criterio funciona.

Ficha para
estudiantes
>
Actividad 5

Ronda 2

En esta ronda no podrán utilizar su intuición para predecir la palabra; tendrán que realizar la predicción en base a búsquedas en un conjunto de datos. Para eso, contarán con un archivo .txt que contiene un corpus de frases de diálogos de películas (un millón de líneas de diálogo).

1. Abran el archivo **Corpus diálogos películas.txt** en un editor de texto.

```
Sr.
Bond, Sr.
Bond, Qué bueno que lo encontré.
Llamaron de su oficina.
Estarán enviando un helicóptero para recogerlo.
Algún tipo de emergencia.
Generalmente lo es.
Gracias.
Buenas tardes, Sr.
Bond.
No se preocupe por el piloto.
Era uno de los menos útiles.
Está ahora volando por Aerolíneas por Control Remoto.
Piénselo bien, 007.
Es una larga caída.
Estuve esperando este momento, Sr.
Bond.
Y espero disfrutarlo al máximo.
En serio, no tiene respeto por los muertos?
Adiós, Sr.
Bond.
Espero que haya tenido un placentero... vuelo.
Desaparece de mi imagen, Sr.
Bond.
Pero el fin no puede estar lejos.
```

Fragmento del archivo con las líneas de diálogo de películas.

2. Luego, predigan la palabra final de la oración compartida por su docente, utilizando la herramienta de búsqueda del editor de texto.

3. Compartimos con toda la clase
¿Pudieron encontrar la oración? ¿Por qué? ¿Se imaginan un archivo que contenga todas las oraciones posibles que se podrían utilizar en un chat? ¿Cuánto espacio ocuparía? ¿Cuánto tiempo llevaría analizarlo? ¿Dónde podrían conseguir ese archivo? ¿Podría existir un archivo que no deje afuera ninguna oración?

Repetiremos la misma dinámica de la **Ronda 1**: conocerán la última palabra completa de una oración y su docente irá revelando una a una las letras de la palabra siguiente:

1. Utilizando la herramienta de búsqueda del editor de texto, busquen la palabra y la primera letra de la palabra siguiente revelada.
2. Cuando hagan la primera búsqueda, puede que obtengan más de una combinación de palabras. Presten atención al menos a los primeros 10 resultados.
3. ¿Qué palabra van a elegir para predecir? Teniendo en cuenta el análisis realizado en el paso anterior, definan un criterio para la selección de la palabra a predecir. Tengan en cuenta que una vez definido el criterio, no lo podrán modificar. El criterio de predicción debe ser efectivo, es decir, que permita decidir sin tener que considerar la intuición o el criterio de una persona.

La palabra que aparece más veces.

.....
.....
.....

4. Teniendo en cuenta el criterio definido registren en la tabla la palabra predecida.

Pasos de la palabra revelada	Predicción del grupo
al c	<u>c</u> ine
al ci	<u>ci</u> elo
al cir	<u>ci</u> rco
al circ	<u>ci</u> rco
al circo	<u>ci</u> rco

5. A medida que se vayan revelando nuevas letras, vuelvan a buscar en el archivo para hacer nuevas predicciones aplicando el criterio anterior y completen la tabla.

Orientaciones para la Ronda 3 (opcional)



Esta ronda es una actividad opcional. Puede omitirse o reemplazarse por mostrar que el archivo de bigramas tiene la información necesaria (cuál es la palabra que más aparece a continuación de una conocida) y es más fácil de manejar.

- En esta ronda, la predicción se hará en base a un nuevo conjunto de datos que contiene más información, generado a partir del mismo corpus. Compartimos con los grupos el archivo **Bigramas diálogos películas.txt** que contiene más de ochocientos mil bigramas con la cantidad de apariciones. Tomando un ejemplo, podemos explicar que este archivo contiene la cantidad de veces que aparece cada secuencia de dos palabras:

\$automotores tanaticos	1
\$automovil chicos	1
\$automovil club	4
\$automovil como	1
\$automovil creo	1
\$automovil de	3
\$automovil dental	1
\$automovil durante	1
\$automovil el	2

En este caso, vemos que “automovil chicos” aparece una vez en el corpus mientras que “automóvil club”, 4. Esto también quiere decir que, de todas las veces que aparece la palabra “automóvil”, 4 veces aparece a continuación la palabra “club”.

- Repetiremos la misma dinámica de la **Ronda 2** en la que conoceremos la última palabra completa de la oración e iremos revelando una a una las letras de la palabra siguiente, que los grupos deberán predecir.

Marco de referencia para docentes

Acercamos una **conceptualización de corpus de texto y bigramas** para tener como docentes un marco de referencia. No se espera que se transmita como una definición para reproducir sino como rumbo de lo que esperamos las y los estudiantes construyan a lo largo de la secuencia.

Una de las aplicaciones más comunes de la inteligencia artificial es el procesamiento de lenguaje natural (PLN). Chatbots, traductores, recomendadores de palabras forman parte de estas aplicaciones. Para poder desarrollar aplicaciones utilizando PLN es necesario contar con un conjunto de muestras representativas de texto, y a esto llamamos corpus. Un bigrama es una secuencia de dos palabras que aparecen una a continuación de la otra en el texto (también podrían ser sílabas o letras en vez de palabras). La frecuencia o cantidad de apariciones de un bigrama nos permite saber cuántas veces aparece una palabra dada después de otra en el corpus.

\$al caballero	5	\$al ciclope	2	\$al circo	4	\$al circo	4
\$al caballo	10	\$al ciego	1	\$al circuito	1	\$al circuito	1
\$al cabo	36	\$al cielo	79	\$al circulo	4	\$al circulo	4
\$al cabron	12	\$al cien	1	\$al cirque	1		
\$al cachorro	1	\$al cientifico	1	\$al cirujano	2		
\$al cacique	1	\$al cierre	1				
\$al cadaver	7	\$al cinco	1				
\$al cadillac	1	\$al cine	88				
\$al caer	8	\$al cinematografo	1				
		\$al circo	4				
\$al culpable	8	\$al circuito	1				
\$al cultivo	1	\$al circulo	4				
\$al cultor	1	\$al cirque	1				
\$al cumpleaños	6	\$al cirujano	2				
\$al cumplir	1	\$al ciudadano	1				
\$al cura	3						
\$al curriculum	1						
\$al curry	3						

Ejemplo: bigramas encontrados por cada letra para predecir "vamos al circo".
Esquema para desarrollar la Ronda 3.

Primera parte: exploración y definición de un criterio

- En esta primera parte, las y los estudiantes abordarán un ejemplo para familiarizarse con el conjunto de bigramas y definir un criterio de selección.
- Antes de comenzar la ronda, debemos elegir pares de palabras que estén presentes en el archivo **Bigramas diálogos películas.txt** para predecir al igual que en la **Ronda 2**.

\$aa aa	1
\$aa aah	2
\$aa deben	1
\$aa morir	1
\$aa os	1
\$aa quien	1
\$aa quizn	2
\$aa se	1
\$aa te	1
\$aaa este	1
\$aaa si	1
\$aaaa meses	1
\$aaaa mi	1
\$aaaa no	1

Primeras líneas del archivo Bigramas diálogos de películas.txt

- Cada grupo de estudiantes accede al archivo de texto que contiene los bigramas que forman parte del corpus y donde buscarán las predicciones. Compartimos la palabra completa y la primera letra de la palabra a predecir (la segunda palabra del bigrama). Por ejemplo: "al c".
- Los grupos de estudiantes, utilizando la herramienta de búsqueda del editor de texto, buscan los bigramas posibles que contienen la última palabra completa y las letras reveladas. Para poder buscar como primera palabra del bigrama, deberán agregar un signo "\$" al comienzo. Siguiendo el ejemplo, *\$al c*. Cuando hagan la búsqueda, obtendrán más de un bigrama que cumpla con esa forma.
- Al igual que en la **Ronda 2**, las y los estudiantes deben definir un criterio para seleccionar la palabra a predecir a partir de los bigramas encontrados. Deberán sostener este criterio durante toda la ronda, que deberá ser efectivo, es decir, que pueda decidirse sin tener que considerar la intuición o criterio de una persona.

\$al ca	3
\$al caballero	5
\$al caballo	10
\$al cabo	36
\$al cabron	12
\$al cachorro	1
\$al cacique	1

- Finalmente, los grupos comparten las palabras que predijeron en base a los criterios que decidieron, las registran en la tabla de la **Ficha para estudiantes**, mientras las anotamos en el pizarrón.

Segunda parte: predicción completa y puesta a prueba

Agregamos una nueva letra a la palabra a predecir. Siguiendo el ejemplo: *al ci*. Los grupos producen una nueva predicción y la registran. Repetimos hasta que compartimos la palabra de forma completa.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
al c	caballo	campo	cine
al ci	cine	cielo	cine
al cir	círculo	circo	circo
al circ	círculo	circo	circo
al circo			

Esquema de como quedaría la anotación en el pizarrón

En la **Ficha para estudiantes** se incluyen las consignas para esta ronda opcional.

Cierre >

Modalidad de agrupamiento:
Individual.

⌚ 20' aprox.

El **propósito de este cierre** es propiciar la generalización de los elementos que componen la IA y contrastar la inteligencia o intuición humana con el modo de operar de una computadora para señalar la importancia de contar con un conjunto de datos para resolver la tarea automáticamente.

Orientaciones



Comparamos las rondas y elaboramos una reflexión de cierre para resaltar los siguientes puntos:

¿Qué necesita cada una? ¿Qué ronda les resultó más fácil para predecir? ¿Cuál es más fácil para una computadora?

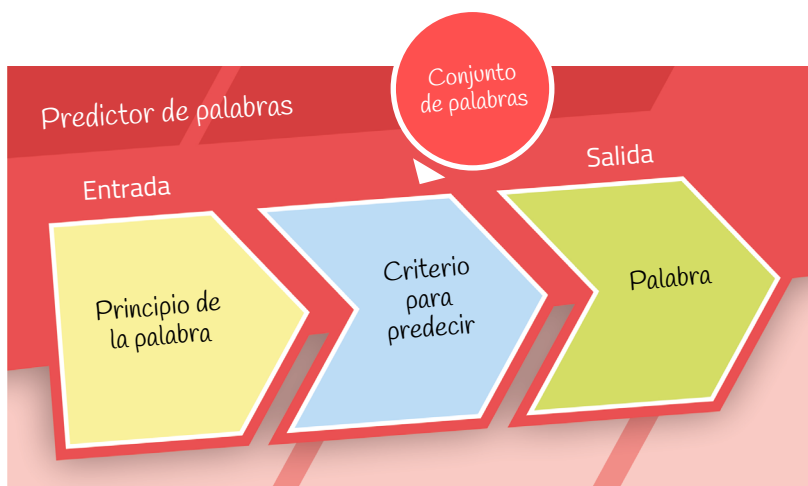
- Comenzamos señalando que la **Ronda 1** es fácil para las personas ya que se puede resolver con intuición, mientras que la computadora necesita instrucciones explícitas. La **Ronda 2** permite que, en base a un conjunto de datos y un criterio de predicción, una computadora resuelva esta tarea automáticamente. Podemos señalar, entonces, que al contar con datos de humanos una computadora puede imitar, con mayor o menor precisión, habilidades humanas.

- Recuperamos el esquema de entrada, procesamiento, salida que utilizamos en la **Clase 1** y orientamos a las y los estudiantes para completar el esquema de la **Actividad 6** incluida en la **Ficha para estudiantes**, que busca propiciar la generalización de lo aprendido.

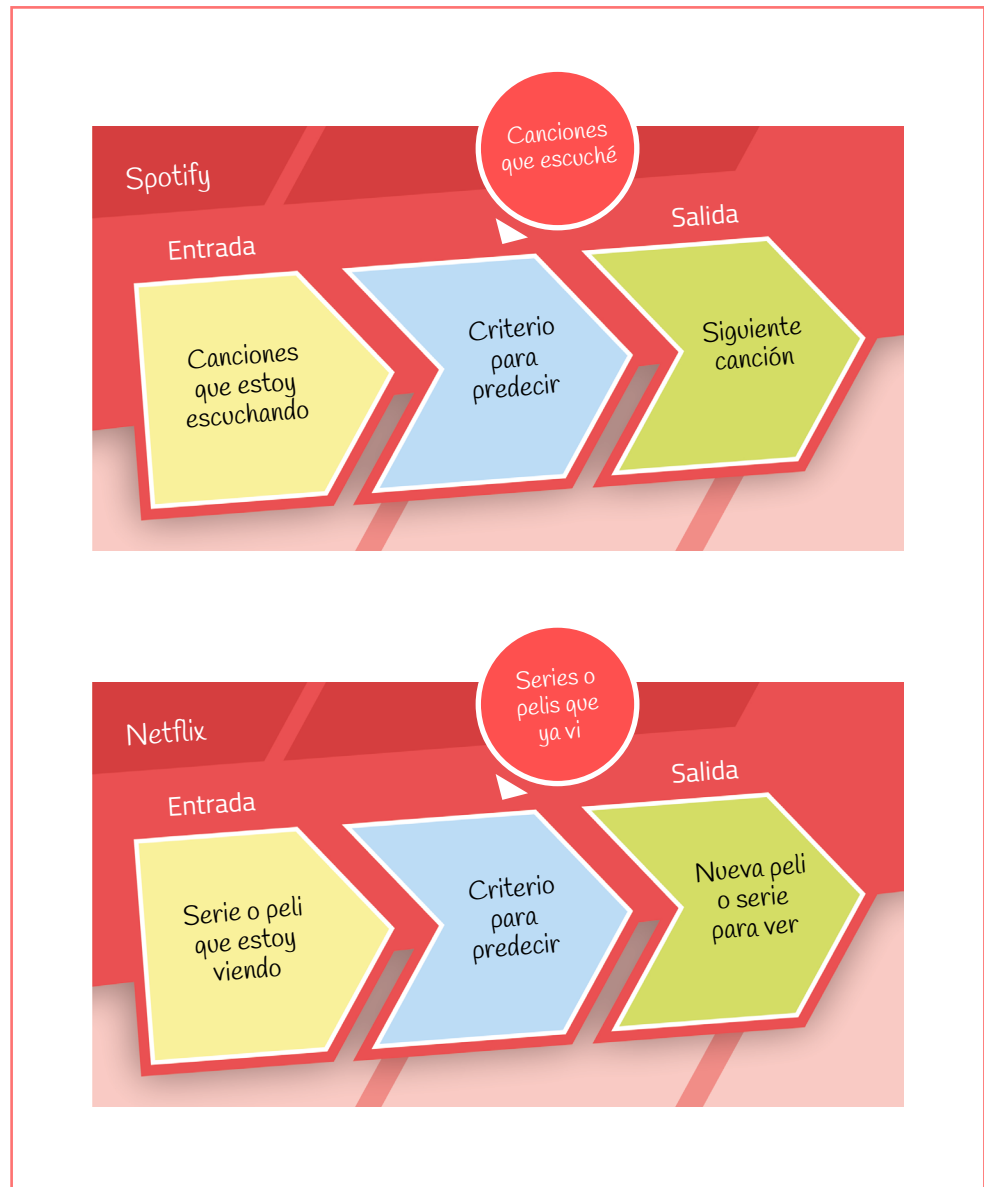
Actividad 6

En forma individual, respondan las consignas completando los esquemas

- a. *¿Dónde se ubican en el esquema los datos de los archivos?
¿Y el criterio que usaron para elegir la palabra?*



- b. *Completen el esquema para otros ejemplos que analizaron previamente. Por ejemplo, Spotify, Netflix, Youtube. Identifiquen qué conjuntos de datos utilizan y qué aspectos de la entrada y de los datos del conjunto tiene en cuenta el criterio para predecir la salida.*



Ideas principales de la secuencia para conversar con las y los estudiantes

- Entre la información de entrada (por ejemplo, cada letra que ingresa la persona) y la salida (por ejemplo las predicciones de palabras) encontramos un conjunto de datos (por ejemplo, conjunto de palabras) y un criterio (por ejemplo, la cantidad de apariciones de una palabra) para realizar una predicción que está basada en ese conjunto de datos.
- En la primera ronda, podemos ver que las personas utilizamos experiencia e intuición para elegir la palabra.

- Las computadoras no cuentan con la intuición o experiencia para resolver esa tarea. Por lo que necesitan de un conjunto de palabras como referencia y un criterio para poder elegir la palabra a predecir. Esto lo experimentamos en la segunda ronda (y en la opcional).
- El **conjunto de datos** es resultado de decisiones tomadas por personas.
- El **criterio** también es el resultado de decisiones tomadas por personas.
- En el caso de implementar la ronda opcional, podemos observar que el corpus de datos de diálogos de películas fue representado con bigramas y la cantidad de apariciones de cada uno de ellos, teniendo en cuenta una decisión tomada por personas para intentar mejorar la predicción.
- En esta experiencia vimos cómo se puede **conseguir que una computadora simule un comportamiento típicamente humano** —como la intuición— **en base a un procesamiento y análisis automático de datos** (extraídos de los humanos).

Orientaciones para la evaluación

Es fundamental prever instancias de evaluación de carácter formativo a fines de coleccionar evidencia que facilite el acompañamiento de las y los estudiantes durante el desarrollo de las actividades. Además, las evidencias de la evaluación serán un insumo clave a la hora de revisar y ajustar el proceso de enseñanza.

La siguiente lista de cotejo nos orienta en los conceptos clave de las Ciencias de la Computación que esperamos que las y los estudiantes aprendan a lo largo de la secuencia. Las evidencias obtenidas a partir de las actividades nos orientan en relación a dónde mirar el grado de cumplimiento de los objetivos. A esta lista, le agregaremos criterios sobre el trabajo en grupos, la comunicación oral y escrita, la colaboración y otras aptitudes que consideremos pertinentes.

Como docentes, decidiremos la dinámica de evaluación que se ajuste a cada grupo de estudiantes.

Eje/Tema	Evidencias	Criterio de evaluación en función de los objetivos de aprendizaje
Entrada y salida de aplicaciones con IA	Esquema de aplicaciones con IA no trabajadas en clase (Actividad 4)	Reconoce la entrada y salida de diferentes aplicaciones con IA. En un grado de mayor generalización, identifica que las aplicaciones con IA necesitan de una entrada, producen una salida e involucran un conjunto de datos.
Noción de IA	¿Qué tienen en común todas las aplicaciones que identificaron que tienen IA? ¿Qué nos puede dar indicios de que una aplicación que utilizamos contiene IA? (Conclusión y puesta en común Actividad 4)	Reconoce que las aplicaciones trabajadas durante la secuencia necesitan de conjuntos de datos. En un mayor nivel de comprensión, puede inferir que si hay conjunto de datos involucrados es probable que en la aplicación esté involucrada la IA.
Componentes de un sistema de aprendizaje automático	Explicación del esquema de una aplicación con IA no trabajada en clase (Actividad 6)	En su explicación identifican la entrada, el conjunto de datos, el criterio de selección y la salida de las aplicaciones con IA y la relación entre ellos.