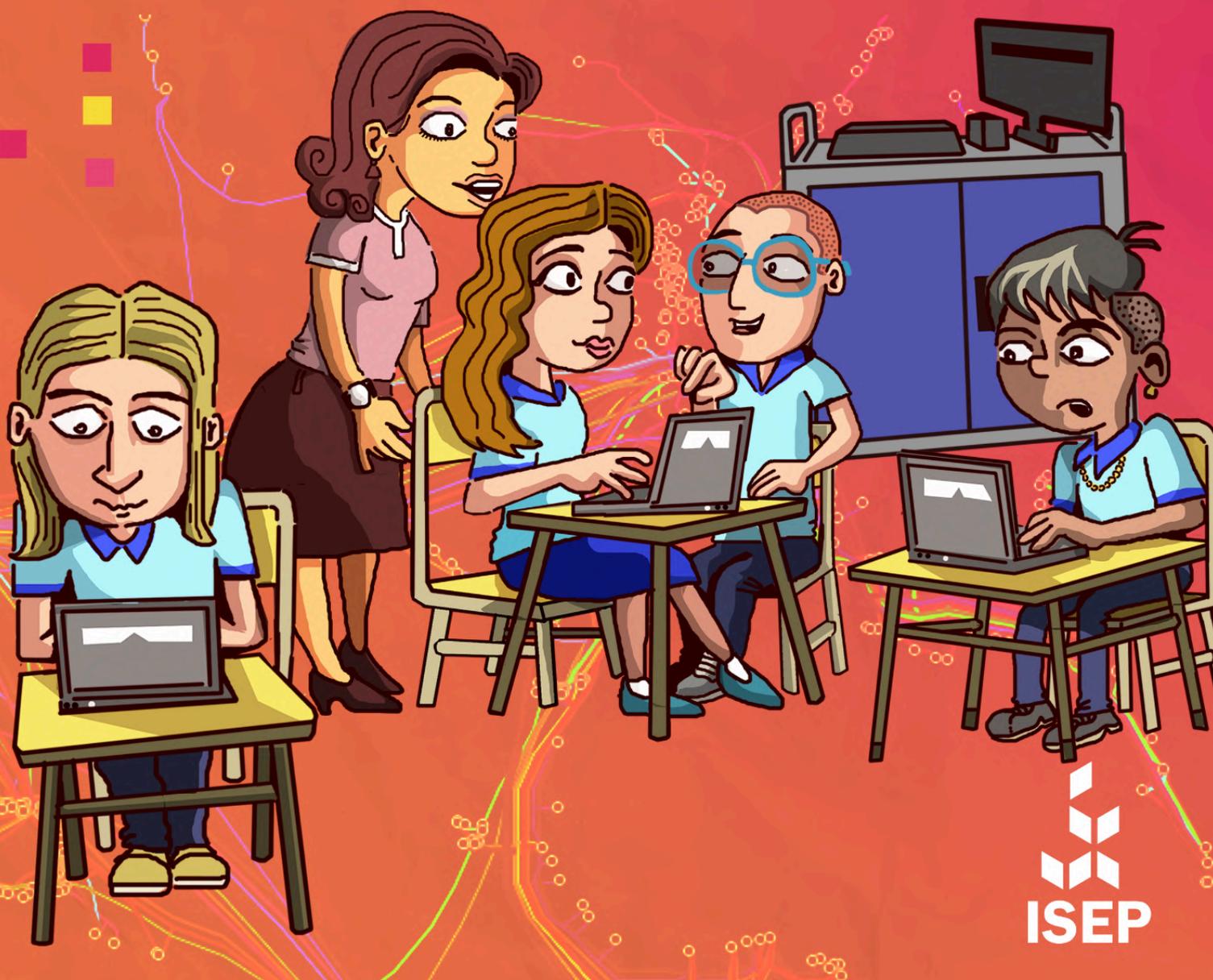


La nube está hecha de computadoras y energía

EDUCACIÓN SECUNDARIA / 1.º, 2.º Y 3.º AÑO

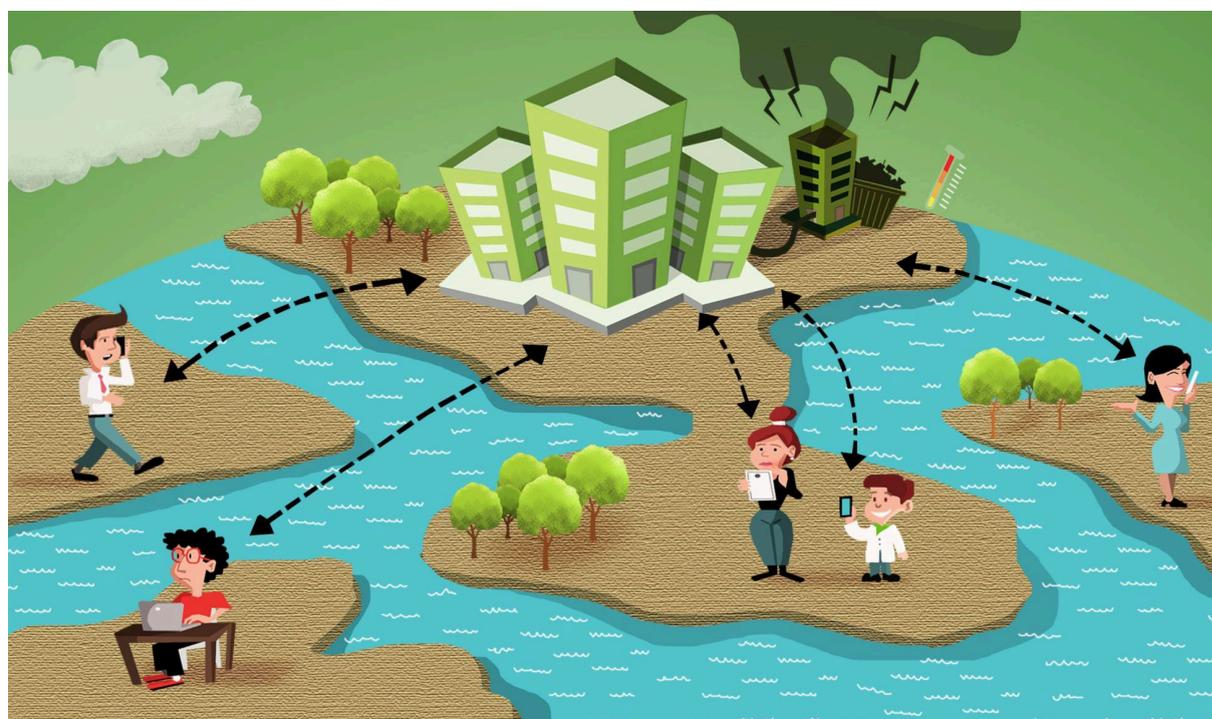
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Palabras clave: consumo de energía / datos / dispositivos computacionales /
la nube / redes informáticas





La nube está hecha de computadoras y energía



Programa *Cultura Digital*
EDUCACIÓN SECUNDARIA / CICLO BÁSICO
EJE: CIUDADANÍA



Presentación



Esta clase ofrece una mirada a los nexos entre la demanda energética y su relación con el ambiente, nexos que permiten el funcionamiento de los sistemas informáticos que se usan cotidianamente. La propuesta busca hacer evidente que cada acción que realizamos en redes como internet implica el consumo de materiales que, en muchos casos, no son renovables. Si bien las metáforas para referirse a las computadoras y a sus redes, como por ejemplo la nube, resultan útiles en términos del habla cotidiana, es necesario saber qué hay dentro de esta en términos concretos.

Conoceremos qué dicen algunos estudios recientes al respecto para dimensionar las consecuencias que implica para el ambiente. Se acompaña la clase con material multimedia para reforzar lo propuesto.

En esta propuesta didáctica, trabajaremos con temas que son muy dinámicos, que presentan constantes cambios e innovaciones. Es por ese motivo que hemos considerado dos dimensiones: en primer lugar, referirnos a aspectos centrales de los temas tratados, los cuales están vigentes y son relevantes en el tiempo, al ser fundamentos del trabajo con computadoras y redes, por ejemplo, el concepto de dato, los centros de datos y su capacidad de almacenamiento y procesamiento, y el consumo energético; en segundo lugar, invitarlos a buscar e indagar noticias de actualidad, charlas e informes nuevos de fuentes valoradas, ya que las capacidades técnicas van aumentando rápidamente y podrían permitir ampliar la cantidad y el procesamiento de datos, incorporar nuevos usos o desarrollar estrategias de eficiencia energética.

Antes de empezar... ¿Por qué es relevante pensar en el consumo energético generado por las redes computacionales?

Desde principios de la década de 1990, la humanidad presenció y protagonizó un cambio significativo en la forma de manejar la información, dado el desarrollo de internet. Desde aquellos tiempos, ha seguido su evolución y se abrieron panoramas impensados hace algunas décadas, como el caso de que una persona realice una videoconferencia, juegue videojuegos en línea junto a otros o consulte periódicos en diferentes idiomas.



Dentro del recorrido de esta tecnología, podemos encontrar ciertos hitos como la llamada web 2.0, que a comienzos de este milenio permitió que los usuarios y usuarias de internet comenzaran a subir sus propios contenidos. A lo anterior se le suma el surgimiento de las denominadas “redes sociales”, que para la segunda mitad de la década del 2000 pasaron a concentrar gran cantidad del tráfico de información en internet, además de convertirse en un lugar donde las imágenes, opiniones y la vida cotidiana personal pasaban a ser parte de la esfera pública.

Hemos llegado a la mitad de la década del 2020 transitando el gran hito de la pandemia global de la covid-19, que amplificó las necesidades de conectividad y de tráfico de datos en internet. Fue la necesidad de conectividad que, en muchos casos, significó que personas quedaran sin su derecho al acceso a la educación o al trabajo.

Para que las redes informáticas sigan funcionando, al considerar las enormes cantidades de dispositivos de todo tipo que se fabrican diariamente y el aumento gigantesco del tráfico de información, se necesitan cantidades enormes de materias primas y de un flujo de energía constante.

Cada una de las acciones que realizamos en internet conlleva un consumo energético, por pequeña que esta tarea sea, ya que implica varias computadoras que deben estar encendidas al mismo tiempo para que se posibilite ver un video o leer un posteo. Además, existe una pregunta de fondo que muchas veces no es evidente: ¿de qué fuentes energéticas provienen?, ¿son contaminantes?, ¿cómo influyen en los cambios en el ambiente?, ¿es inevitable el aumento del consumo energético o existen otros modos para manejarlo?

Para conocer otras propuestas didácticas acerca de esta temática, pueden consultar la clase “Redes informáticas: internet”, para primero, segundo y tercer año del Nivel Secundario. Disponible en el sitio [Hacemos Escuela](#) >> Programas >> Cultura Digital >> Nivel Secundario, del Ministerio de Educación de Córdoba. También, “El viaje de la información por internet. Hacia una ciudadanía digital informada”, que fue presentado por [Program.Ar](#) en el marco de su propuesta curricular.

Además, pueden consultar las siguientes entradas de la [Brújula de la informática](#):

- Sistemas informáticos > Conceptos > Redes y telecomunicaciones
- Sistemas informáticos > Conceptos > Bases de datos
- Tic > Conceptos > Dato e información



Momento 1.

Datos van, datos vienen

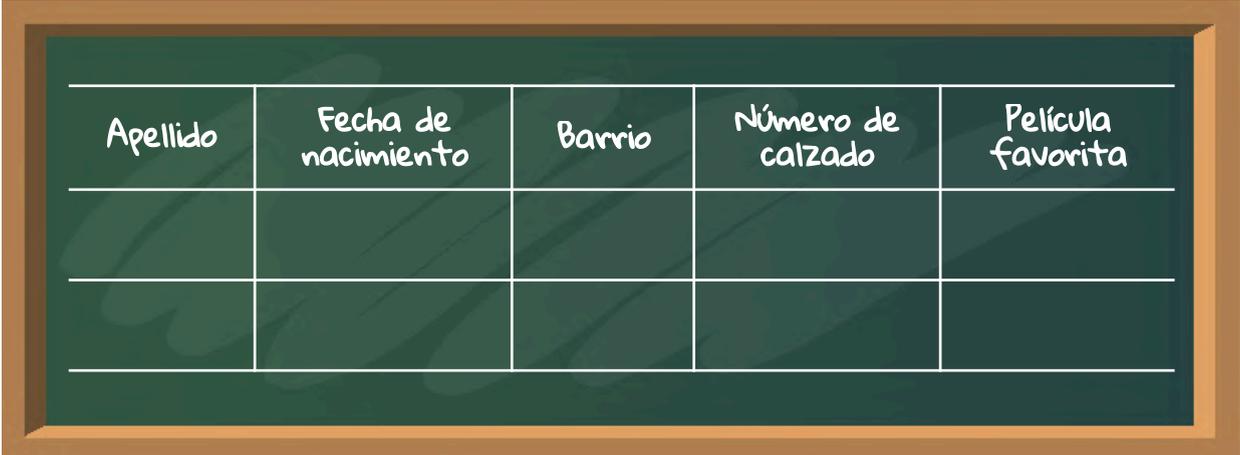
En este primer momento, se espera que conozcamos los procedimientos principales que permiten que las computadoras puedan trabajar en red e intercambiar datos. Este concepto de “dato” será el centro de este momento, porque hay algo que comparten todas las computadoras que están conectadas en red: enviar y recibir datos entre ellas.

Se invita a realizar una actividad práctica y a dialogar para escuchar las ideas y conceptos que traen los y las estudiantes. A partir de eso, se comparte información básica desde el punto de vista técnico.

Los datos que se generan diariamente

Una computadora puede almacenar y procesar datos. Cuando están conectadas a internet, es posible acceder a bases de datos para conocerlos, leerlos, modificarlos, estudiarlos y otros.

Se anota en la pizarra una tabla, que las y los estudiantes van a copiar en sus carpetas y luego completar:



Apellido	Fecha de nacimiento	Barrio	Número de calzado	Película favorita

Una vez que cada quien completa el cuadro, se le pregunta a algún estudiante si podría contarnos, por ejemplo: ¿cuántos compañeros y compañeras nacieron entre los meses de marzo y junio?, ¿quiénes viven en el mismo barrio de la escuela?, ¿cuáles son los apellidos de quienes que tienen la misma película favorita?



Para conversar

- ¿Qué les sorprendió de los datos que conocieron?

En esta instancia de conversación colectiva, no hay respuestas incorrectas, el objetivo es explicitar que todo lo que hemos recolectado (apellido, fecha de nacimiento, barrio, número de calzado y el nombre de la película favorita) se puede considerar un **dato**. Estos datos pueden ser almacenados, revisados y utilizados para analizarlos posteriormente. Los datos son registros que quedan guardados en algún lugar. Muchas veces, esos registros pueden ser realizados con una lapicera y un papel, como, por ejemplo, cuando alguien pide mi número de teléfono y lo anota. Actualmente, es común que los datos que introducimos al usar una computadora queden guardados en nuestro equipo o en alguna computadora ubicada en otro lugar del mundo.

Prácticamente, todo lo que hacemos en internet genera este tipo de datos, los cuales son almacenados y, a veces, procesados por distintas instituciones como gobiernos, empresas u organizaciones pequeñas. Estos procesos tienen distintos fines: desde acceder a un servicio de salud pública, recibir recomendaciones de videos o música, hasta recibir publicidad que deseamos (y otra que no deseamos, también conocida como *spam*).

Todo lo mencionado es un dato. ¿Por qué? Porque esa información se puede almacenar en una computadora, se puede procesar; por ejemplo, estudiar a qué hora y qué contenidos prefieren ciertas personas en una red social. Además, si la computadora está en red, esos datos se pueden consultar a distancia, desde otra computadora.

Estas tareas las podrían realizar personas de manera manual, pero demoran mucho tiempo. Es por eso que las computadoras que se vienen usando, desde su creación durante la primera mitad del siglo XX, son ideales para estos fines.

Para que podamos usar y acceder a cualquier tipo de dato o contenido por internet, se necesitan computadoras con mucha capacidad de almacenamiento, en las cuales se juntan millones y millones de datos. Desde nuestros dispositivos computacionales, como un celular o una *netbook*, por mencionar algunos, accedemos a esos contenidos cuando estamos conectados a una red como internet. Esos grandes conjuntos de computadoras se llaman centros de datos.



Para concluir

Cuando desde nuestras computadoras solicitamos acceder a distintos sitios web, redes sociales o juegos en línea, estamos pidiendo, en el fondo, que otra computadora, ubicada en otro lugar del mundo, nos envíe una serie de datos que nos servirán para ver, escuchar, leer o jugar en línea. Cada una de estas operaciones acontecen a velocidades muy altas, y, muchas veces, atraviesan océanos. Esta capacidad de movilizar datos en grandes cantidades en muy poco tiempo es una de las bases del gran cambio que ha traído internet para la humanidad. Es importante resaltar que cada una de esas tareas demanda el consumo de energía.



Momento 2.

¿Qué es la nube?

El objetivo de esta actividad es, por un lado, indagar sobre los saberes previos que tienen los y las estudiantes respecto a la metáfora de “la nube” y, en segundo lugar, conocer esta estructura fundamental en las tareas que realizamos, diariamente, cuando usamos internet. Conocer de qué está hecha esta “nube”, qué contiene y qué consumo energético implica.

Luego, relacionaremos la generación de energía con internet. Indagaremos en las ideas previas que las y los estudiantes tienen de un concepto central en la navegación por internet: **la nube**. Les ayudaremos a reconocer que el almacenamiento de datos en la nube y su distribución involucran una demanda energética significativa, además de utilizar recursos importantes como el agua.

Comenzaremos comentando que la electricidad que usamos en la escuela o en casa, para encender las luces o cualquier otro equipo, no fue producida aquí, sino que debió recorrer muchos kilómetros. Fue producida en un lugar lejano y se utilizó energía para obtenerla. Hay otras tareas, que podríamos considerar cotidianas, que tienen algunas características similares en cuanto a su consumo energético y a la distancia que recorren los datos, como cuando utilizamos internet.

Para conversar

- ¿Han escuchado hablar de “la nube” cuando nos referimos a internet?
- ¿Saben de qué está hecha “la nube”?
- ¿Esa nube se puede ver? ¿Dónde está?
- ¿Qué función cumple esta “nube”?

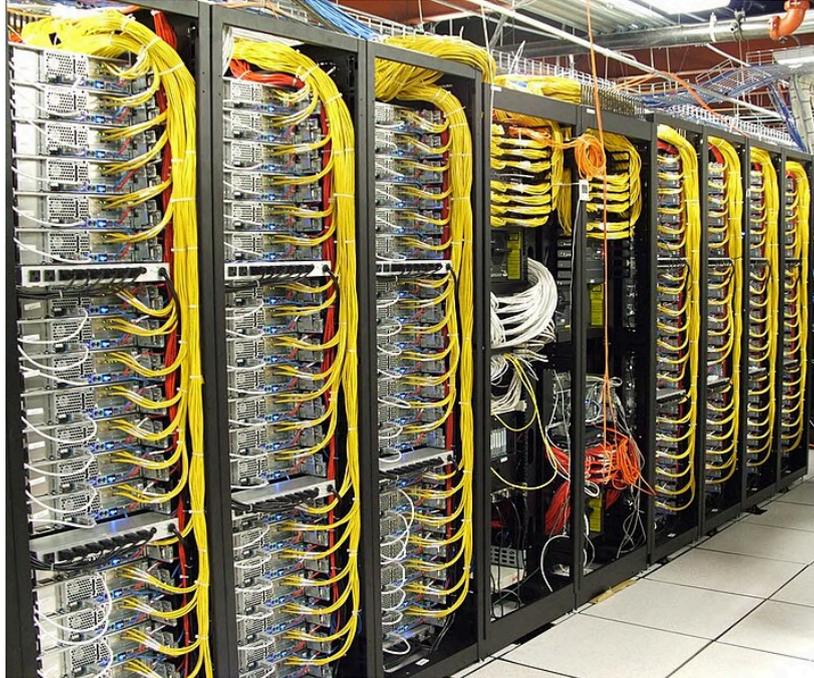
Les contamos que “la nube” es una metáfora, o sea, es una palabra que se usa en lugar de otra para representarla. Cada vez que usamos servicios en internet, por ejemplo, enviar un mensaje, mirar un video o jugar en red, recurrimos a muchas computadoras funcionando en grandes edificios dispersos por el mundo; estos almacenan y procesan altas cantidades de datos. Esos datos pueden ser consultados desde nuestras computadoras. Al igual que la electricidad, viajan a gran velocidad para ir y venir desde nuestros aparatos a esos centros de datos. ¡La “nube” no está en el cielo!





Se los invita a ver estas imágenes para observar un centro de datos por adentro y por afuera.

Vista interna de un centro de datos

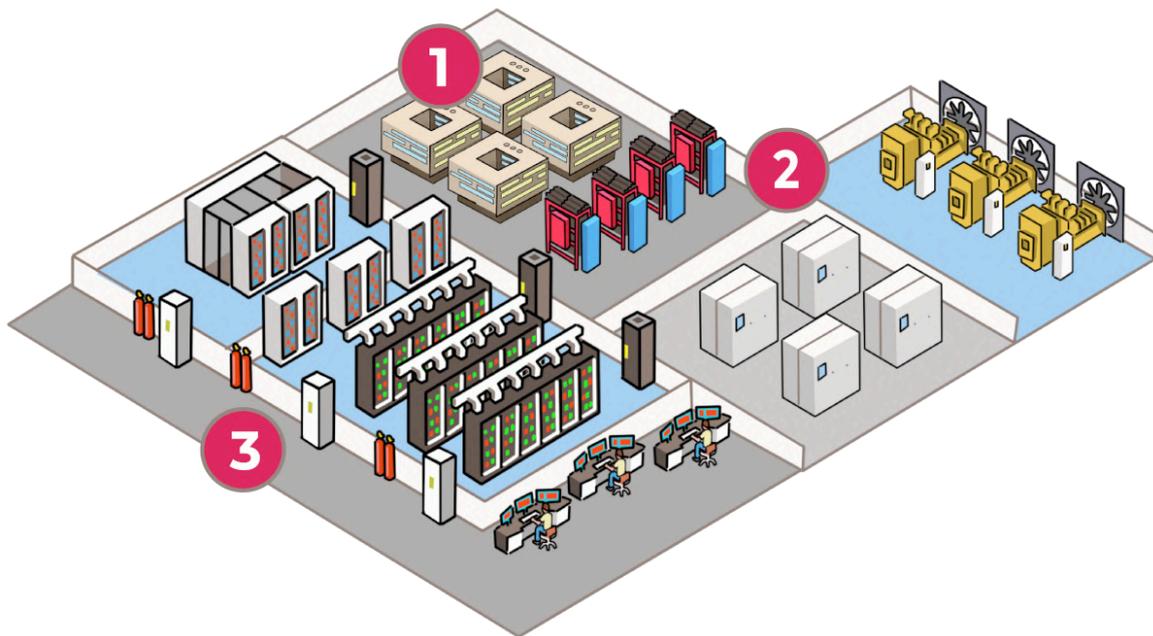


Fuente: [Wikimedia](#)

Vista aérea de un centro de datos ubicado en Utah, Estados Unidos



Fuente: [Wikimedia](#)



Sistemas de:

- 1** REFRIGERACIÓN **2** RESPALDO DE ENERGÍA **3** COMPUTADORAS/SERVIDORES

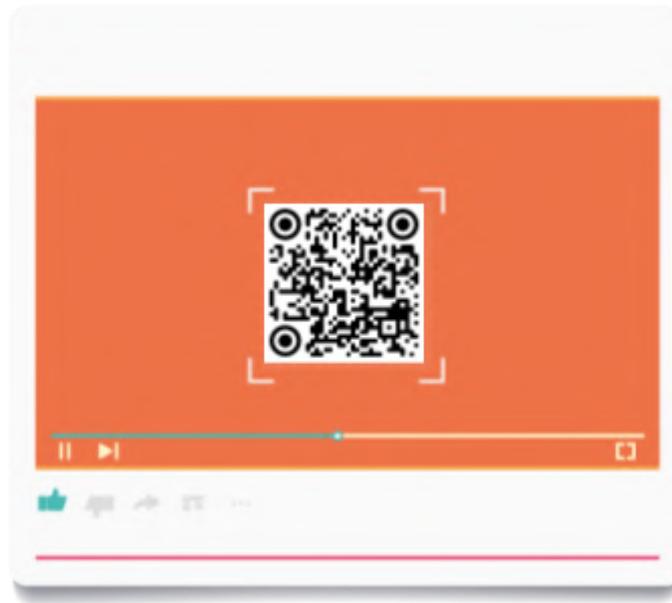
Para conversar

- ¿Qué les llama la atención de estas imágenes?
- El centro de datos contiene una serie de computadoras: ¿cómo es la forma, el tamaño y la cantidad de esas computadoras?, ¿qué tareas están realizando?
- ¿A qué otro tipo de edificios les recuerda la imagen exterior de un centro de datos?, ¿habrá algo bajo esa superficie?, ¿qué podría ser?
- En la tercera imagen, se ven varias partes distintas del centro de datos: ¿se necesitan personas para trabajar en esas instalaciones?, ¿qué roles cumplirán?
- ¿Por qué será importante tener un sistema de climatización?

Sobre la base de lo que hemos estudiado hasta el momento, podemos afirmar que, bajo la metáfora de la nube, encontramos algo concreto: grandes edificios repletos de computadoras funcionando todos los días las 24 horas con el fin de que podamos acceder a muchos servicios y contenidos desde nuestros dispositivos.



Los invitamos a observar el siguiente video para conocer aspectos básicos de la nube:



CLIC [AQUÍ](https://bit.ly/4fpZzcQ) PARA VER EL VIDEO
<https://bit.ly/4fpZzcQ>

Luego de la visualización del video y de las conversaciones de este momento, organizados en grupos, realicen un gráfico que represente todos los componentes (tanto de *hardware* como de *software*) que componen **la nube**. Cada grupo le presentará luego al resto de la clase la producción realizada, que podrá ser en papel o digital.



Para concluir

Cuando las ciencias de la computación pasaron a ser uno de los temas más relevantes en la vida cotidiana, se inventaron muchas metáforas para acercarle algunos conceptos a quienes no son profesionales en la materia. Tal como vimos en el primer momento de esta clase, se intercambian y se procesan datos en cantidades gigantescas. Esta actividad ha crecido de tal forma que se acuñó un término específico: “computación en la nube”; en inglés, *cloud computing*.



Los centros de datos y las redes de comunicación son la columna vertebral de la infraestructura de internet y de la industria de las telecomunicaciones. Es importante pensar en que estos centros de datos, claves en el funcionamiento de la denominada nube, “no descansan”, están encendidos todos los días del año a toda hora y necesitan mucha energía para funcionar. Y en varios de ellos se precisan grandes cantidades de agua para enfriarlos.

Es importante agregar que no todos los centros de datos prestan servicios a grandes corporaciones tecnológicas que ofrecen conectividad e interacción entre usuarios y usuarias. También existen otros que se dedican a temas como la investigación científica en áreas como la medicina, los servicios de cómputo para empresas públicas o privadas, o las predicciones climáticas. Si bien sus fines son otros, presentan los mismos desafíos en cuanto a su eficiencia energética.



Momento 3.

¿Cuánta energía se necesita para sostener la nube?

Armando campañas para contarle al mundo



Para el desarrollo de este momento, deberán contar con los siguientes elementos:

- Infografías.
- El artículo: “[Uruguay: ¡Contamíname! Nuevo centro de datos de Google](#)”, producido por [argentina.indymedia.org](#).
- Afiches, marcadores, imágenes, etcétera.
- **Opcional.** Computadora o celular para realizar una producción digital.

En este momento se introduce la idea de que los centros de datos consumen grandes cantidades de energía, la cual será respaldada por mediciones y estudios especializados en la materia, que pueden ayudar a dimensionar la magnitud del problema. Se ofrecerá información en infografías que servirán como base para que las y los estudiantes reflexionen y creen un afiche que tenga como meta contarles a otras personas sobre estos temas y su relevancia para el ambiente.

Por otro lado, se espera que -luego de leer información relevante sobre un caso puntual en donde se ha cuestionado desde la ciudadanía el consumo de recursos y las dudas que genera la instalación de un *data center* de una conocida empresa tecnológica- puedan realizar un afiche informativo contando sobre lo que aprendieron.

Para comenzar, se propone leer junto con la clase este fragmento de *National Geographic*, revista especializada en divulgación de las ciencias:

“Cada minuto se envían en el mundo 38 millones de mensajes de WhatsApp, se visualizan 266.000 horas de Netflix, 4,3 millones de videos en YouTube y se realizan 3,7 millones de búsquedas en Google, según los datos de la compañía analítica Cumulus Media publicados en Visual Capitalist. Si Internet fuera un país, sería el sexto más contaminante del mundo. Así lo afirman los datos de la organización Greenpeace en su informe Clicking Clean”.

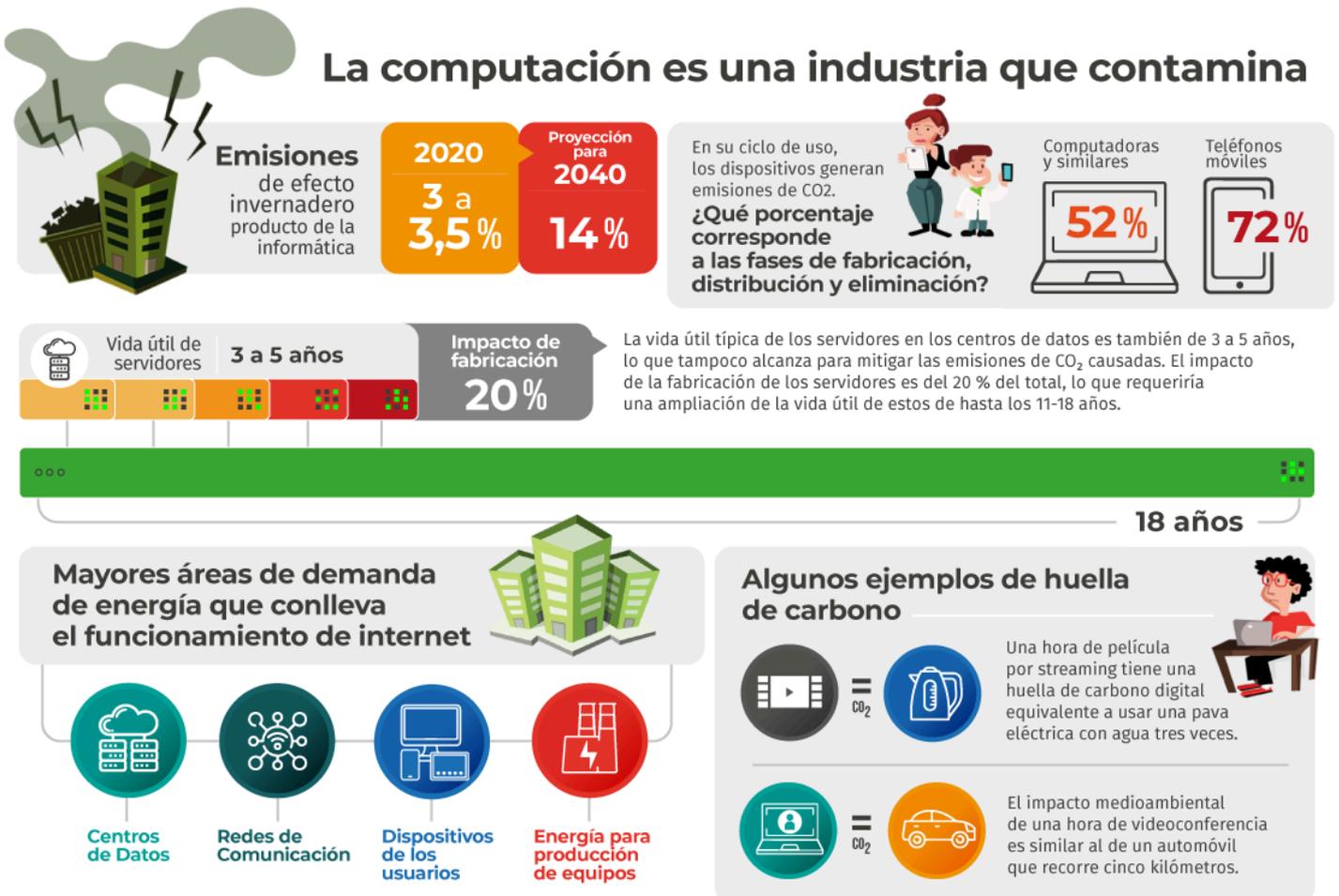
Fuente: [National Geographic](#)



Para conversar

- ¿Habían pensado que existe una relación directa entre el uso de internet y el consumo energético?
- ¿A qué se debe el alto nivel de consumo energético de esta red?
- ¿Qué problemas se imaginan que puede producir este exceso de consumo?

A continuación, se presenta una infografía que muestra y compara los resultados de diversos estudios que buscan entender cuál es la magnitud del consumo energético de la nube y de todos los aparatos computacionales que se interconectan para enviar y recibir datos.



Para descargar la infografía, hagan [clic aquí](#)



A medida que los centros de datos se distribuyen por el mundo y son cada vez más necesarios para sostener la gran cantidad de datos que se generan, almacenan y distribuyen, se suman las preguntas y los cuestionamientos que nos dicen algo importante: muchas actividades asociadas con el desarrollo y la tecnología tienen aparejada una serie de potenciales problemas, dilemas o conflictos que es necesario abordar y pensar.

A continuación, vamos a leer en conjunto una nota que se refiere a la instalación de un *data center* en Uruguay.



Para conversar

- ¿Cuáles son los principales problemas que pueden presentarse al instalar un *data center* de este tipo?
- ¿Por qué es relevante el uso de agua?
- La nota habla de los materiales utilizados para crear los procesadores. ¿Por qué lo destaca?
- ¿Creen que se podrían gestionar los *data center* de un modo amigable para el planeta?
- ¿Cuáles serían las ideas más relevantes que compartirían con compañeros y compañeras de tu escuela?

Como propuesta final, creamos un afiche para compartir lo que aprendimos.

Cada grupo puede utilizar lápices de colores y un afiche u hoja grande. Por otra parte, si así lo prefieren, pueden usar algún programa de computadora o aplicación de dispositivo móvil para crear un afiche informativo.

El afiche se debería componer, al menos, de tres partes:

- **Título informativo.** Debe llamar la atención de quien lo lea.
- **Bajada.** Una frase importante que resuma la idea principal que quieren compartir.
- **Abajo.** Tres frases relevantes donde se presentan los argumentos de por qué sería importante que la sociedad conozca esta información.



Referencias

Alrui I. (18 de agosto de 2024). Uruguay: ¡Contamíname! Nuevo centro de datos de Google. *Indymedia Argentina*. Disponible en <https://acortar.link/9SIBMj>

Crespo Garay, C. (20 de febrero de 2019). ¿Cuánto contamina internet?. *National Geographic*. Disponible en <https://acortar.link/EtQsA>

Vanderbauwhede, W. (30 de agosto de 2021). Informática frugal. *limited.systems*. Disponible en <https://limited.systems/translations/es/>

Violani, N. (17 de julio de 2023). Una nube que contamina: el inmenso impacto ambiental de nuestro consumo digital (y cómo disminuirlo). *Diario La Tercera*. Disponible en <https://acortar.link/i8mOEe>



FICHA TÉCNICA

Clase: La nube está hecha de computadoras y energía

Nivel: Secundario

Cursos sugeridos: 1.º, 2.º y 3.º año

Espacio curricular: Educación Tecnológica

Eje: Ciudadanía

Objetivos:

- Establecer relaciones básicas entre el consumo de materiales, energía y recursos que permiten funcionar a las redes de computadoras.
- Conocer los componentes materiales de las redes de computadoras y los centros de datos.

Aprendizajes y contenidos:

- Reconocimiento de componentes propios de redes de computadoras (centros de datos, equipos computacionales, cables).
- Identificación de las funciones que estos cumplen.
- Reconocimiento de los recursos que se deben consumir para que las redes de computadoras actuales trabajen.



Sobre la producción de este material

Los materiales de *Cultura Digital* y *Hacemos Escuela* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Cristián Rojo

Equipo de producción de materiales hipermediales y audiovisuales

Didactización: Nadia Connelli

Corrección literaria: Juan Pablo Spinassi

Diseño: Carolina Cena

Ilustración: Raúl Edgardo Soria Fernández

Coordinación de producción: María Florencia Scidá

Coordinación general: Paula Fernández, Luciana Dadone y Ana Gauna

Coordinación del Programa *Cultura Digital*: Natalia Zalazar

Coordinación de *Hacemos Escuela*: Fabián Iglesias

Citación:

Rojo, C. y equipos de producción del ISEP. (2024). La nube está hecha de computadoras y energía. Programa *Cultura Digital - Hacemos Escuela*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Este material está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: **La clase en plural**

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a hacemosescuela@isep-cba.edu.ar.



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.