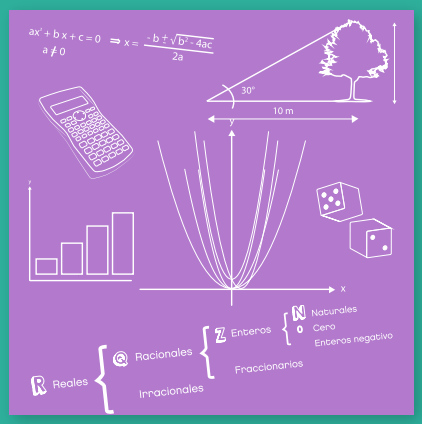
La tecnología... ¿evoluciona?

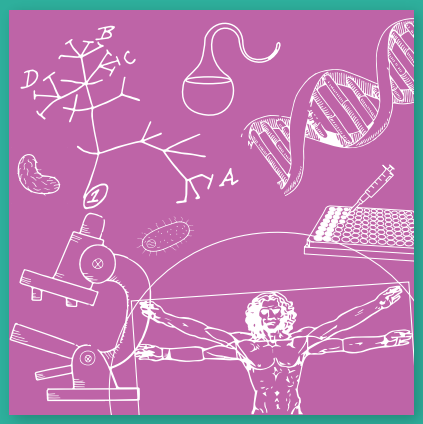
Una mirada desde las ciencias acerca de las ideas sobre el “cambio” y la “continuidad” y sus implicancias sociales

Primer año

Ciencias Exactas y Naturales



Matemática

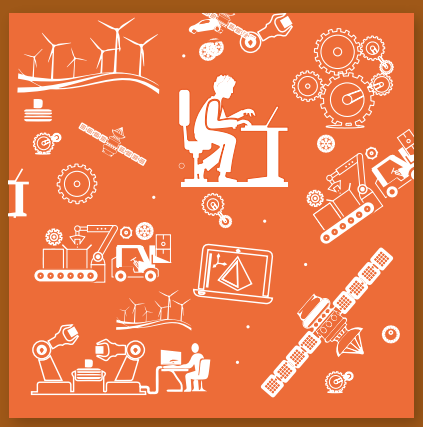


Biología

Área transversal Educación Digital

Ciencias Sociales y Humanidades

Formación Ética y Ciudadana



Educación Tecnológica

Serie PROFUNDIZACIÓN · NES

Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
06-09-2026

Vamos Buenos Aires

Jefe de Gobierno
Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación e Innovación
María Soledad Acuña

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa
Diego Javier Meiriño

Directora General de Planeamiento Educativo
María Constanza Ortiz

Gerente Operativo de Currículum
Javier Simón

Director General de Tecnología Educativa
Santiago Andrés

Gerenta Operativa de Tecnología e Innovación Educativa
Mercedes Werner

Directora General de Escuela de Maestros
María Lucía Feced Abal

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa
Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

Subsecretario de Carrera Docente y Formación Técnica Profesional
Jorge Javier Tarulla

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos
Sebastián Tomaghelli

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La tecnología... ¿evoluciona?

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPLINED)
Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)
Gerencia Operativa de Currículum (GOC)
Javier Simón

Equipo de generalistas de Nivel Secundario: Isabel Malamud (coordinación), Cecilia Bernardi, Bettina Bregman, Ana Campelo, Carolina Lifschitz
Especialistas: *Educación Tecnológica:* Mario Eduardo Cwi

Dirección General de Escuela de Maestros (DGEM)
Generalista: Alejandra Amantea
Especialistas: *Matemática:* Pierina Lanza. *Biología:* Carina Kandel. *Formación Ética y Ciudadana:* Gustavo Schujman. *Educación Tecnológica:* Natalia Lippai

Dirección General de Tecnología Educativa (DGTEDU)
Gerencia Operativa de Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)
Mercedes Werner

Colaboración de Especialista de Educación Digital: Magdalena Pardo

---

Coordinación de materiales y contenidos digitales (DGPLEDU): Mariana Rodríguez
Colaboración y gestión: Manuela Luzzani Ovide

Corrección de estilo (GOC): Vanina Barbeito
Agradecimientos: Octavio Bally, Ignacio Cismondi, Natalia López, María Licciardo

Ilustraciones: Susana Accorsi

Edición y diseño (GOC)
Edición: Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Andrea Finocchiaro, Marta Lacour, Sebastián Vargas
Diseño gráfico: Silvana Carretero, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta
Actualización web: Leticia Lobato

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
La tecnología... ¿evoluciona? : una mirada desde las ciencias acerca de las ideas sobre el cambio y la continuidad y sus implicancias sociales . - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento Educativo, 2018.
Libro digital, PDF - (Profundización NES)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-549-739-9

1. Educación Secundaria. 2. Matemática. 3. Biología. 4. Formación Ética y Ciudadana. 5. Educación Tecnológica. CDD 507.12

ISBN 978-987-549-739-9

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implica, de parte del Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Imagen 3, p. 22: extraída de Serie Profundización NES. Biología. Arboles evolutivos, 2018.
Fecha de consulta de imágenes, videos, recursos digitales y textos disponibles en internet: 1 de febrero de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.
Av. Paseo Colón 275, 14° piso - C1063ACC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Teléfono/Fax: 4340-8032/8030

© Copyright © 2018 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados. Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Presentación

La serie de materiales Profundización de la NES presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos –conceptos, habilidades, capacidades, prácticas, valores y actitudes– definidos en el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Resolución N.° 321/MEGC/2015, como nuevas formas de organizar los espacios, los tiempos y las modalidades de enseñanza.

El tipo de propuestas que se presentan en esta serie se corresponde con las características y las modalidades de trabajo pedagógico señaladas en la Resolución CFE N.° 93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de las escuelas de nivel secundario de todo el país. Esta norma –actualmente vigente y retomada a nivel federal por la propuesta "Secundaria 2030", Resolución CFE N.° 330/17– plantea la necesidad de instalar "distintos modos de apropiación de los saberes que den lugar a: nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores y del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje". Se promueven también nuevas formas de agrupamiento de los estudiantes, diversas modalidades de organización institucional y un uso flexible de los espacios y los tiempos que se traduzcan en propuestas de talleres, proyectos, articulación entre materias, debates y organización de actividades en las que participen estudiantes de diferentes años. En el ámbito de la Ciudad, el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* incorpora temáticas nuevas y emergentes y abre la puerta para que en la escuela se traten problemáticas actuales de significatividad social y personal para los estudiantes.

Existe acuerdo sobre la magnitud de los cambios que demanda la escuela secundaria para lograr convocar e incluir a todos los estudiantes y promover efectivamente los aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y la participación activa en ámbitos laborales y de formación. Es importante resaltar que, en la coyuntura actual, tanto los marcos normativos como el *Diseño Curricular* jurisdiccional en vigencia habilitan e invitan a motorizar innovaciones imprescindibles.

Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar propuestas que efectivamente hagan de la escuela un lugar convocante para los estudiantes y que, además, ofrezcan reales oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes de una o diferentes áreas que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formatos diversos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades para el aprendizaje y el ejercicio de capacidades.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Los materiales elaborados están destinados a los docentes y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde estos lineamientos. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para los estudiantes y orientaciones para su evaluación. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales.

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas (ya sean areales o interareales). Se introducen también materiales que aportan a la tarea docente desde un marco didáctico con distintos enfoques de planificación y de evaluación para acompañar las diferentes propuestas.

El lugar otorgado al abordaje de problemas interdisciplinarios y complejos procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas. Se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades responde a la necesidad de brindar a los estudiantes experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible para todos. Las capacidades son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Para ello, la escuela tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades para que los estudiantes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para los estudiantes combinan instancias de investigación y de producción, de resolución individual y grupal, que exigen resoluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos. También, convocan a la participación activa de los estudiantes en la apropiación y el uso del conocimiento, integrando la cultura digital. Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento y autonomía e instancias de reflexión sobre el propio aprendizaje, a fin de habilitar y favorecer distintas modalidades de acceso a los saberes y los conocimientos y una mayor inclusión de los estudiantes.

En este marco, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: explicar, narrar, ilustrar, desarrollar, interrogar, ampliar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un esquema conceptual a partir del cual profundizar, proponer

actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar oportunidades de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos escenarios y desafíos. Esto supone que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideren más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos entre los mismos. Serán los equipos docentes quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

Iniciamos el recorrido confiando en que constituirá un aporte para el trabajo cotidiano. Como toda serie en construcción, seguirá incorporando y poniendo a disposición de las escuelas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Diego Javier Meiriño
Subsecretario de Planeamiento
e Innovación Educativa

Gabriela Laura Gürtner
Jefa de Gabinete de la Subsecretaría de
Planeamiento e Innovación Educativa

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación. Estos reflejan la interactividad general de la serie.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa Adobe Acrobat Reader que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.

Adobe Reader Copyright © 2017. Todos los derechos reservados.

Portada

» — Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Pie de página

Volver a vista anterior — Al cliquear regresa a la última página vista.

Ícono que permite imprimir.

« 7 » — Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Índice interactivo

Introducción

Plaquetas que indican los apartados generales de la propuesta.

Biología
Educación Tecnológica
Educación Digital

Plaquetas que indican los apartados por disciplina o conjuntos de disciplinas.

¿Qué tienen en común? (Biología, Educación Tecnológica y Educación Digital)

Plaquetas que llevan a propuestas, secuencias y actividades para la enseñanza.

Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al cliquear se abre un *pop-up* con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un vínculo a la *web* o a un documento externo.

"Título del texto"

Indica un enlace a un texto.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Índice interactivo

Introducción

¿Por qué un abordaje interareal?

Contenidos

Mapa de contenidos

Actividades

Biología
Educación Tecnológica
Educación Digital

Biología
Educación Digital

Biología

Educación Tecnológica
Educación Digital

Matemática

Educación Tecnológica
Educación Digital

Educación Tecnológica
Formación Ética y Ciudadana
Educación Digital

Educación Tecnológica
Matemática
Formación Ética y Ciudadana
Educación Digital

Evaluación

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Introducción

Un término que se suele utilizar para referirse a los cambios tecnológicos a través del tiempo es el de "evolución". Estos discursos están presentes en los medios, tanto gráficos como audiovisuales y digitales; circulan por las redes sociales, se incorporan de manera natural a las conversaciones e influyen sobre el modo en que se construye la subjetividad y se entiende el mundo en que se vive. En esos contextos, el concepto de evolución es una extrapolación de otro campo del saber: la biología.

Pero, ¿a qué hace referencia, específicamente, el concepto de evolución desde la biología? ¿Puede decirse que esta misma categoría permite explicar los cambios tecnológicos? Extrapolar términos propios de un campo de saber a otro puede ser un recurso válido, pero no siempre adecuado para expresar lo que se busca expresar.

Desde el punto de vista biológico, la evolución es un proceso objetivo de la naturaleza, sustentado en un gran volumen de evidencias disponibles, y su estudio se centra en las hipótesis y las teorías que dan cuenta de los mecanismos y los procesos de cambio que involucran poblaciones, especies, comunidades o ecosistemas a través del tiempo.

Establecer la extrapolación del concepto de evolución puede generar controversias al momento de comprender la tecnología como proceso cultural, desentendiendo el carácter relacional y dialógico presente entre las innovaciones y la sociedad, así como la correspondencia que existe entre las nuevas tecnologías y sus antecesoras, o entre las actuales y las próximas. Estudiar el cambio técnico implica, también, reconocer las continuidades que subyacen detrás de las innovaciones. Cuando pensamos la tecnología en términos evolucionistas corremos el riesgo de entender al cambio y la innovación tecnológica como un proceso natural. Si centramos la atención solo en lo artefactual (el cambio en los aparatos, las máquinas, los dispositivos), invisibilizamos el rol de las personas y de una multiplicidad de factores políticos, económicos, culturales, entre otros, que resultan fundamentales al momento de comprender los procesos de continuidad y cambio tecnológico.

Esta mirada sesgada podría colaborar en la construcción de significados deterministas (en uno u otro sentido: determinismos tecnológicos, determinismos sociales) que podrían posibilitar asumir posturas extremas en relación con el vínculo entre la tecnología y la sociedad (posturas tecnocráticas o tecnofóbicas).

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La tecnología... ¿evoluciona?

A continuación, se plantean algunas preguntas vertebradoras de la secuencia:

¿Un cambio técnico reemplaza los modos de hacer que le precedieron? ¿Los cambios técnicos son repentinos, se dan "a saltos"? ¿Qué heredan las nuevas tecnologías de las anteriores? ¿Qué cambia y qué continúa? Los artefactos, ¿se crean para que las personas se adapten mejor al medio? ¿Somos las personas las que nos adaptamos a los cambios en el medio que se producen a partir de las tecnologías? El cambio ¿es natural e inevitable? ¿El cambio conlleva la idea de progreso? ¿Los cambios surgen porque las sociedades cambian? ¿Cambian las sociedades porque la tecnología evoluciona? ¿Tienen vida los artefactos? ¿Son las tecnologías entidades independientes de quienes las crean, conciben, utilizan? Quienes crean las tecnologías ¿son los únicos promotores del cambio? ¿Cuáles son las potencialidades y los límites de la participación ciudadana en relación con los cambios tecnológicos?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Por qué un abordaje interareal?

Las preguntas planteadas anteriormente requieren poner en relación una serie de conceptos provenientes de distintos campos del saber: evolución, cambio tecnológico, participación ciudadana, entre otros. Esto implica un trabajo conjunto entre las áreas involucradas.

Desde **Educación Tecnológica** es importante brindar las herramientas conceptuales para comprender la tecnología como un sistema en donde los cambios o las innovaciones tecnológicas interactúan en un contexto y un momento determinado, estableciendo múltiples relaciones entre distintos actores, conformando un campo de disputa que posibilita o no ciertos cambios y continuidades.

En el caso de **Biología**, el desarrollo de este proyecto parte de reconocer la naturaleza de la continuidad y el cambio en los seres vivos, y profundiza en algunos contenidos: la caracterización de los seres vivos como sistemas complejos, los resultados del proceso evolutivo, y la interpretación de los árboles filogenéticos como representaciones de las relaciones de parentesco a lo largo del tiempo, en los que se expresa la relación unidad-diversidad de la vida. La apropiación de estos conceptos hace posible evaluar la contribución y las limitaciones de las ideas sobre evolución biológica a la comprensión de problemas de relevancia tecnológica y cultural.

Desde **Matemática**, se incorporan contenidos que constituyen herramientas fundamentales para el tratamiento de datos experimentales y la utilización de modelos formales. Estos contenidos permiten a los estudiantes encarar el estudio del problema planteado, cuya comprensión implica nuevos niveles de análisis. Se intenta, entonces, instalar una práctica para el aprendizaje de la Matemática que articule la abstracción empírica y la abstracción reflexiva a partir de la resolución de situaciones problemáticas, la modelización de situaciones reales, la capacidad de razonamiento heurístico y de generalización.

Para acercar a los estudiantes a la forma de operar del científico, los docentes deben organizar las actividades para que aprendan aquello que valoran los matemáticos, cediéndoles progresivamente la responsabilidad a través de un proceso de participación guiada.

En la abstracción empírica, todo lo que el estudiante hace es centrarse en una propiedad determinada del objeto; en la abstracción reflexionante, en la construcción de relaciones entre objetos.

Desde **Formación Ética y Ciudadana** se abordan los contenidos de participación en la sociedad democrática, las diferentes formas de manifestación y petición social, el rol de las

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

redes sociales, entre otros. Al abordar las preguntas iniciales, se intenta problematizar sobre las potencialidades y los límites de la participación en relación con los cambios tecnológicos.

Desde **Educación Digital** se propone que los estudiantes puedan desarrollar las competencias necesarias para realizar un uso crítico, criterioso y significativo de las tecnologías digitales. Para ello –y según lo planteado en el *Marco para la Educación Digital del Diseño Curricular de la NES*– es preciso pensarlas aquí en tanto recursos disponibles para potenciar los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento en forma articulada y contextualizada con las áreas de conocimiento, y de manera transversal. Esta experiencia habilitará espacios y procesos para:

Marco para la Educación Digital del Diseño Curricular de la NES

- Ofrecer situaciones de enseñanza y aprendizaje que permitan la autonomía en el uso de entornos digitales y virtuales para la realización de producciones con diferentes formatos (textos, gráficos, audiovisuales, etcétera).
- Fortalecer el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones sobre el uso de las TIC de manera efectiva y creativa para la resolución de problemas.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar, los estudiantes serán capaces de:

- Reconocer la influencia de los aspectos contextuales (económicos, culturales, políticos) sobre las cuestiones específicamente técnicas y las redes de tecnologías que confluyen y configuran las innovaciones.
- Evaluar la contribución y las limitaciones de las ideas sobre la evolución biológica a la comprensión de otros problemas de relevancia tecnológica y cultural.
- Identificar los problemas que se derivan de diferentes modelos de desarrollo y sus implicancias en el ejercicio de la ciudadanía local, nacional, regional y global.
- Reflexionar sobre las potencialidades y los límites de la participación en relación con los cambios tecnológicos, que favorezcan el ejercicio de una ciudadanía crítica.
- Reconocer fenómenos y problemas del entorno que se relacionen con la recolección y organización de datos, y el análisis y la interpretación en su resolución.
- Reconocer la necesidad del tratamiento de la información como instrumento para poder ser interpretada.
- Poner en práctica estrategias de búsqueda, selección, almacenamiento y socialización de información digital.
- Utilizar herramientas de comunicación digital para trabajar colaborativamente.
- Analizar propuestas digitales vinculadas a la cuestión de la participación, acercándose crítica y creativamente a modos emergentes de intervención en lo social.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Contenidos

Área Ciencias Sociales y Humanidades	
Educación Tecnológica	
Ejes/Contenidos	**Capacidades**
Procesos y Tecnologías de Producción • Cambios y continuidades en los procesos de producción: el cambio tecnológico y su relación con los aspectos contextuales; los motores del cambio y la innovación; la obsolescencia programada.	• Capacidad para el análisis sistémico. • Capacidad de argumentación. • Identificación de continuidades y distintos tipos de cambios. • Identificación de supuestos y convenciones. • Identificación, características y problemas relevantes de las sociedades en distintas épocas y en el mundo contemporáneo. **Formas de conocimiento y técnicas de estudio** • La explicitación y la toma de conciencia de ideas previas y preconcepciones que pueden obstaculizar o condicionar los nuevos aprendizajes. • La utilización de diagramas, esquemas y formas de representación variadas, que les ayude a organizar, planificar y comprender la información. • La realización de informes y producciones de diferentes formatos, compartiendo e intercambiando los resultados y las producciones desarrolladas.

Educación Digital	
Competencias digitales involucradas	**Objetivos de aprendizaje**
• Pensamiento crítico y evaluación. • Competencias funcionales y transferibles. • Comunicación efectiva. • Colaboración. • Conocimiento social y cultural.	• Poner en práctica estrategias de búsqueda, selección, almacenamiento y socialización de información digital. • Utilizar herramientas de comunicación digital para trabajar colaborativamente. • Explorar los límites y las potencialidades comunicativas de los distintos organizadores visuales digitales para crear producciones que ayuden a pensar. • Analizar y generar propuestas digitales vinculadas a la cuestión de la participación, acercándose crítica y creativamente a modos emergentes de intervención en lo social.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La tecnología... ¿evoluciona?

Área Ciencias Sociales y Humanidades	
Formación Ética y Ciudadana	
Ejes/Contenidos	**Capacidades**
Estado, Gobierno y participación • Participación en la sociedad democrática. • La participación social y política, las diferentes formas de manifestar y peticionar. El rol de las redes sociales. **El cuidado de uno mismo y de los otros** • Potencialidades y límites de la participación en relación con los cambios tecnológicos.	• Formación de habilidades intersubjetivas, capacidades cognitivas y competencias para la acción. • Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad: habilidad para adoptar una postura personal y fundamentada con argumentos, respecto de una problemática determinada, analizando la información sobre la base de los conocimientos y los saberes disponibles. • Ciudadanía responsable: aptitud para ejercer la ciudadanía como una práctica social fundada en el reconocimiento de la persona como sujeto de derechos y obligaciones. **Formas de conocimiento y técnicas de estudio** • Elaboración de textos argumentativos. • Identificación de actores, argumentos e intereses presentes en una situación. • Establecimiento de relaciones entre normas y prácticas sociales.

Educación Digital	
Competencias digitales involucradas	**Objetivos de aprendizaje**
• Pensamiento crítico y evaluación. • Competencias funcionales y transferibles. • Comunicación efectiva. • Colaboración. • Conocimiento social y cultural.	• Poner en práctica estrategias de búsqueda, selección, almacenamiento y socialización de información digital. • Utilizar herramientas de comunicación digital para trabajar colaborativamente. • Explorar los límites y las potencialidades comunicativas de los distintos organizadores visuales digitales para crear producciones que ayuden a pensar. • Analizar y generar propuestas digitales vinculadas a la cuestión de la participación, acercándose crítica y creativamente a modos emergentes de intervención en lo social.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La tecnología... ¿evoluciona?

Área Ciencias Exactas y Naturales	
Biología	
Ejes/Contenidos	**Capacidades**
La diversidad de los seres vivos • Unidad y diversidad de funciones y estructuras. • La diversidad biológica como consecuencia de la evolución. Relaciones de parentesco entre los seres vivos. • Ideas y conceptos centrales sobre la evolución de los seres vivos: cambio biológico. • La idea de progreso: sus supuestos y críticas.	• Habilidad para comprender y analizar la pertinencia de información vertida en diferentes formas de representación (tablas, cuadros, árboles filogenéticos, etc.), debates y argumentos. • Argumentación. • Valorar la contribución y las limitaciones de las ideas sobre la evolución biológica a la comprensión de otros problemas de relevancia tecnológica y cultural. **Formas de conocimiento y técnicas de estudio** • Uso de diferentes registros y representaciones y análisis de la conveniencia de unos sobre otros en función de los problemas que se pretenden resolver y lo que se quiere comunicar.

Educación Digital	
Competencias digitales involucradas	**Objetivos de aprendizaje**
• Pensamiento crítico y evaluación. • Competencias funcionales y transferibles. • Comunicación efectiva. • Colaboración. • Conocimiento social y cultural.	• Poner en práctica estrategias de búsqueda, selección, almacenamiento y socialización de información digital. • Utilizar herramientas de comunicación digital para trabajar colaborativamente. • Explorar los límites y las potencialidades comunicativas de los distintos organizadores visuales digitales para crear producciones que ayuden a pensar. • Analizar y generar propuestas digitales vinculadas a la cuestión de la participación, acercándose crítica y creativamente a modos emergentes de intervención en lo social.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

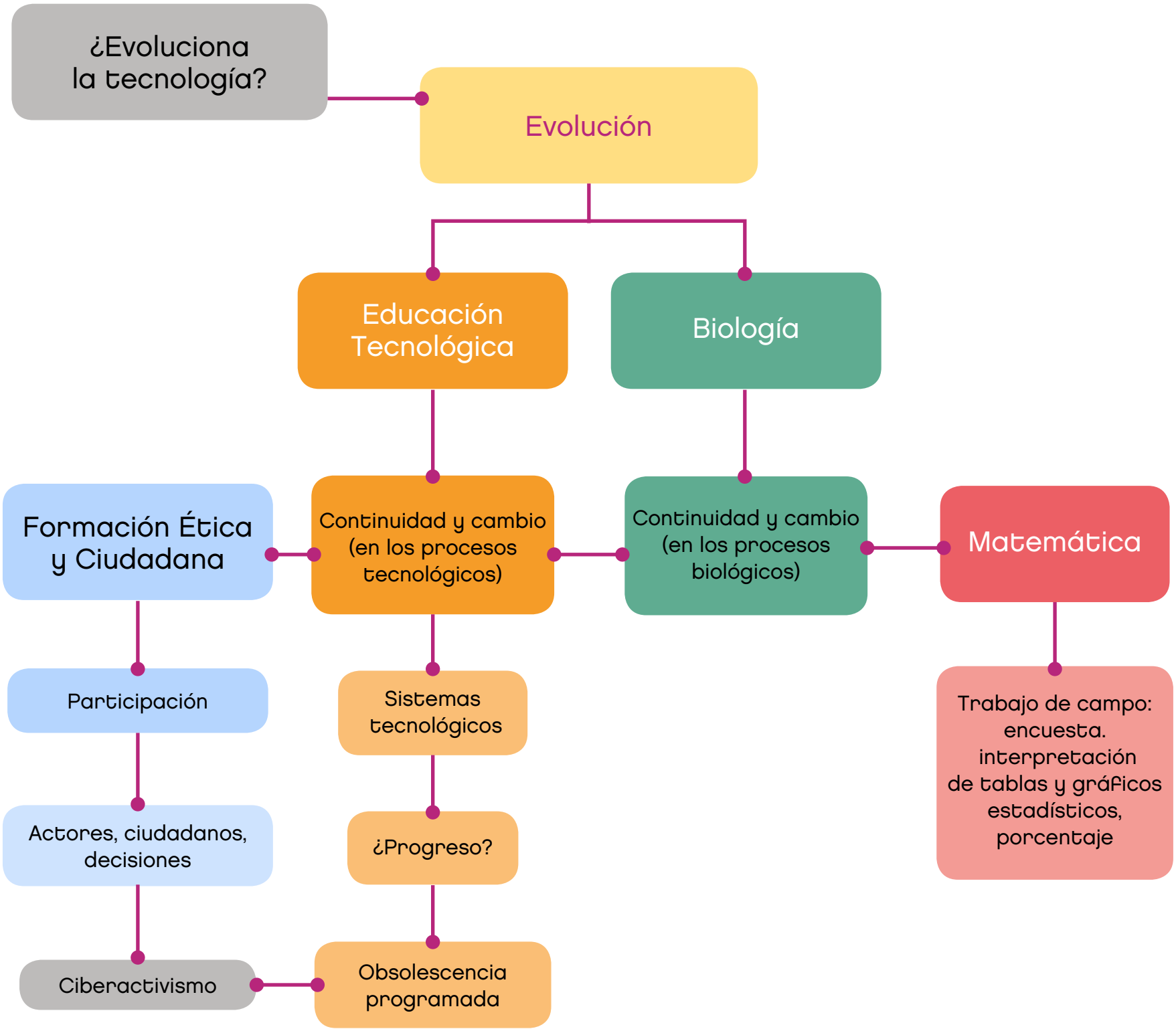
La tecnología... ¿evoluciona?

Área Ciencias Exactas y Naturales	
Matemática	
Ejes/Contenidos	**Capacidades**
Estadística y Probabilidades • Lectura e interpretación de gráficos que aparecen en medios de comunicación. • Comparación y análisis de diferentes representaciones gráficas, ventajas de unas sobre otras. • Análisis y uso de la media y el modo para describir los datos en estudio. • Necesidad de definir la población y la muestra. • Identificación de variables. Si se trabaja con algunas de las infografías presentadas, también: **Números Racionales Positivos** **Números y Álgebra-Unidad 3** • Diferentes sentidos de las fracciones: medida y proporción. • Relación entre escritura fraccionaria y escritura decimal. **Iniciación al estudio de la función lineal** • Diferenciación entre crecimiento directamente proporcional y crecimiento lineal y no proporcional.	• Habilidad para valorar la información. • Competencia para separar lo dado de lo buscado. **Formas de conocimiento y técnicas de estudio** • Uso de diferentes registros y representaciones y análisis de la conveniencia de uno sobre otros en función de los problemas que se pretenden resolver y lo que se quiere comunicar.

Educación Digital	
Competencias digitales involucradas	**Objetivos de aprendizaje**
• Pensamiento crítico y evaluación. • Competencias funcionales y transferibles. • Comunicación efectiva. • Colaboración. • Conocimiento social y cultural.	• Poner en práctica estrategias de búsqueda, selección, almacenamiento y socialización de información digital. • Utilizar herramientas de comunicación digital para trabajar colaborativamente. • Explorar los límites y las potencialidades comunicativas de los distintos organizadores visuales digitales para crear producciones que ayuden a pensar. • Analizar y generar propuestas digitales vinculadas a la cuestión de la participación, acercándose crítica y creativamente a modos emergentes de intervención en lo social.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Mapa de contenidos



Educación Digital
Desarrollo de competencias digitales: Pensamiento crítico y evaluación, competencias funcionales y transferibles, comunicación efectiva, colaboración, conocimiento social y cultural.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Actividades

¿Qué tienen en común?
(Biología, Educación Tecnológica y Educación Digital)

Continuidad y cambio en los seres vivos. Un poco de historia
(Biología y Educación Digital)

¿Cómo se explican los cambios en la diversidad de los seres vivos?...
(Biología)

El cambio tecnológico: ¿La teoría de la evolución permite comprender los cambios tecnológicos?
(Educación Tecnológica y Educación Digital)

La innovación técnica y la obsolescencia
(Educación Tecnológica y Educación Digital)

La participación ciudadana frente a la obsolescencia programada
(Educación Tecnológica, Formación Ética y Ciudadana y Educación Digital)

Análisis del sistema de telefonía celular. ¿Existe obsolescencia programada en la telefonía celular?
(Educación Tecnológica, Matemática, Formación Ética y Ciudadana y Educación Digital)

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Qué tienen en común?

Biología • Educación Tecnológica • Educación Digital
Contenidos abordados:

- Formas de representación del cambio evolutivo.
- Características de los seres vivos como resultado del proceso evolutivo.
- Cambios y continuidades en los procesos de producción: el cambio tecnológico y su relación con los aspectos contextuales.
- Contribución y limitaciones de las ideas sobre la evolución biológica a la comprensión de otros problemas de relevancia tecnológica y cultural.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: lectura y producción de imágenes. Análisis de videos. Elaboración de hipótesis. Interpretación de árboles filogenéticos.
Recursos: imágenes, videos, organizadores gráficos digitales.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 a 120 minutos.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Breve presentación para el docente

La actividad propone analizar una serie de imágenes y videos para problematizar los conceptos de evolución biológica y de evolución tecnológica. Asimismo, se propone la exploración y utilización de distintos tipos de organizadores gráficos digitales como estrategia para la construcción y reflexión en torno a los distintos modelos de representación del cambio tecnológico.

Desarrollo de la actividad

El sentido de esta actividad es problematizar los conceptos de evolución biológica y tecnológica a partir del análisis de diferentes representaciones a través de imágenes y videos.

Se trata de que los estudiantes, reunidos en pequeños grupos, analicen, interpreten y argumenten acerca de la naturaleza de los cambios en los objetos y en los seres vivos en diferentes representaciones o discursos mediáticos.

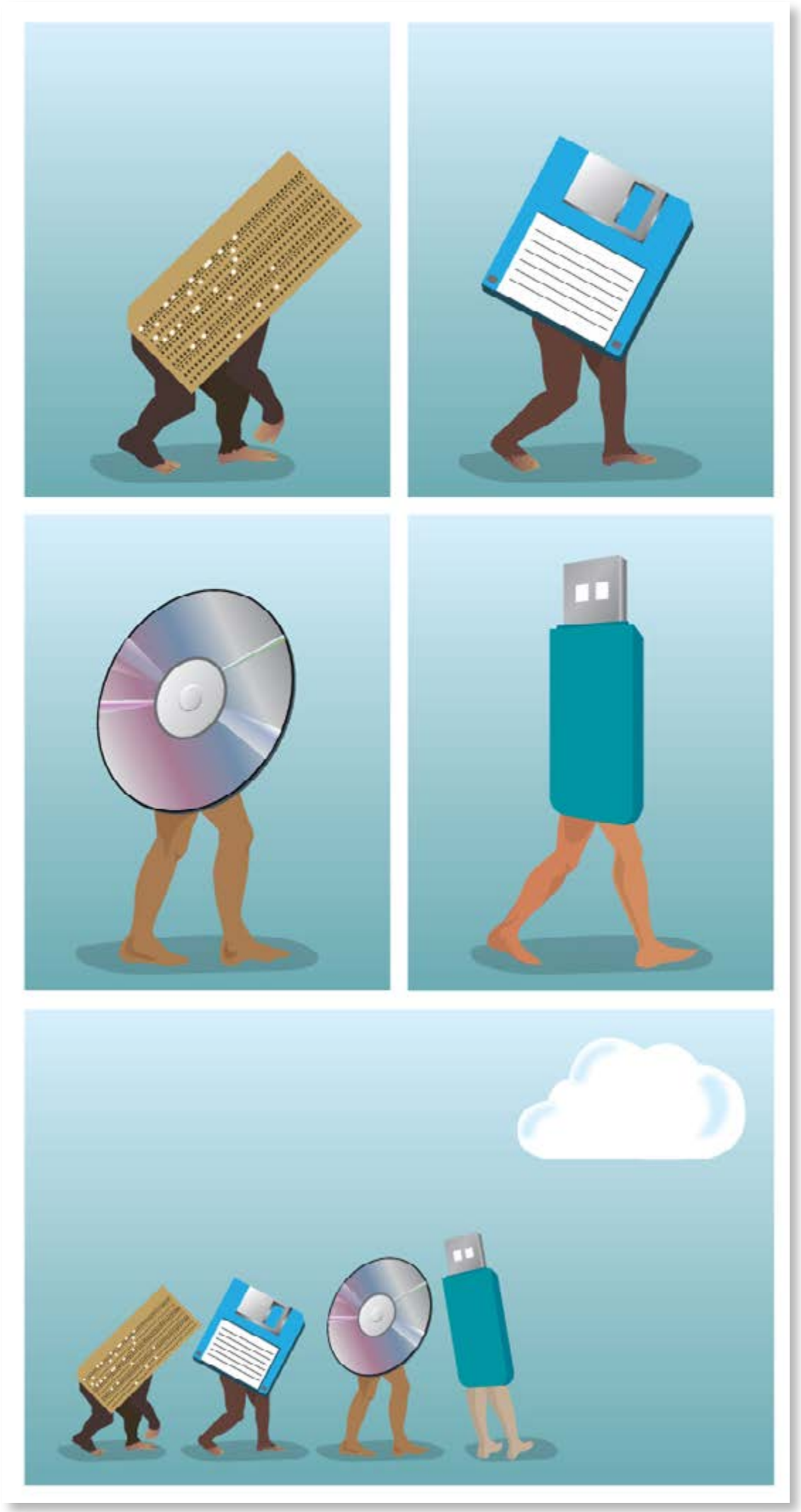


Imagen 1

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

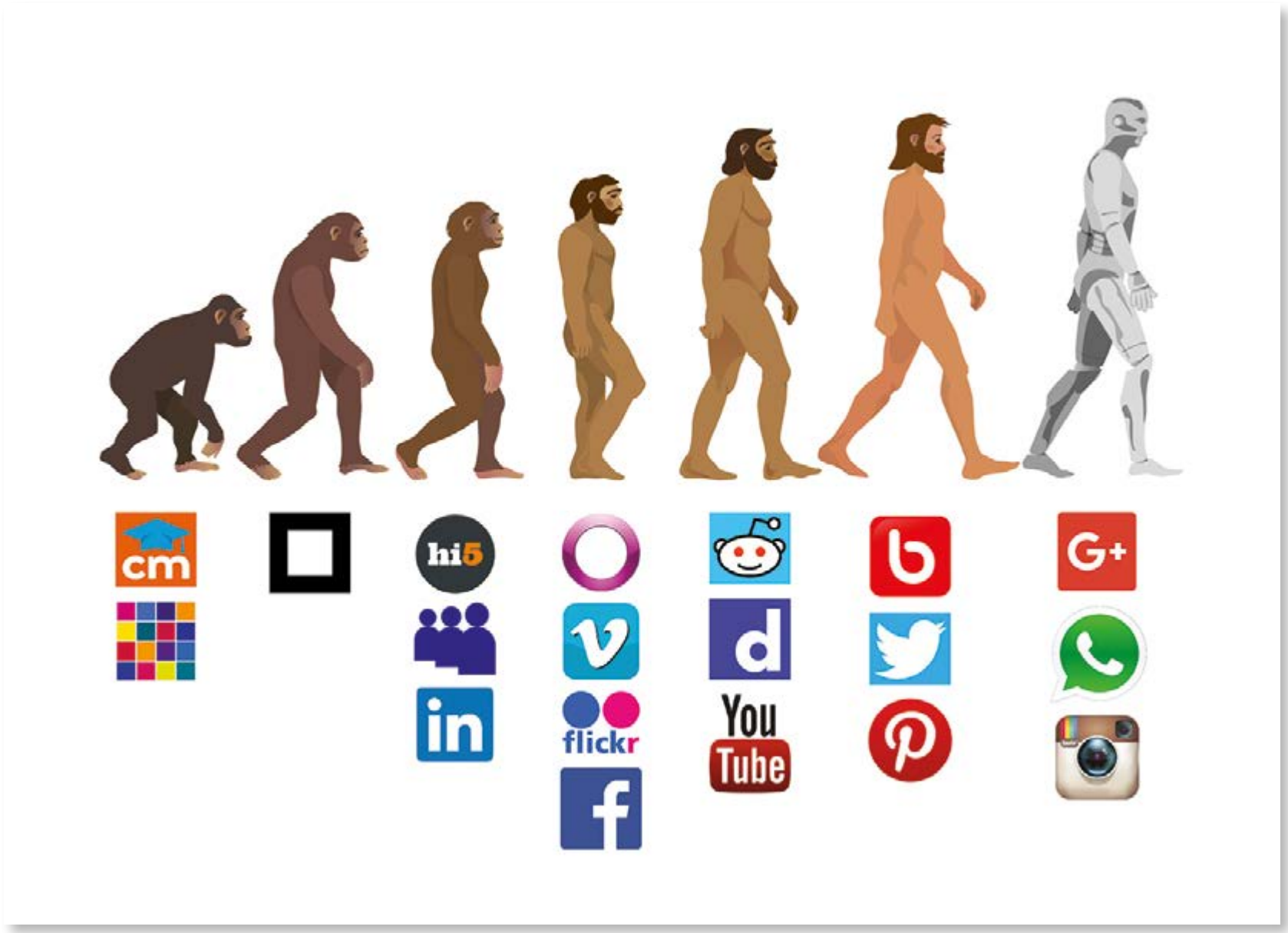


Imagen 2

Video 1: Publicidad de una cadena argentina de electrodomésticos, artículos para el hogar, informática y entretenimiento.

Video 2: Presentación de la comedia estadounidense *The Big Bang Theory* (CBS). Busquen en Youtube la presentación de la serie (usar las siguientes palabras clave: The Big Bang Theory Intro).

Lean también la siguiente infografía sobre la evolución móvil.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

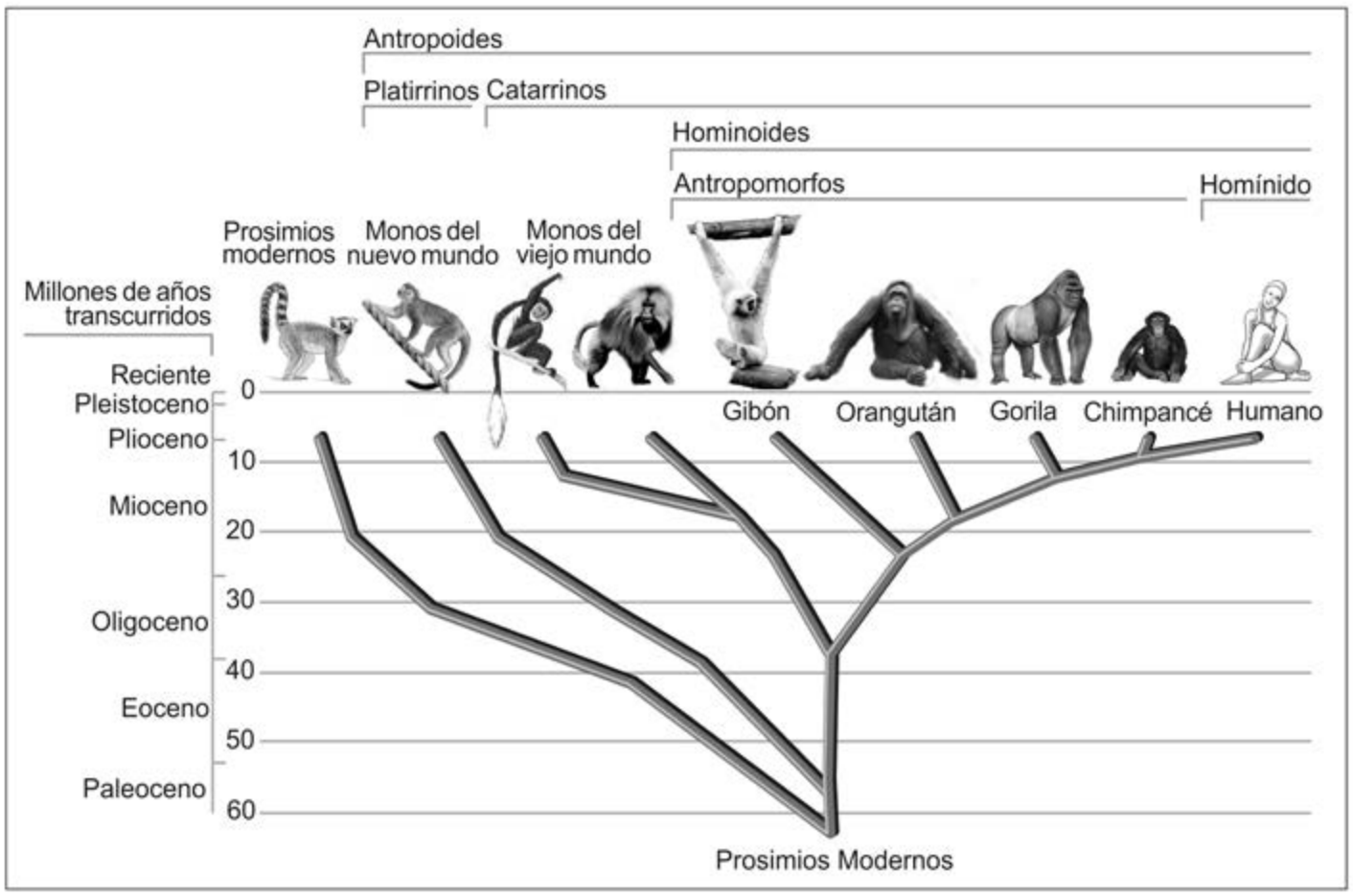


Imagen 3

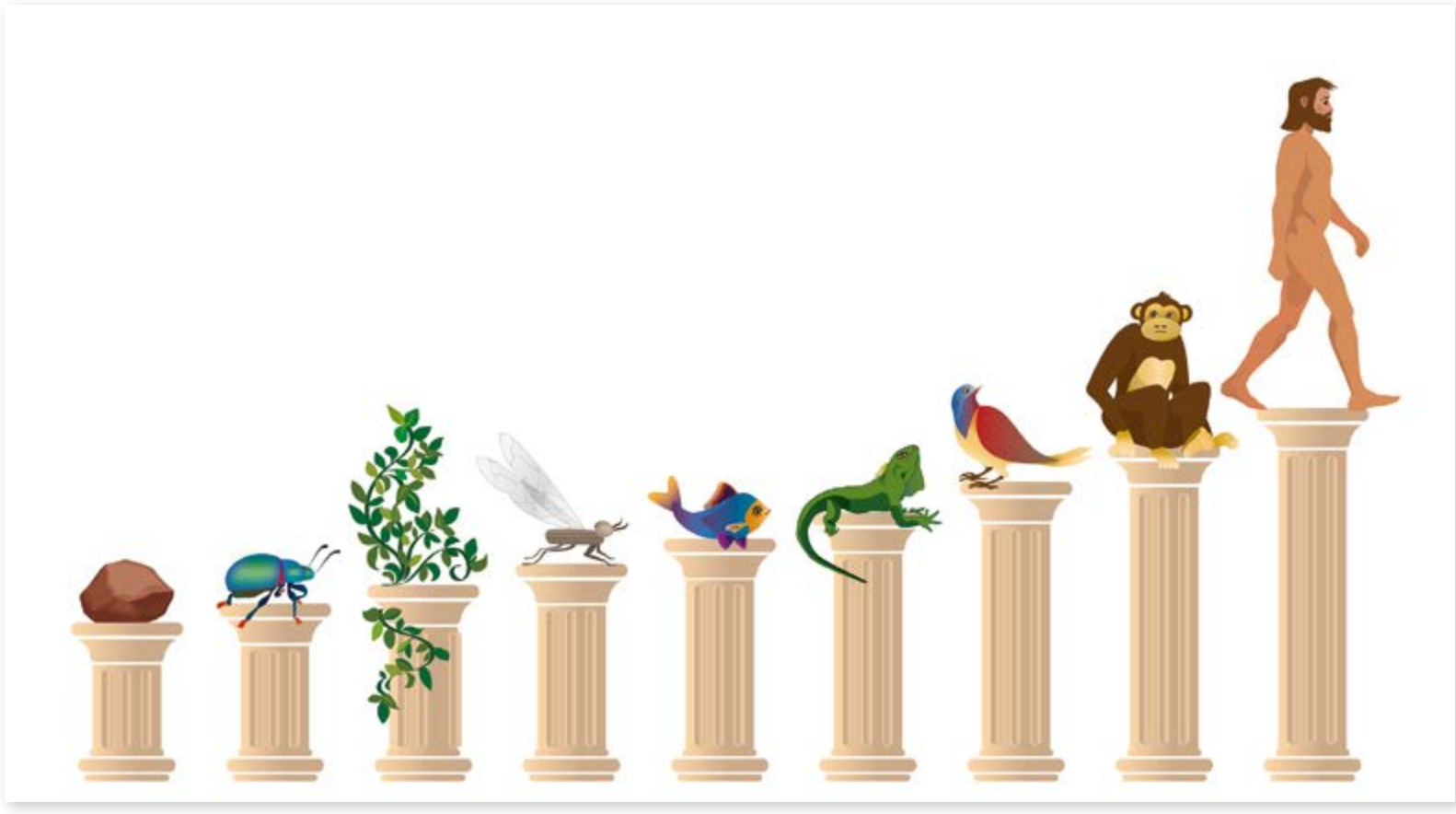


Imagen 4

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Esta actividad consta de tres momentos bien diferentes. En un primer momento, los estudiantes trabajarán en pequeños grupos resolviendo las consignas propuestas. En un segundo momento, se realizará una puesta en común donde cada grupo expondrá sus ideas y el equipo docente promoverá la profundización de algunos conceptos y la reflexión de otros aspectos que no hayan sido compartidos. Es también una oportunidad para recuperar los contenidos que hayan sido abordados durante el año que aporten un marco o echen luz a los argumentos elaborados por los estudiantes. La última parte de la actividad estará centrada en la sistematización de las ideas del grupo clase acerca de a qué se refieren cuando se habla de continuidad, de cambio y de evolución, tanto desde la biología como desde la tecnología.

Consignas de trabajo sugeridas

1. ¿Qué representa cada imagen, video o infografía? ¿De qué tratan? La propuesta es analizar cada recurso y elaborar un texto breve que explique de qué da cuenta cada caso.
   a. ¿Están de acuerdo con la forma en que se representa cada recurso? Sí/No ¿Por qué? Elaboren un argumento basándose en lo que sí está representado, y lo que podría faltar, y expongan su posición.

2. ¿Encuentran alguna idea que se repita en todos los casos? ¿Cuál? ¿Se expresa de igual modo en todos los casos? ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?

3. ¿A qué se deben los cambios en cada caso? Intercambien ideas entre ustedes.

Una vez que la clase esté organizada en grupos de trabajo será importante que se comparta la lectura de las consignas, se oriente el acceso a los recursos, y el o los docentes a cargo orienten la resolución de cada ítem.

Para ayudar a los estudiantes a problematizar algunas ideas podrán sugerir, por ejemplo para la imagen 2, que analicen cómo se relaciona la serie que da cuenta de la evolución de los homínidos con la de las redes sociales, o qué supuestos hay en cada caso; o, en la imagen 4, si se trata de un cambio hacia la perfección o si la evolución implica superioridad de una especie respecto de otra. En particular, volviendo a la imagen 2, puede ser interesante colaborar para que los estudiantes reconozcan que, entre las nuevas redes o formas de comunicación social, pueden reconocerse algunas que reemplazan a otras, y otras que conviven entre sí. En el caso del video 1 será interesante poner en cuestión la idea de que la evolución es “imparable”, así como también la relación que se hace entre Charles Darwin y la evolución tecnológica.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

A lo largo de los intercambios realizados en el segundo momento, será importante que las intervenciones del equipo docente estén orientadas a organizar el intercambio de manera sistemática, recuperar o contextualizar otros contenidos ya vistos, y ampliar y profundizar el análisis de cada caso. Será interesante comenzar por compartir los análisis acerca de aquello que da cuenta cada imagen para avanzar, en los casos que corresponda, por ejemplo en la imagen 2, en cómo se relaciona una secuencia con la otra, qué supone este paralelismo; o, comparando las imágenes 2 y 4, cómo se expresa la idea de evolución, sus supuestos y los valores socioculturales que encierran. Sería interesante que los estudiantes reparen en qué cambia, si hay elementos o sucesos que debieran formar parte de esa representación y no se mencionan, si hay un sentido de ese cambio, si se podría representar de otra manera; que argumenten si están de acuerdo con esa representación de ese proceso, qué suponen desde cada disciplina, etc.

El último momento de la actividad estará centrado en revisar y sistematizar las ideas del grupo en cuanto a la naturaleza del cambio. Será importante que el equipo docente oriente sus intervenciones de manera que los estudiantes puedan identificar si se trata de fenómenos individuales o si involucran a un colectivo, a una especie o población, qué es lo que continúa en cada caso, qué de cada caso es posible analizar desde cada disciplina y por qué, y cómo se muestran los cambios (lineales, ramificados, únicos, abiertos, determinados hacia una finalidad, etc.) A partir de aquí será un buen momento para precisar entre todos de que hablamos cuando hablamos de evolución.

Para potenciar el desarrollo de este último punto, una opción posible es que los estudiantes exploren al menos tres tipos de organizadores gráficos digitales: líneas de tiempo, diferentes modelos de mapas conceptuales, infografías, etc. El objetivo de este acercamiento será que los estudiantes puedan compararlos y pensar juntos cuál de ellos resulta más adecuado para plasmar visualmente el desarrollo del cambio tecnológico según la visión de los ejemplos presentados previamente.

Se sugiere entonces que los estudiantes:

- Elijan, en pequeños grupos, uno de los casos analizados y exploren al menos un recurso digital para cada tipo de organizador gráfico: una aplicación/sitio para creación de líneas de tiempo, otro para mapas conceptuales, y otro para infografías.
- Completen una tabla comparativa que les permita analizar las potencialidades y los límites de cada tipo de organizador a la hora de representar el cambio tecnológico en general, a la manera de este ejemplo:

Aspectos a representar / Organizadores	Representación de cambios y continuidades con el paso del tiempo (lineal / ramificado/red)	Representación de la relación entre eventos (sin relación/ unicausal/ multicausal sin jerarquización/ jerarquización)	Representación de la direccionalidad del cambio (unidireccional/ multidireccional)	Observaciones
Línea de tiempo				
Mapa conceptual				
Infografía				

- Decidan qué tipo de organizador resulta más adecuado para "narrar" el modelo de cambio tecnológico que propone el caso que eligieron previamente.
- Utilizando el tipo de organizador más adecuado, realicen una producción colaborativa que represente visualmente ese modelo de cambio tecnológico. Se sugiere que incluyan en la producción una justificación escrita de la elección de ese tipo de organizador.
- Socialicen las distintas producciones y las reúnan en un mural digital o en el blog escolar, a los fines de despertar una reflexión en los lectores.

Recursos digitales

Organizadores gráficos
- Infografías: Canva, Easel.ly, Genially
- Mapas conceptuales: CMap Tools, Mindomo, Bubbl
- Líneas de tiempo: Time Toast, Tiki Toki

Escritura colaborativa en línea (alternativa digital para construir la tabla comparativa)
- Google Drive

Murales digitales
- Padlet, Lino

Blogs
- Blogger, Wordpress

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Continuidad y cambio en los seres vivos. Un poco de historia

Biología • Educación Digital
Contenidos abordados:

- La diversidad biológica como resultado de la evolución.
- Origen de la vida.
- Origen de células eucariotas.
- Origen de la multicelularidad.
- Niveles de organización de la materia.
- La continuidad y el cambio en los seres vivos.
- Las evidencias del proceso evolutivo.

Modo de organización: grupos pequeños.
Modos de conocer: lectura y producción de imágenes y videos. Búsqueda de información. Elaboración de un video breve.
Recursos: videos, editor de videos.
Tiempo estimado de desarrollo: 4 a 5 clases de 80 minutos.

Breve presentación para el docente

El sentido de esta actividad es que, a partir del análisis de las evidencias del proceso evolutivo, los estudiantes puedan cuestionar el proceso descripto como lineal en la presentación de la serie analizada, revisar, ampliar o profundizar sus conocimientos sobre la historia de los seres vivos, y diseñar un nuevo relato más próximo a los modelos y las teorías propuestos por la comunidad científica, para desarrollar la nueva versión con un editor de video.

Desarrollo de la actividad

Esta actividad se inicia a partir del análisis de los primeros diez segundos del video de la presentación de la serie televisiva *The Big Bang Theory* con el objeto de identificar cuáles son las imágenes que dan cuenta de los niveles de organización de la materia, del origen de la vida, de la continuidad de la vida, de la diversidad de los seres vivos como resultado de la evolución biológica en general. Se trata de que los estudiantes revisen los eventos seleccionados por los realizadores en estas imágenes, los expliquen y analicen los criterios para su selección.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿En qué casos se hace referencia a la continuidad de la vida? ¿En cuáles se hace referencia a los cambios? ¿Cómo son esos cambios? ¿Son individuales o afectan a una población de una especie? ¿Cuál es la idea que subyace en la sucesión de imágenes acerca de la historia de la vida? ¿Cómo se cuenta o qué se cuenta de la evolución de los seres vivos?

La última parte de esta actividad tiene por objeto que los estudiantes diseñen y realicen una nueva versión de los primeros segundos de la presentación de la serie *The Big Bang Theory*, a partir de la búsqueda y la selección o diseño, y la captura de nuevas imágenes que den cuenta de otros eventos y procesos que amplíen o completen el proceso evolutivo narrado.

Lo primero, entonces, será compartir nuevamente el video y luego resolver en pequeños grupos las consignas de trabajo sugeridas:

Consignas de trabajo sugeridas

1. Vuelvan a las imágenes y los videos trabajados al inicio:
   - **a.** ¿Qué lugar ocupa la especie humana en el proceso evolutivo narrado? ¿Es pertinente? ¿Qué opinan?
   - **b.** Revisen esta idea a la luz de sus conocimientos sobre la interpretación de los árboles filogenéticos (pueden apoyarse en el análisis de la imagen 3 de la actividad "¿Qué tienen en común?").

2. Vuelvan a los primeros nueve segundos del video:
   - **a.** Identifiquen qué está representado en cada una de las imágenes presentadas.
   - **b.** Busquen información y elaboren un breve texto que describa cada una de esas imágenes.
   - **c.** En función de sus conocimientos, decidan cuáles refieren a la continuidad de la vida, cuáles al origen de la variabilidad de las especies y cuáles a la continuidad o discontinuidad de las especies.
   - **d.** ¿Son suficientes estas imágenes para narrar la historia de los seres vivos? Investiguen y sugieran otros eventos o procesos que incorporarían al relato.

3. Imaginen que su grupo pertenece a una productora audiovisual a la que se contrata para crear estos primeros diez segundos de la presentación de la serie, con las siguientes consideraciones:
   - Tiene que basarse en las evidencias del proceso evolutivo.
   - Debe mostrar la gran diversidad de seres vivos actual y pasada.
   - Pueden estar representadas tanto la diversidad de especies y ecosistemas como la diversidad de cada especie (diversidad intraespecífica).

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- Puede comenzar con el origen de las primeras células, incluso también tomar el origen de la multicelularidad.
- Podría dar cuenta al mismo tiempo, de cada uno de los niveles de organización de la materia.
- Lo más importante es que supere la descripción de la historia de los seres vivos como proceso lineal y determinado.
- En los títulos deben constar las fuentes documentales de las que se han obtenido las imágenes.

Esta actividad permite poner en juego una serie de conocimientos desarrollados en los ejes "Los seres vivos, unidad y diversidad" y "La diversidad de los seres vivos" (ejes 1 y 3 del espacio curricular de Biología para primer año correspondiente al *Diseño Curricular* de la Nueva Escuela Secundaria).

Para el desarrollo de esta actividad, los estudiantes pueden recurrir a búsquedas en bancos de imágenes y sonidos de uso libre que están disponibles en internet, o bien producir los suyos propios. Podrán utilizar un editor digital de video para crear la nueva versión de la presentación de la serie. Es importante que los docentes oficien de guías a la hora de realizar búsquedas pertinentes y descargas de contenidos que tengan permiso para ser reutilizados (ver "Recursos digitales sugeridos", al pie de esta actividad).

Durante todo el trabajo será muy importante tener presente que el término 'evolución' hace referencia a uno o unos procesos de cambio a través del tiempo, pero que en biología esto puede connotar dos procesos bien diferentes:

- Los cambios que ocurren en la vida de un individuo desde la concepción hasta su muerte. En este caso hablamos del desarrollo y del crecimiento, por ejemplo; y los cambios que involucran a poblaciones, especies, comunidades y ecosistemas.
- La biología evolutiva se ocupa de los procesos de cambio que involucran a poblaciones, especies, comunidades o ecosistemas, porque estos sistemas tienen continuidad en el tiempo. Los organismos individuales, por el contrario, son efímeros y las modificaciones que sufren en el curso de su vida no tienen necesariamente continuidad en su descendencia.

Si bien los estudiantes de primer año no han avanzado en el estudio de las teorías y los modelos que explican el proceso evolutivo de los seres vivos, es importante hacer hincapié en la evolución como proceso objetivo, como hecho.

En la primera parte, en el estudio del árbol filogenético, será importante reparar en los conceptos de antecesor o ancestro común, grado de parentesco, qué representa el tronco y qué las ramas internas y externas. Durante su interpretación será importante abrir preguntas tales como si la evolución biológica tiene un fin, si implica progreso, si hay superioridad

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

de una especie respecto de otra, si hay especies más evolucionadas que otras, si hay especies más recientes que otras, entre otras tantas posibles para enriquecer los intercambios entre los estudiantes.

Durante el desarrollo de los puntos dos y tres será sumamente importante que, previo a su implementación, el equipo docente haya realizado una buena y diversa selección de fuentes documentales de modo de enriquecer y sostener el desarrollo de las consignas de trabajo.

En la segunda parte se propone la producción de textos breves, a modo de epígrafes, que involucran un proceso de síntesis significativo de procesos complejos que se suponen ya abordados al momento de iniciado a este proyecto. Será importante que las intervenciones del equipo docente estén orientadas tanto a la precisión conceptual como a la planificación de la escritura.

Por último, luego de compartir las producciones de los estudiantes, vale la pena cerrar la actividad a partir de la contraposición de los videos realizados con los intercambios a propósito de las preguntas del ítem 1: La evolución biológica, ¿es continua?, ¿tiene un fin?, ¿implica progreso?, ¿hay superioridad de una especie respecto de otra?, ¿cómo es que existe una gran diversidad de seres vivos y al mismo tiempo compartimos tantas características?

De esta forma quedarán presentadas diferentes maneras de comprender la naturaleza del cambio evolutivo en biología, lo cual constituirá un marco para pensar la naturaleza de los cambios tecnológicos y las diferencias que existen con la evolución biológica.

Recursos digitales

- Material para Taller de Lenguaje Audiovisual realizado por InTec

Bancos de imágenes de uso libre
- Flickr Creative Commons
- Wikimedia Commons
- Creative Commons Search

Bancos de sonido y música de uso libre para descargar e incorporar a los videos
- Jamendo
- SoundCloud Creative Commons

Recursos para edición de video
- VideoPad
- Windows Live Movie Maker
- Avidemux

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Cómo se explican los cambios en la diversidad de los seres vivos? ¿Qué genera el cambio en la historia de los seres vivos? ¿Hay progreso?, ¿está dirigido?, ¿es al azar? ¿Qué debemos tener presente para responder estas cuestiones?

Biología
Contenidos abordados:

- Ideas y conceptos centrales sobre la evolución de los seres vivos: cambio biológico.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: análisis de caso y modelización.
Recursos: casos a analizar.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 minutos.

Breve presentación para el docente

En esta actividad, a partir del análisis de un caso, se propone revisar dos modelos que explican la evolución de los seres vivos. Se trata de una primera aproximación a las ideas de Darwin y Lamarck, con el objeto de generar un marco a partir del cual reflexionar sobre la naturaleza del cambio a través del tiempo en los seres vivos y en la tecnología.

Desarrollo de la actividad

Esta actividad podría iniciarse retomando una pregunta que de hecho quedó planteada en la actividad anterior: ¿cómo es que hay tanta diversidad de seres vivos? ¿Cómo se originan los cambios en los seres vivos? ¿Y las nuevas especies?

Si bien muchas de estas cuestiones constituyen una aproximación a los contenidos de segundo año, resulta interesantes tenerlas presentes como marco para comparar cómo se explica la evolución biológica y analizar si constituye un marco pertinente para pensar la evolución de los artefactos y de los procesos tecnológicos.

A partir del intercambio de ideas acerca de estos interrogantes, que sería bueno registrar de algún modo para poder retomarlas tanto al final de la actividad como de este proyecto, se explica a los estudiantes que a partir del análisis de un caso van a revisar diferentes teorías que proponen mecanismos diferentes para explicar algunas diferencias entre dos especies de osos.

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Consigna de trabajo sugerida

Lean el siguiente apartado:

> Los osos polares son excelentes nadadores. Las patas traseras funcionan, al entrar al agua, como timones que dan dirección al avance impulsando al nado mientras que las delanteras lo dirigen. Poseen en la piel glándulas especiales que segregan una sustancia aceitosa que "impermeabiliza" el pelaje evitando que los pelos se mojen y la piel quede en contacto con el agua helada lo cual le permite nadar grandes distancias y permanecer camuflados hasta atrapar por sorpresa a las focas, de las cuales se alimentan.

Teniendo en cuenta que los osos polares y los osos pardos comparten un ancestro común, ¿cómo podríamos explicar el surgimiento de estas características para el nado que tienen los osos polares?

Jean Beptiste Lamarck (1744-1829) lo hubiese explicado de la siguiente manera: los seres vivos se transforman con el tiempo, aquellos órganos que más se usan se desarrollan y los que no, se atrofian hasta desaparecer. En el caso del oso polar, el empleo continuo y frecuente de las patas para el nado las fortificaron poco a poco, produciendo su mayor desarrollo. Estas características adquiridas por el individuo son heredadas por la descendencia. Esto mismo sucedería con la capacidad de impermeabilizar el pelaje. La necesidad de aislamiento térmico produjo un mayor desarrollo en las glándulas de la piel.

A diferencia de Lamarck, Charles Darwin (1809-1882) lo hubiera explicado de otra forma. Según Darwin, de cada especie nacen muchos más individuos de los que pueden sobrevivir y, en consecuencia, se produce una lucha constante por la existencia. Aquellos osos polares que posean patas más desarrolladas y glándulas en la piel que produzcan una mayor aislación térmica, tendrán una ventaja frente al resto y, por lo tanto, tendrán más posibilidades de sobrevivir y de reproducirse luego. En esta lucha por la existencia, los individuos de una especie que sean menos aptos serán eliminados, y solo permanecerán los mejor dotados.

Así, la evolución de los seres vivos se produciría por selección natural o supervivencia de los más aptos.

A partir de las interpretaciones acerca de los mecanismos que podrían explicar las diferencias entre los osos pardos y los osos polares, les solicitamos que elaboren un cuadro que les permita comparar ambos modelos evolutivos (la Teoría de Herencia de Caracteres Adquiridos y la Teoría de Selección Natural) según:

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- Mecanismo de cambio.
- Origen de las modificaciones.
- Unidad de evolución.
- Variabilidad.
- Rol del ambiente.

Durante la resolución de esta actividad será importante que se formulen preguntas u orientaciones que aclaren a los estudiantes lo que se les está solicitando que comparen, es decir, a qué se hace referencia cuando decimos "unidad de evolución", "variabilidad" o "mecanismo de cambio", por ejemplo. Incluso puede proponerse la lectura de algún texto introductorio y sencillo sobre las ideas del Transformismo de Lamarck y la Teoría de Selección Natural de Darwin para facilitar la comprensión de los modelos y la resolución de la actividad.

Durante los intercambios, será importante que los estudiantes reparen sobre el orden lineal de complejidad en los grupos de organismos propuesto por Lamarck. Según este naturalista, los seres vivos tienen capacidad de cambiar en respuesta a las variaciones del medio. Por lo tanto, las especies antiguas no se habrían extinguido sino que se habrían modificado a través de un proceso gradual lento y continuo hasta convertirse en las especies actuales.

En cuanto al análisis de las ideas de Darwin, resultará significativo que comprendan que la unidad de evolución es la población (o la especie), el lugar del azar como fuente de variabilidad y las implicancias de la reproducción diferencial en este modelo. A diferencia de Lamarck, Darwin no propone la evolución como un camino lineal hacia la perfección. Postula que los cambios evolutivos otorgan alguna aptitud diferencial a los organismos que los poseen, sobre los cuales puede actuar la selección natural. De esta forma, la evolución es un proceso que ocurre a nivel poblacional, en el que los sucesivos cambios acumulados a lo largo del tiempo pueden hacer que esa población se constituya luego en una nueva especie.

Una vez distinguidas las características de ambas teorías, podrá proponerse a los estudiantes que vuelvan, tanto sobre sus primeras ideas al comienzo de la actividad, como sobre las imágenes de la actividad 1 y decidan si señalan cambios evolutivos lineales tal como los describe Lamarck, o no, y si tienen un fin o son al azar.

Teniendo en cuenta la exploración de organizadores gráficos digitales que realizaron en actividades previas, se sugiere conversar con los estudiantes acerca de cuál de ellos consideran más pertinente en caso de tener que plasmar esta comparación de otro modo: ¿una línea de tiempo, un mapa conceptual o una infografía?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

El cambio tecnológico: ¿La teoría de la evolución permite comprender los cambios tecnológicos? ¿Cómo se explican los cambios técnicos? ¿Qué motoriza el cambio en las tecnologías? ¿Hay progreso?, ¿es intencional?, ¿es al azar?, ¿es natural?, ¿es cultural? ¿La tecnología modifica al ser humano? ¿El ser humano modifica las tecnologías? ¿Qué debemos tener presente para responder estas cuestiones?

Educación Tecnológica • Educación Digital
Contenidos abordados:

- El cambio tecnológico y su relación con los aspectos contextuales.
- Los motores del cambio y la innovación.
- Cambios por delegación, sustitución e integración de funciones.
- Cambios por adaptación de técnicas.
- Noción de sistema técnico.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: análisis de caso diacrónico y análisis de caso sincrónico.
Modelización de las relaciones que se establecen en diferentes sistemas técnicos reconociendo algunos de los factores queinfluyen en los cambios técnicos.
Recursos: caso la bicicleta, organizadores gráficos digitales.
En esta actividad los estudiantes podrán utilizar organizadores gráficos digitales para ir construyendo y plasmando visualmente los sistemas de factores técnicos, económicos, sociales, etc. que hacen al desarrollo (o no) de una tecnología; por ejemplo, un mural digital colaborativo o un mapa conceptual.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 minutos.

Breve presentación para el docente

La actividad busca problematizar alguno de los siguientes interrogantes:

¿Los artefactos se crean para que las personas se adapten mejor al medio? ¿Somos las personas las que nos adaptamos a los cambios en el medio que se producen a partir de las tecnologías? El cambio, ¿es natural e inevitable?, ¿es lineal y progresivo?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Para ello se estructura la actividad en tres momentos: el primero busca retomar las ideas trabajadas en las actividades de apertura; el segundo propone realizar un análisis de caso con el propósito de comprender los cambios tecnológicos desde una perspectiva sistémica que permita problematizar las múltiples relaciones que se establecen entre los factores técnicos, económicos, sociales y políticos que caracterizan los cambios y las continuidades técnicas, superando las miradas lineales y progresivas. Finalmente, el tercer momento tiene como propósito compartir las producciones grupales, estará centrado en revisar y sistematizar las ideas del grupo en cuanto a la naturaleza del cambio técnico.

Será importante que el equipo docente oriente sus intervenciones de manera que los estudiantes puedan identificar si se trata de cambios aleatorios, aislados, si responden a la genialidad de una persona que inventa algo nuevo o si existen relaciones entre diversas y pequeñas innovaciones técnicas que surgen en un contexto determinado que las posibilita y/o limita, reconociendo intencionalidades en cada una de las innovaciones, su relación con tecnologías ya existentes, la convivencia entre diversas tecnologías o el desplazamiento de unas por otras. Para esto, es importante que los docentes trabajen la noción de complejo técnico, haciendo hincapié en la relación que existe entre mediadores (herramientas, artefactos, dispositivos), programas de acción (procedimientos, modos de hacer de las personas) y los conocimientos necesarios para llevar a cabo la tarea, analizando el modo en que el cambio en alguno de los componentes del sistema modifica a los otros. Los estudiantes a lo largo de su escolaridad primaria y primeros años de la escuela secundaria habrán tenido oportunidad de analizar algunos de los factores que motorizan el cambio tecnológico vinculados a la delegación de funciones humanas en artefactos y su consecuente modificación en los “modos de hacer”, observando la relación dialéctica que existe en este proceso. Es importante, para llegar a comprender los cambios en las tecnologías utilizadas, recuperar dichos saberes y preguntarse qué relación existe entre las tecnologías nuevas y las precedentes qué heredan, si es que heredan algo, las nuevas tecnologías de las antiguas, y qué aportan o modifican las nuevas.

En este sentido, será relevante distinguir tres clases diferentes de cambios en las técnicas y en los procesos. Aunque están muy relacionadas, distinguirlas permitirá seguirle el paso a las transformaciones tecnológicas:

- Los cambios adaptativos de las técnicas.
- Los cambios orientados a lograr una mayor eficiencia en las tareas.
- Los cambios por interacción e integración de técnicas, formando así los complejos técnicos.

“El interjuego de estos cambios a lo largo del tiempo da lugar a los cambios en los medios técnicos de intervención o sistema de técnicas .

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Desarrollo de la actividad

Se propone retomar la problematización y las primeras ideas respecto a los desarrollos tecnológicos.

Consignas de trabajo sugeridas

Primer momento

1. Sobre la delegación de funciones en artefactos, dispositivos, mediadores y el cambio en los procedimientos y los conocimientos:
Vuelvan a las imágenes trabajadas al inicio.
   a. Identifiquen qué funciones humanas se delegan en los diversos casos.
   b. Discutan qué cambios y qué continuidades reconocen en las formas de hacer las cosas cuando cambian las tecnologías. Realicen un pequeño cuadro o esquema comparativo a partir del análisis de la tarea para identificarlos.
   c. Reconozcan si la secuencia de tecnología presentada refleja cambios abruptos, invenciones disruptivas o si cada una hereda y/o aporta algo a sus sucesoras. En este caso, no olviden mencionar qué.
   d. ¿Son suficientes las imágenes presentadas para comprender el pasaje de una tecnología a la siguiente? Investiguen e incorporen otras que consideren necesarias.

2. Sobre la visibilización de la intencionalidad de la intervención técnica:
   - ¿Qué decisiones o qué motivaciones consideran que generaron los cambios que se describen en las imágenes?

3. Sobre la noción de sistemas técnicos:
   - ¿Qué factores u otros cambios no representados en las secuencias analizadas consideran que fueron necesarios para que cada una de las innovaciones hayan sido viables?

4. Sobre la relación entre “evolución” y “cambio técnico”:
   - Luego de haber estudiado la naturaleza de los cambios evolutivos ¿consideran que es pertinente analizar los cambios técnicos en términos evolutivos? ¿Qué elementos de los desarrollados en esta actividad les permiten explicar los cambios técnicos? Desarrollen una breve descripción sobre la naturaleza del cambio técnico.

Segundo momento

El caso plantea un análisis diacrónico y uno sincrónico. Por una parte, el análisis diacrónico está basado en los estudios de Trevor J. Pinch y E. Bijker en *La construcción social de*

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

hechos y artefactos, con la intención de que los estudiantes reconozcan, a partir de diversos ejemplos, de qué manera los artefactos tecnológicos, léase tecnologías y procesos técnicos, son construidos e interpretados culturalmente. Esto se refiere no solo al modo en que se usan los productos sino también al modo en que son diseñados, producidos, aceptados o rechazados por los diversos sectores o grupos sociales. Por otra parte, el análisis sincrónico trata sobre la variedad de modelos de bicicletas que existen en la actualidad.

Análisis diacrónico

Se sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos y entregar imágenes sobre diferentes modelos de bicicletas. Es recomendable distribuir esas imágenes en su formato digital, de modo que los estudiantes puedan utilizarlas luego como insumo para la producción.

1. Observen las imágenes de los diferentes modelos de bicicletas y elijan con el grupo un criterio para organizarlas. Establezcan las relaciones que permiten comprender dicha organización; pueden plasmarlas en un organizador gráfico digital, aquel que les resulte más pertinente para este punto. Si lo consideran necesario, agreguen o dibujen nuevas imágenes. Presenten su producción al resto del grupo explicitando las relaciones que establecieron y los criterios que se utilizaron .

Modelos de bicicletas

Durante la exposición, los docentes podrán ir registrando las principales nociones y conceptos que se ponen en juego durante el intercambio.

A continuación, podrán ofrecer a los estudiantes materiales que describan, problematicen y expliciten diferentes factores que en determinados momentos influyeron o influyen en el diseño de las mediaciones que están estudiando. En función de los materiales analizados se puede pedir a los estudiantes que reorganicen su presentación incluyendo aquellos factores que consideran decisivos para comprender los cambios y las continuidades en las tecnologías que se suceden en cada momento/contexto. ¿Hay desplazamiento entre tecnologías? ¿Conviven diversas tecnologías en un mismo momento?

Los estudiantes podrán retomar el organizador gráfico digital iniciado previamente y modificarlo para dar cuenta de la multiplicidad de factores que necesitan organizar. En caso de que el organizador no les resulte práctico para estos fines, pueden elegir otro.

Algunas preguntas que pueden orientar el análisis al interior del grupo:

- ¿Por qué a pesar de ser más inseguras se privilegiaba el diseño de bicicletas de grandes ruedas? ¿Qué problema resolvían? ¿Qué grupo resultaba relevante para esta opción de diseño?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- ¿Por qué no se aceptaba el uso de neumáticos en las bicicletas? ¿Cuándo y por qué fueron aceptados por el grupo relevante?
- ¿Qué cuestiones de género que se describen influyeron en el diseño de bicicletas para mujeres? ¿Ese tipo de discusiones se conciben en la actualidad? ¿Esto es igual en todas las sociedades?
- ¿Identifican un caso de innovación que en realidad consista en la reedición de un modelo creado con anterioridad?

Análisis sincrónico

1. En la infografía 20 bicis para todo tipo de ciclistas, ¿cuál es la tuya? se muestra la gran variedad de bicicletas que podemos encontrar en la actualidad.
   a. Elijan cuatro modelos y analicen las similitudes y diferencias entre ellos, en función del tipo de usuario, la finalidad y el uso, las características del terreno, entre otros factores que influyen en esa variedad.
   b. Utilizando los organizadores digitales vistos construyan una representación seleccionando una variedad de modelos de bicicletas actuales, dando cuenta de los diversos factores (técnicos, económicos, sociales, políticos) que consideran que inciden o hacen posible su creación y uso.

En la puesta en común es esperable que los estudiantes puedan dar cuenta de las modificaciones que necesitaron realizar sobre su organización original construyendo una red de relaciones compleja que incluya no solo los factores técnicos/materiales, sino también las múltiples relaciones e influencias que pueden incidir en el desarrollo o no de las innovaciones, apropiándose de esta manera de un modo de comprensión respecto a los cambios tecnológicos que contribuya a superar la mirada lineal y progresiva como modo de explicación, recuperando la idea de sistema y problematizando el concepto de progreso. El intercambio y el debate resultará una buena oportunidad para reflexionar respecto a la noción de "determinismo" tanto social como tecnológico, y de sus implicancias en la toma de posiciones dicotómicas respecto al cambio como por ejemplo aquellas que se identifican con la tecnocracia y con la tecnofobia.

Tercer momento

Como cierre de esta actividad y con el propósito de organizar y sistematizar sus ideas se puede solicitar a los estudiantes que tomen dos modelos de bicicletas y ensayen una explicación sobre los cambios técnicos observados incluyendo al menos tres factores que consideran que influyeron en el pasaje y dos efectos que consideren que el nuevo modelo pudo haber generado.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Lectura crítica de la información

Matemática
Contenidos abordados:
- Gráficos estadísticos.
- Razón.
- Porcentaje.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: uso de diferentes registros y representaciones.
Recursos: infografía.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 minutos.

Breve presentación para el docente

A través de las actividades que siguen se espera que los estudiantes puedan interpretar la información presentada en una infografía que contiene los principales datos extraídos del Informe "Telefonía Movil en CABA" aprobado por el CESBA en 2016. La infografía muestra datos sobre las dificultades que las personas de la Ciudad tuvieron con el servicio de telefonía celular.

Se trata de favorecer el análisis crítico del aporte que significan las diversas representaciones simbólicas para la comprensión de la información y aportar algunas herramientas con el propósito de generar condiciones para que todos los estudiantes avancen en su posibilidad de lectura, selección y organización de información presente en diferentes portadores (diarios, textos escolares, *tickets*, etcétera).

Desarrollo de la actividad

Con esta actividad se pretende que los estudiantes:
- interpreten la información presentada en la imagen;
- representen la información;
- analicen y comprendan la información;
- comuniquen la información.

Asimismo, que observen la relación entre los conceptos de razón, fracción y porcentaje.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Consignas de trabajo sugeridas

1. En la imagen presentada se observan diferentes gráficos, ¿qué información nos brindan? ¿Cuáles son estadísticos? ¿De qué tipo son? ¿Cuáles son las características observadas?
2. Si la población aproximada de Ciudad de Buenos Aires es de 3.090.151 habitantes, ¿cuál es la cantidad de habitantes que representa cada uno de los porcentajes?
3. Hay dos porcentajes que refieren a la responsabilidad del mal servicio, ¿cuáles son? ¿Por qué la suma no da el 100%?
4. Se indica que 6 de cada 10 porteños no conocen otros canales de reclamo. ¿Qué porcentaje representa esta razón? ¿A cuántos habitantes de la Ciudad se refiere?
5. Formulen algunas preguntas que puedan responderse a partir del análisis de los gráficos presentados.
6. A partir de la información que nos brinda la infografía, ¿qué conclusiones obtienen?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La innovación técnica y la obsolescencia

Educación Tecnológica • **Educación Digital**
Contenidos abordados:

- Obsolescencia programada y vida cotidiana.
- Los procesos de producción.
- Ciclo de vida de un producto.
- Insumos, operaciones, productos y residuos.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: análisis de casos.
Recursos: videos, casos, sitios web.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 minutos.

Breve presentación para el docente

A través de las actividades que siguen se espera que los estudiantes identifiquen la obsolescencia programada/diseñada como una de las estrategias que orientan ciertos tipos de cambios e innovaciones tecnológicas: tipos, propósitos, implicancias, disfrutes, grupos relevantes, alternativas.

Desarrollo de la actividad – Consignas de trabajo sugeridas

1. Para introducir a los estudiantes en las cuestiones que se plantean en esta actividad, los docentes pueden dar a leer dos breves textos: el artículo de Eduardo Galeano “Para mayores de 40” y el relato de Ítalo Calvino “La ciudad de Leonia”.
   - A través de la lectura del texto de Eduardo Galeano “Para mayores de 40” los estudiantes pueden debatir acerca de los cambios en los hábitos cotidianos inducidos por la obsolescencia de los artefactos. Teniendo en cuenta que Eduardo Galeano nació en el año 1940, los docentes pueden invitar a sus estudiantes a realizar entrevistas a personas mayores con el fin de obtener testimonios e información acerca de estos cambios. Las entrevistas podrían girar en torno de los recuerdos de los entrevistados sobre la relación que ellos establecían con los artefactos y cómo esa relación ha ido cambiando. Sería adecuado que los estudiantes soliciten a los entrevistados ejemplos de artefactos que han caído en desuso, que han modificado notablemente

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

sus funciones, etcétera (artefactos del hogar, automóviles, transportes, telefonía, medios audiovisuales).

- Por su parte, la lectura del breve relato de Ítalo Calvino "La ciudad de Leonia" en *Las ciudades invisibles*, puede dar lugar a un debate entre los estudiantes, coordinado por los docentes, sobre las siguientes cuestiones: ¿El afán de novedades de los leonianos determina el cambio permanente de los objetos y la producción de desperdicios? Si los leonianos se comportaran de otro modo, ¿podrían detener la obsolescencia de los artefactos y la producción de desperdicios?
- Finalmente, se pueden establecer comparaciones entre el texto de Galeano y el texto de Calvino. Como puede advertirse, en el de Galeano las personas son víctimas del cambio tecnológico, mientras que en el de Calvino son los ciudadanos quienes, con sus conductas, demandan el cambio permanente y el deshecho de lo viejo.

2. Luego del debate se propone que analicen las dos publicidades audiovisuales presentadas a continuación, teniendo como guía las siguientes preguntas:

- ¿Qué ofrece cada publicidad?
- ¿Qué relación encuentran con el texto de Galeano y el de Calvino?
- ¿Qué tensiones pueden anticipar que se establecen entre los diferentes paradigmas de producción? Discutan y elaboren un pequeño listado de aspectos positivos y aspectos negativos de cada modelo.

- Publicidades antiguas de una marca de vajillas.
- Publicidad antigua de telefonía móvil: ingresen en YouTube y busquen y vean la publicidad referida con las palabras claves "publicidad celular ladrillo".

Los estudiantes pueden realizar una búsqueda para ampliar la información relativa a las características, políticas y discursos de cada una de las empresas en relación con la obsolescencia/durabilidad de sus productos. Para ello se sugiere buscar los sitios web que las empresas ponen a disposición de los consumidores para dar a conocer sus políticas empresariales.

3. En un tercer momento, los estudiantes podrán observar diferentes fragmentos del documental "Comprar, tirar, comprar. La historia secreta de la obsolescencia programada" (Cosima Dannoritzer, 2011), para analizar los casos de obsolescencia programada, identificando en cada caso: finalidad, estrategias y controversias.

Organizados en pequeños grupos, analicen el fragmento del video documental asignado. Completen el cuadro reconociendo: el tipo y las finalidades de la obsolescencia programada, quiénes y a través de qué estrategias se implementan y las controversias que se presentan. Una vez analizado el caso y elaborada la información deberán presentar el caso al resto del curso.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Es recomendable que los docentes sinteticen en un cuadro comparativo los casos y tipos de obsolescencia analizadas conceptualizando cada una de ellas. De contar con PDI o cañón, se sugiere ir construyendo una comparación junto a los estudiantes, a la manera de este cuadro:

Tipo de Obsolescencia	Finalidad	Características/estrategias	Controversias
Grupo 1			
Grupo 2			
Grupo 3			
Grupo 4			
Grupo 5			
Grupo 6			
Grupo 7			

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Grupo 1: El caso de las impresoras (edición de varios minutos)
Grupo 2: El caso de las lámparas (6.57 a 17.10 minutos)
Grupo 3: El caso de los automóviles (20 a 24 minutos)
Grupo 4: El caso del diseño (28.30 a 35.20 minutos)
Grupo 5: Medias de nylon (44 a 1.05 minutos)
Grupo 6: Ipod (46 a 58 minutos)
Grupo 7: Gana: basural del mundo (58 minutos a 01 hora 05 minutos)

Luego de la puesta en común, los docentes podrán preguntar a los estudiantes qué relación encuentran entre el concepto de obsolescencia programada y el de progreso. Les podrá solicitar retomar el listado elaborado en la consigna 3 del inicio de la actividad y que discutan al interior del grupo si consideran necesario completar o modificar el listado elaborado para compartir luego con el conjunto de la clase qué cuestiones reconsideraron y por qué.

4. Con el propósito de complejizar el análisis, reconocer el campo de disputa y superar miradas reduccionistas y dicotómicas, se propone como cierre de esta actividad leer el artículo "¿Obsolescencia programada? El avance tecnológico y su mayor dilema" (en diario *La Nación*, 15/10/2017) y realizar las siguientes consignas:

a. Subrayen las problemáticas que se enuncian.
b. Subrayen las alternativas de soluciones que se plantean identificando los actores sociales que las promueven.
c. En el artículo aparecen voces que cuestionan el uso del término "obsolescencia programada" ¿Cuáles son sus argumentos? ¿Qué sectores representan? ¿Cuáles son las ventajas que enuncian en relación a la fabricación de productos menos durables?
d. En el artículo se mencionan las tensiones que resultan entre la innovación y el consumo. ¿Quiénes se ocupan de presentar este interrogante? ¿Cuáles es el análisis que proponen?
e. En el artículo se menciona un tipo de obsolescencia a la que llaman "tecnológica" o "genuina" y que en el análisis realizado sobre los tipos de obsolescencia que se describen en el documental *Comprar, tirar, comprar* no se mencionó. Según el artículo referido del diario *La Nación*: ¿a qué se refiere? ¿Cuáles son sus potencialidades? ¿Pueden mencionar algún ejemplo diferente al que se menciona en el artículo?

Utilizando como base las ideas trabajadas durante esta actividad, los estudiantes pueden armar un mapa conceptual o una red representando el complejo entramado de relaciones que se establece a partir del tema de la obsolescencia, identificando tipos de obsolescencia, motivaciones, efectos, intervenciones de diversos actores, sectores u organismos. De considerarlo pertinente, pueden recurrir nuevamente a los organizadores gráficos digitales.

Reflexión final

¿Cuándo consideran que una tecnología queda "genuinamente" obsoleta?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

La participación ciudadana frente a la obsolescencia programada

Educación Tecnológica • **Formación Ética y Ciudadana** • **Educación Digital**
Contenidos abordados:

- Cambios y continuidades en los procesos de producción: el cambio tecnológico y su relación con los aspectos contextuales; los motores del cambio y la innovación; la obsolescencia programada. Posibilidades, límites y desafíos de la participación ciudadana en relación con los cambios tecnológicos.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: videos, páginas web.
Recursos: videos, casos, sitios web.
Tiempo estimado de desarrollo: 80 minutos.

Breve presentación para el docente

La expansión de la ciudadanía implica no solamente la relación Estado-ciudadano, sino también la relación ciudadano-ciudadano. Reconocer que la ciudadanía no se reduce a sus aspectos normativos y estatales permite considerar la ampliación del espectro o repertorio de oportunidades de participación en ámbitos de decisión colectiva. Desde este punto de vista, se busca con esta actividad propiciar la participación de los estudiantes, ejerciendo su ciudadanía, en torno a un problema que les atañe, invitándolos a actuar con otros con el fin de llevar a cabo un proyecto común, a través de formas tradicionales de participación y de otras formas colaborativas que suponen el uso de entornos digitales.

Desarrollo de la actividad

Se propone a los estudiantes que se acerquen a algunos ejemplos de acciones colectivas (ciudadanas-políticas; presenciales y virtuales) que buscan alternativas de intervención frente a la obsolescencia programada, aprovechando para ello –en algunos casos– las potencialidades de la misma tecnología sobre cuya obsolescencia se pretende intervenir. Entre esas acciones se encuentran, por ejemplo:

- Sitio web Alargascencia, España. Directorio colaborativo de establecimientos que proponen opciones para alargar la vida útil de los productos: pequeños comercios y/o

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

cooperativas en los que se puede reparar objetos, alquilar, hacer trueques, comprar y vender productos de segunda mano, entre otras opciones. Alargascencia se construye con los aportes de todas las personas interesadas y da a conocer, también, una serie de enlaces a sitios web de iniciativas similares.

- Medidas del Parlamento Europeo para controlar y frenar la obsolescencia programada. Entre ellas, las desarrolladas en las siguientes notas periodísticas:
  Nota 1: Consumo. Europa lucha para que no tengas que cambiar de "Smartphone" cada dos años (*Retina. El País Economía*, 4 de septiembre de 2017).
  Nota 2: El Parlamento Europeo recomienda medidas para impedir la obsolescencia programada (*Eldiario.es*, 4 de julio de 2017).

Consignas de trabajo sugeridas

1. Recorran los enlaces sugeridos identificando:
   - Los actores que intervienen.
   - Los problemas que se plantean.
   - Las soluciones que se proponen.
2. Generen una propuesta digital de intervención sobre la cuestión de la obsolescencia, a la manera del sitio Alargascencia, para lograr una mayor durabilidad de los productos en la comunidad de la que forman parte. Se propone aquí un ejercicio de imaginación que integre las reflexiones realizadas previamente, para pensar juntos cómo podrían ayudarnos las tecnologías digitales a la hora de buscar alternativas para reducir algunos de los efectos de la obsolescencia programada.

El docente puede orientar a los estudiantes en el diseño de estas propuestas, tomando como inspiración aquellas otras iniciativas que la web Alargascencia recomienda en este enlace. Algunos ejemplos podrían ser:

- sitios web con tutoriales que expliquen cómo reparar distintos tipos de productos.
- sitios web para donación de productos que ya no sirvan al propietario.
- sitios web que aprovechen las potencialidades de la colaboración (como Alargascencia).
- aplicaciones que se podrían desarrollar para realizar cambios en los dispositivos.
- canales digitales de videos para la difusión del tema.
- plataformas de peticiones y junta de firmas.

En la medida en que sea factible –y con el acompañamiento del asesor pedagógico digital– se sugiere evaluar la posibilidad de concretar estos proyectos, generando espacios de producción que habiliten a los estudiantes a avanzar en la implementación real de sus ideas.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

De no contar con esa opción, se puede pedir a los estudiantes que elaboren la carpeta del proyecto, presentando la propuesta y delimitando sus alcances.

Recursos digitales

Para crear blogs o sitios

- Tutoriales: Blogger, Wix y Google Sites

Para crear canales de videos

- Tutorial YouTube

Para crear aplicaciones

- MIT App Inventor

Para crear presentaciones

- Tutoriales: Thinglink, Google Presentaciones, etcétera.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Análisis del sistema de telefonía celular. ¿Existe obsolescencia programada en la telefonía celular?

Educación Tecnológica • **Matemática** • **Formación Ética y Ciudadana** • **Educación Digital**
Contenidos abordados:

- Cambios y continuidades en los procesos de producción: el cambio tecnológico y su relación con los aspectos contextuales; los motores del cambio y la innovación; la obsolescencia programada.
- Participación en la sociedad democrática. La participación social y política, las diferentes formas de manifestar y peticionar. Potencialidades y límites de la participación en relación con los cambios tecnológicos.

Modo de organización: grupal/en pequeños grupos.
Modos de conocer: indagación a través de encuestas, investigación, elaboración de hipótesis, análisis de gráficos.
Recursos: videos, páginas web, entrevistas/encuestas, gráficos.
Tiempo estimado de desarrollo: 160 minutos.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Breve presentación para el docente

Esta actividad se orienta a que los estudiantes comprendan, a partir del análisis de un caso concreto, la telefonía celular, la influencia de los aspectos contextuales sobre los cambios y las continuidades en el desarrollo tecnológico. La actividad constituye ,además, una oportunidad para que reflexionen acerca de la obsolescencia programada y elaboren propuestas de participación ciudadana en relación con la temática.

Desarrollo de la actividad

Esta actividad se propone articular e integrar las ideas trabajadas en la secuencia que se presenta en este material.

Los estudiantes podrán recurrir a las estrategias de análisis utilizadas, identificar tipos de obsolescencia presente en artefactos de uso cotidiano y construir posibles alternativas y/o soluciones a los problemas que hayan identificado.

En este sentido, se propone:

1. Realizar un análisis de los cambios que experimenta el sistema de telefonía celular , identificando posibles causas/consecuencias/implicancias de los permanentes cambios que las empresas desarrollan. Para ello se espera que los estudiantes recurran a los modelos de análisis abordados, superando la perspectiva lineal progresiva y al reconocimiento de los posibles tipos de obsolescencia programada que observen. Podrán realizar entrevistas y encuestas sencillas, previa elaboración de un instrumento que les permita recoger la información necesaria para elaborar sus hipótesis. El análisis realizado podrá ser socializado entre la comunidad educativa.

   Para llevar adelante esta tarea de recolección de evidencia, será necesario:
   - determinar el grupo de personas a participar del estudio.
   - recolectar los datos.
   - organizar, resumir y analizar los datos.
   - obtener tablas y gráficos, realizar el análisis, conclusiones tratando de responder a las preguntas que resultaron motivadoras para llevar adelante la indagación.

Se podría proponer que preparen un cuestionario corto (a lo sumo 6 preguntas) para conocer las opiniones sobre este tema, teniendo como consigna: “Elijan una muestra de aproximadamente 25 chicos, pídanles que completen el cuestionario, y escriban una descripción breve de las conclusiones. Consideren una variable y presenten la información en tablas y gráficos”.

La intención con esta actividad es discutir las siguientes cuestiones:

La **estadística** es el estudio de los mejores modos de acumular y analizar datos y de establecer conclusiones acerca del colectivo del que se han recogido tales datos. Se ocupa de la interpretación de la información numérica. Información que tratará de describir utilizando tablas y gráficos, y mediante números (parámetros estadísticos).

Población (universo o colectivo)
- Conjunto de todos los elementos que cumplen una determinada característica, que son objeto de un estudio estadístico.

Muestra es cualquier subconjunto de la población (precisamente aquel subconjunto sobre el que se va a realizar el estudio.)
- El número de elementos de la muestra se llama **tamaño**. Cuando la muestra coincide con la población, se llama **censo** (censo de población).

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Individuo (objeto)

- En Estadística, se considera individuo a cada uno de los elementos de la población.

Variable es cada una de las propiedades que pueden estudiarse en los individuos de una población o de una muestra en estudio.

- Una variable permite clasificar a los individuos de la población.
- Una variable es cuantitativa si se puede medir y es cualitativa si no se puede medir (comparar).
- La variable cuantitativa puede ser discreta o continua. Se llama discreta cuando solo puede tomar determinados valores, cuando puede tomar un número finito o infinito numerable de valores.
- La variable se llama continua cuando puede tomar todos los valores de un intervalo, valores tan próximos como se quiera.

Tablas estadísticas. Distribución de la variable

- La distribución de la variable está dada por el conjunto de los valores posibles de esa variable y la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos valores. Puede ser presentada por una tabla o gráficamente.

Frecuencias

- Se llama frecuencia absoluta de un valor al número de veces que se repite este.
- Se denomina frecuencia absoluta acumulada de un valor a la suma de todas las frecuencias absolutas de los valores menores o iguales al considerado.
- Acumular frecuencias carece de sentido cuando las variables son cualitativas.
- Se designa con el término frecuencia relativa de un valor al cociente entre su frecuencia absoluta y el número total de datos que intervienen en el experimento.
- Se llama frecuencia relativa acumulada de un valor a la suma de todas las frecuencias relativas de los valores menores o iguales al considerado.
- Si cada frecuencia relativa se multiplica por 100 se obtiene el porcentaje correspondiente a cada valor.
- En todos los casos, la suma de las frecuencias absolutas debe ser igual al total de elementos; la de las frecuencias relativas será igual a la unidad, y la de los porcentajes deberá ser 100.

Un **diagrama de barras** es una gráfica que se emplea para representar la distribución de una variable cuantitativa discreta. Sobre una misma recta (horizontal o vertical) se ubican en orden ascendente los posibles valores de la variable y encima de cada uno de esos valores se trazan segmentos de rectas cuya longitud es proporcional a la frecuencia de cada valor de la variable. También se pueden trazar rectángulos, cuyas bases sean iguales y la altura de cada uno de ellos proporcional al número de observaciones de cada valor de la variable. Los rectángulos o segmentos están separados entre si para indicar que entre uno y otro valor de la variable no hay más valores.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

De la misma manera se construye el diagrama para la variable cualitativa, pero en este caso cada segmento o rectángulo representa una categoría de la variable.

2. Luego, los estudiantes podrán diseñar e implementar dos instancias de participación concreta respecto del problema de la obsolescencia programada en los teléfonos celulares (o en el dispositivo elegido a la hora del relevamiento); a los fines de producir luego una reflexión respecto de las potencialidades y los límites de cada formato.

Por ejemplo:

- una instancia presencial, de participación ciudadana en términos tradicionales. Se puede proponer, por ejemplo, la realización de una asamblea sobre el tema, en donde los estudiantes puedan presentar el problema, consensuar un posicionamiento y promover la escritura e implementación de algunos compromisos personales (a nivel individual) y colectivos (a nivel del curso o de la escuela) respecto de su relación con las tecnologías.
- una instancia mediada por tecnologías digitales. Se sugiere que los estudiantes conozcan y exploren alguna plataforma digital vinculada a la visibilización de peticiones vinculadas a problemáticas sociales, como Change.org, y propongan su propia petición.

Es importante que, en ambos casos, los estudiantes realicen un análisis de las fortalezas y debilidades de cada instancia de participación en lo que refiere a nivel de horizontalidad, posible masividad, diálogo, etc. Se puede sugerir una tabla como la siguiente:

	Fortalezas	**Debilidades**
Participación presencial (asamblea).		
Participación virtual (plataforma de peticiones).		

Al terminar ambas instancias, resulta interesante realizar una comparación entre las dos.

Evaluación

Rúbrica orientativa para la evaluación de los estudiantes

Niveles de logro				
Dimensiones	**Destacado**	**Bien**	**Regular**	**Necesita mejorar**
Comprensión de la influencia de los aspectos contextuales sobre los cambios y las continuidades en el desarrollo tecnológico, identificando el rol de las redes de tecnologías.	Reconoce los aspectos contextuales y las redes de tecnologías, y puede argumentar las razones por las cuales el cambio tecnológico no constituye un proceso evolutivo.	Reconoce los aspectos contextuales y las redes de tecnologías, pero argumenta parcialmente las razones por las cuales el cambio tecnológico no constituye un proceso evolutivo.	Reconoce solo los aspectos contextuales o las redes de tecnologías, y no puede argumentar las razones por las cuales el cambio tecnológico no constituye un proceso evolutivo.	Reconoce incipientemente solo los aspectos contextuales o las redes de tecnologías, y no puede argumentar las razones por las cuales el cambio tecnológico no constituye un proceso evolutivo.
Comprensión de la pertinencia de transpolar las ideas sobre evolución biológica al análisis de problemas de relevancia tecnológica y cultural.	Comprende los modelos, puede argumentar y reconocer las limitaciones de esos modelos para interpretar fenómenos de relevancia tecnológica y cultural.	Comprende los modelos y puede elaborar argumentos en el análisis de casos sobre los cambios en la diversidad de los seres vivos.	Comprende los modelos que explican la continuidad y cambio en los seres vivos sin argumentar en el análisis de los casos.	Comprende los cambios en la diversidad de los seres vivos sin discriminar los modelos.
Ejercicio de la ciudadanía crítica.	Reconoce y argumenta sobre el rol de las tecnologías digitales y elabora propuestas de participación ciudadana que requieren el uso de las mismas.	Reconoce y argumenta sobre el rol de las tecnologías digitales en los modos emergentes de participación social y política, comparándolos con los modos tradicionales de participación.	Reconoce el rol de las tecnologías digitales y de las redes sociales en los modos en que se accede a la información, pero no evidencia herramientas para argumentar.	Evidencia dificultades para reconocer el rol de las tecnologías digitales y de las redes sociales en los modos en que se accede a la información.
Lectura de la información.	Organiza, analiza y sintetiza información presentada en diversos formatos, sobre la base de criterios explícitos.	Organiza y analiza, sin sintetizar, información presentada en diversos formatos, sobre la base de criterios explícitos.	Organiza sin analizar ni sintetizar, información presentada en diversos formatos sobre la base de criterios explícitos.	Organiza información presentada en diversos formatos sin dar cuenta de los criterios utilizados.
Resolución de problemas.	Se enfrenta a las situaciones problemáticas mostrando predisposición para el trabajo colaborativo y la aceptación de los distintos posicionamientos y propone soluciones pertinentes y contextualizadas. Analiza y fundamenta la pertinencia de las diferentes estrategias de resolución.	Se enfrenta a las situaciones problemáticas mostrando predisposición para el trabajo colaborativo y la aceptación de los diferentes posicionamientos y propone soluciones pertinentes y contextualizadas.	Se enfrenta a las situaciones problemáticas mostrando predisposición para el trabajo colaborativo y la aceptación de los diferentes posicionamientos, pero propone soluciones no pertinentes, no enmarcadas en el contexto de resolución.	Se enfrenta a las situaciones problemáticas sin comprometerse y con dificultades para aceptar los distintos posicionamientos y trabajar colaborativamente.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Notas

1. Para profundizar sobre estas tres dinámicas de cambio, ver: *Educación Tecnológica. Documento de trabajo N.º 5*. Actualización Curricular. EGB. GCBA, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, 1998. pp. 29-31.
2. Los estudiantes podrán elegir el criterio para organizarlas, es probable que algunos grupos intenten ordenarlas considerando la variable "tiempo", otros según cuál consideran que es "técnicamente más compleja", otros podrán considerar otras variables, en todos los casos se enfrentarán con interrogantes, dudas, discusiones que los lleven a buscar información complementaria y a aunar criterios.

Vamos Buenos Aires

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
06-09-2026