

Ciencias Naturales

Formación Específica del Ciclo Orientado

Argentina espacial

ED

CIENCIAS

Aprender y enseñar
con tecnologías digitales

Serie PROFUNDIZACIÓN · **NES**



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

JEFE DE GOBIERNO

Horacio Rodríguez Larreta

MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

María Soledad Acuña

SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Diego Javier Meiriño

DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO

María Constanza Ortiz

GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM

Javier Simón

SUBSECRETARIO DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Santiago Andrés

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL

Mercedes Werner

GERENTE OPERATIVO DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Roberto Tassi

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

Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología (SSPECT)

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)

Gerencia Operativa de Currículum (GOC)

Javier Simón

Equipo de generalistas de Nivel Secundario: Bettina Bregman (coordinación), Cecilia Bernardi, Ana Campelo, Cecilia García, Julieta Jakubowicz, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

Especialistas: Gabriela Jiménez y Hernán Miguel (coordinación), Demián Casaubon, Andrea Clerici (Enlace Ciencias)

Subsecretaría de Tecnología Educativa y Sustentabilidad

Dirección General de Educación Digital (DGED)

Gerencia Operativa de Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)

Roberto Tassi

Especialistas de Educación Digital: Julia Campos (coordinación), Josefina Gutierrez

Equipo Editorial de Materiales Digitales (DGPLEDU)

Coordinación general de Contenidos Digitales: Silvia Saucedo

Colaboración y gestión de Contenidos Digitales: Manuela Luzzani Ovide

Edición y corrección: María Laura Cianciolo

Corrección de estilo: Andrea Finocchiaro, Ana Premuzic

Diseño gráfico y desarrollo digital: Alejandra Mosconi

Asistente editorial: Leticia Lobato

Ilustraciones: Susana Accorsi

ISBN en trámite.

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 implican, de parte del Ministerio de Educación e Innovación 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.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en Internet: 1 de diciembre de 2019.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología. Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2019. Holmberg 2548/96 2.º piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2019 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.

Presentación

La serie Profundización de la NES presenta distintas propuestas de enseñanza que ponen en juego los contenidos (conceptos, habilidades, capacidades, prácticas, valores y actitudes) definidos en el *Diseño Curricular* de la Formación General y la Formación Específica del Ciclo Orientado del Bachillerato de la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el marco de la Resolución N.º 321/MEGC/2015. Estos materiales despliegan, además, nuevas formas de organizar los espacios, los tiempos y las modalidades de enseñanza.

Las propuestas de esta serie se corresponden, por otra parte, con las características y las modalidades de trabajo pedagógico señaladas en el documento *Orientaciones para la Organización Pedagógica e Institucional de la Educación Obligatoria*, aprobado por la Resolución CFE N.º 93/09, que establece el propósito de fortalecer la organización y la propuesta educativa de las escuelas de nivel secundario de todo el país. A esta norma, actualmente vigente y retomada a nivel federal por la “Secundaria 2030”, se agrega el documento *MOA - Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina*, aprobado por la Resolución CFE N.º 330/17, que plantea la necesidad de instalar distintos modos de apropiación de los saberes que den lugar a nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo docente y del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje. Se promueven también diversas modalidades de organización institucional, un uso flexible de los espacios y de los tiempos y nuevas formas de agrupamiento de las y los estudiantes, que se traduzcan en talleres, proyectos, articulación entre materias, experiencias formativas y debates, entre otras 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 emergentes y abre la puerta para que en la escuela se traten problemáticas actuales de significatividad social y personal para la población joven.

Existe acuerdo sobre la magnitud de los cambios que demanda el nivel secundario para lograr incluir al conjunto de estudiantes, y promover los aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y la participación activa en ámbitos laborales y de formación. Si bien se ha recorrido un importante camino en este sentido, es indispensable profundizar, extender e incorporar propuestas que hagan de la escuela un lugar convocante y que ofrezcan, además, reales oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, siguen siendo desafíos:

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

Los materiales desarrollados están destinados a docentes y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza y de evaluación. Se incluyen también ejemplos de actividades y experiencias de aprendizaje para estudiantes. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales. Pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: explicar, narrar, ilustrar, desarrollar, interrogar, ampliar y sistematizar los contenidos; así como ofrecer una primera aproximación a una temática, formular 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 instancias 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, y, en otros, seleccionar las partes que se consideren más convenientes. Asimismo, se podrá plantear un trabajo de mayor articulación o exigencia de acuerdos entre docentes, puesto que serán los equipos de profesores y profesoras quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

En esta ocasión se presentan secuencias didácticas destinadas al Ciclo Orientado de la NES, que comprende la formación general y la formación específica que responde a cada una de las orientaciones adoptadas por la Ciudad. En continuidad con lo iniciado en el Ciclo Básico, la formación general se destina al conjunto de estudiantes, con independencia de cada orientación, y procura consolidar los saberes generales y conocimientos vinculados al ejercicio responsable, crítico e informado de la ciudadanía y al desarrollo integral de las personas. La formación específica, por su parte, comprende unidades diversificadas, como introducción progresiva a un campo de conocimientos y de prácticas específico para cada orientación. El valor de la apropiación de este tipo de conocimientos reside no solo en la aproximación a conceptos y principios propios de un campo del saber, sino también en el desarrollo de hábitos de pensamiento riguroso y formas de indagación y análisis aplicables a diversos contextos y situaciones.

Para cada orientación, la formación específica presenta los contenidos organizados en bloques y ejes. Los bloques constituyen un modo de sistematizar, organizar y agrupar los contenidos, que, a su vez, se recuperan y especifican en cada uno de los ejes. Las propuestas didácticas de esta serie abordan contenidos de uno o más bloques, e indican cuál de las alternativas curriculares propuestas en el diseño curricular vigente y definida institucionalmente resulta más apropiada para su desarrollo.

Los materiales presentados para el Ciclo Orientado dan continuidad a las secuencias didácticas desarrolladas para el Ciclo Básico. El lugar otorgado al abordaje de problemas 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 colectivas e individuales tienen efectos en un mundo interdependiente. El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades responde a la necesidad de brindar 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 es fácilmente accesible para todas las personas. Las capacidades constituyen un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Para ello, la escuela tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades, de manera que las y los estudiantes las desarrollen y consoliden.

En esta serie de materiales también se retoman y profundizan estrategias de aprendizaje planteadas para el Ciclo Básico y se avanza en la propuesta de otras nuevas, que respondan a las características del Ciclo Orientado y de cada campo de conocimiento: instancias de investigación y de producción, desarrollo de argumentaciones fundamentadas, trabajo con fuentes diversas, elaboración de producciones de sistematización de lo realizado, lectura de textos de mayor complejidad, entre otras. Su abordaje requiere una mayor autonomía, así como la posibilidad de comprometerse en la toma de decisiones, pensar cursos de acción, diseñar y desarrollar proyectos.

Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento 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.

Continuamos el recorrido iniciado y confiamos 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, que darán lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.



María Constanza Ortiz

Directora General de Planeamiento Educativo



Javier Simón

Gerente Operativo de Currículum

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

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



Adobe Reader Copyright © 2020.
Todos los derechos reservados.

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

Pie de página

Volver a vista anterior

Al clicar regresa a la última página vista.



Ícono que permite imprimir.



Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Índice interactivo

Introducción

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

Itinerario de actividades

Actividad 1

Planes y agencias espaciales

Esta actividad propone introducir el conocimiento de los planes espaciales que desarrollan diferentes naciones del mundo, incluida la Argentina, a través de sus agencias espaciales.

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Notas al final

¹ Símbolo que indica una nota. Al clicar se direcciona al listado final de notas.

Notas

¹ Ejemplo de nota al final.

Actividades

Actividad 1 **Planes y agencias espaciales**

Algunos países del planeta desarrollan grandes planes espaciales. Dos de ellos llevaron a cabo misiones que les permitieron abandonar la Tierra rumbo a otros mundos, tanto con naves tripuladas como automatizadas. Las misiones Apolo de los Estados Unidos — que llevaron hombres a la Luna — son quizá las más conocidas. humanos en

Íconos y enlaces

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a un sitio/página web o a una actividad o anexo interno del documento.



Indica apartados con orientaciones para la evaluación.

Índice interactivo



Introducción



Contenidos, objetivos de aprendizaje y capacidades



Itinerario de actividades



Orientaciones didácticas y actividades



Orientaciones para la evaluación



Bibliografía

Introducción

El planeta Tierra es, por ahora, el único cuerpo astronómico que habita la humanidad.

Este sistema también es habitado por especies vegetales y otras especies animales. Se caracteriza por una evolución permanente, tanto natural como la que introduce la acción humana.

El ambiente global terrestre y aun el espacio exterior que lo rodea constituyen un rico escenario que ha sido intensamente estudiado, interpretado, intervenido y aprovechado, a lo largo de la historia, en general, y en los últimos sesenta años, en particular, como consecuencia del avance científico-tecnológico humano, sin precedentes, que desencadenó la denominada “era espacial”.

Hoy está naturalizado el empoderamiento que la ciencia y su correlato tecnológico han hecho de este pequeño pero especial planeta del vecindario solar, ubicado lejos del centro de la galaxia Vía Láctea. Sin embargo, ello no empalidece el inmenso valor que contiene.

En el proceso de aplicación de ese correlato tecnológico se tomaron muchas decisiones acertadas, como las que mejoraron las condiciones de vida a lo largo de la historia. Un ejemplo es el desarrollo de sistemas de monitoreo biomédico (para saber el estado de salud de los astronautas que caminaron por la Luna, a 384.000 kilómetros de la Tierra) que hoy se emplea para monitorear el estado de personas con cardiopatías.

También se tomaron otras decisiones que empujan al sistema Tierra a un destino por momentos alarmante, como las que sustentan un desarrollo industrial que descontrola el efecto invernadero natural. Y aun así, las claves para corregirlas pueden hallarse dentro del ámbito científico, en consonancia con adecuadas decisiones políticas. De ahí el valor indiscutible de la educación de las nuevas generaciones, en ambas cuestiones, para que puedan desarrollar habilidades para realizar un uso crítico, criterioso y responsable de las nuevas tecnologías.

En ese contexto, la irrupción de la actividad espacial en todas sus manifestaciones generó hitos casi impensados apenas un siglo atrás. Así, materiales poliméricos de uso hoy generalizado, sistemas de comunicación a larga distancia, sistemas de control de alimentos, energía solar, naves espaciales que surcan el sistema solar, la gesta que llevó a hombres a caminar por la Luna, son solo algunos ejemplos. Paralelamente, el crecimiento exponencial de la población que acompañó este proceso, ha planteado grandes desafíos. Algunos relativos a su supervivencia, en cuanto a alimentación, salud, educación, comunicación, movilidad, etc., y otros relativos al prodigioso funcionamiento geofísico del planeta, por mencionar solo algunos estrictamente terrenales. También aparecieron muchos desafíos relativos a la innata necesidad humana de explorar su hábitat y más allá, el espacio exterior.

Dentro de la amplia gama de actividades espaciales, la Argentina obtuvo, en el área satelital, un cúmulo de experiencia que ya atesora varios logros muy valiosos y estratégicos, que la colocan en el selecto club de naciones espaciales.

Esta secuencia didáctica promueve el conocimiento de la actividad espacial argentina. Quizá las problemáticas cotidianas obstruyen su valoración, pero puesta en evidencia en el contexto internacional, la Argentina luce, resalta, entusiasmo en el desarrollo de satélites artificiales, centros y estaciones espaciales, lanzador de vehículos espaciales, en los productos derivados aplicables a las actividades científicas y aun económicas, todo enmarcado en un plan espacial nacional que lleva a cabo un “único ente del Estado nacional habilitado para entender en cuestiones espaciales”, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

De modo que el desarrollo satelital argentino, tanto en el ámbito científico —con sus satélites de observación de la Tierra—, como en el comercial —con sus satélites de comunicaciones—, permite augurar un futuro promisorio, que, sin lugar a dudas, tendrá por protagonista a la generación de los/las estudiantes a los que esta secuencia didáctica está dirigida.

Las actividades aquí propuestas permiten conocer el desarrollo argentino en el campo espacial, su lugar en el contexto mundial y su conexión con la resolución de problemáticas estrictamente terrestres. Tienen, además, un orden sugerido. Sin embargo, cada docente puede alterarlo, e incluso elegir las que prefiera implementar, decidir cuáles priorizar para cada contexto escolar, definir si concretarlas en grupos de estudiantes o individualmente y, así, finalmente, promover el mejor aprendizaje posible en sus clases.

Contenidos, objetivos de aprendizaje y capacidades

Objetivos de aprendizaje	
<p>Bloque: Estructura y dinámica del universo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recurrir a conocimiento disciplinar relevante para analizar y valorar decisiones científicamente informadas en cuestiones científicas y tecnológicas de relevancia social. • Explicar de qué manera la interacción entre partículas y radiación posibilita el estudio de objetos de difícil acceso, cómo interviene en las tecnologías de diagnóstico por imágenes y terapéuticas, e identificar su presencia en procesos asociados al intercambio y aprovechamiento de energía. <p>Bloque: La vida en la Tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar ejemplos de situaciones vinculadas al cambio a nivel global, utilizando los conocimientos adquiridos. 	
Bloques/Ejes/Contenidos	Capacidades
<p>Estructura y dinámica del universo <i>Partículas, energía y cosmología</i> Un universo de partículas y radiación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espectro electromagnético. • Emisión y absorción de radiación por distintos elementos. <p>La estructura y dinámica de la materia como fuente de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinción entre impacto ambiental, contaminación ambiental y riesgos. <p>La vida en la Tierra <i>Historia de la vida y de la Tierra</i> Disciplinas que permiten estudiar los ambientes del pasado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento y aplicaciones de nuevas tecnologías informáticas como SIG, imágenes satelitales, GPS, MDT. <p>Problemáticas ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinción crítica entre recursos renovables y no renovables. • Catástrofes y desastres naturales. 	<p>Recorte, descripción y previsiones sobre los sistemas en estudio (modelización) Valorar la relevancia de los datos y su articulación con el resto de los saberes.</p> <p>Pensamiento crítico acerca de la ciencia y la tecnología Describir y concebir las prácticas científicas y tecnológicas desde diferentes perspectivas de ciencia y tecnología en sociedad.</p> <p>Contextualización de las ciencias naturales como actividad humana Comprender y distinguir la especificidad del lenguaje de las ciencias.</p>

Los espacios del *Diseño Curricular* jurisdiccional sugeridos para el abordaje de esta propuesta son:

Alternativa A: Historia de la vida y de la Tierra (3.º año); Partículas, energía y cosmología (5.º año); Radiación y vida (5.º año); Arte y ciencia (5.º año).

Alternativa B: Historia de la vida y de la Tierra (3.º año); Energía, radiación y vida (5.º año); Arte y ciencia (5.º año); Tecnologías de la Información (5.º año).

Educación Digital

Desde Educación Digital se propone que los/las estudiantes puedan desarrollar las competencias necesarias para 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 en tanto recursos disponibles para potenciar los procesos de aprendizaje en forma articulada, contextualizada y transversal a los diferentes campos de conocimiento.

En esta propuesta se fomenta el desarrollo de la alfabetización digital, a partir de instancias que promueven la creación de contenidos en diferentes formatos enriquecidos, y lenguajes propios de la cultura digital.

Competencias digitales	Alcance
<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración del ciberespacio como un ámbito de socialización y de construcción colaborativa y circulación de saberes, contribuyendo al aprendizaje propio y de otros.
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación con los otros a través de las TIC de forma clara y adecuada a los propósitos comunicativos, el contexto y las características de los interlocutores.
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico y evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y evaluación de proyectos e información, para la resolución de problemas y la toma de decisiones de modo crítico, seleccionando y usando herramientas y recursos digitales apropiados.

Itinerario de actividades

Actividad 1

Planes y agencias espaciales

Esta actividad propone introducir el conocimiento de los planes espaciales que desarrollan diferentes naciones del mundo, incluida la Argentina, a través de sus agencias espaciales.

Actividad 2

Satélites artificiales

Esta actividad permite analizar algunas de las múltiples variables de la actividad satelital, como los componentes de diferentes tipos de satélites, algunas órbitas posibles y la infraestructura terrestre requerida.

Actividad 3

Aplicaciones concretas

Esta actividad propone comprobar la utilidad práctica y el valor estratégico que tiene el conocimiento de los diferentes tipos de satélites artificiales y algunos de sus múltiples productos: GPS, teledetección, comunicaciones.

Actividad 4

Basura espacial

Con esta actividad los/las estudiantes se enfrentan a una situación derivada de la actividad espacial como es la basura espacial, que plantea la necesidad de ser abordada desde la instancia de concepción y planeamiento de cada misión.

Actividad 5

Legislación y regulaciones

Esta actividad presenta la legislación que el derecho espacial ha desarrollado para regular la actividad espacial en general y la satelital en particular, tanto a nivel nacional como internacional.



Actividad 6

Sobre nuestras cabezas

Esta actividad propone resolver dos consignas que involucran la creatividad, la investigación y la puesta en juego de los contenidos trabajados.



Actividad 7

Argentina espacial en video

A modo de cierre, se propone la realización y la socialización de un video que reúna las producciones de las actividades precedentes.

Orientaciones didácticas y actividades

Las actividades propuestas se orientan a conocer el desarrollo espacial argentino, en el contexto del avance mundial dentro de la actividad espacial. Se plantea el valor estratégico de generar conocimiento espacial que se traduce en herramientas que permiten resolver problemáticas estrictamente terrestres.

Algunas actividades están destinadas a conocer planes, agencias e infraestructura espaciales de otros países y su equivalente en la Argentina. De ese modo los/las estudiantes pueden situar adecuadamente su país en el entorno planetario.

Otras actividades están diseñadas para conocer algunas cuestiones técnicas sensibles que definen a los distintos tipos de satélites artificiales, así como los productos derivados de aplicación práctica en cuestiones científicas, económicas y aun comunicacionales de uso generalizado.

También hay actividades para considerar situaciones problemáticas derivadas de la denominada “basura espacial”; dado que toda esa actividad satelital está debidamente legislada a nivel internacional y regulada por los organismos pertinentes, este aspecto también forma parte de los contenidos que trabajarán los/las estudiantes.

Junto con el tratamiento del aspecto científico de la actividad satelital, se plantea a los/las estudiantes desplegar su aspecto creativo y literario en la resolución de algunas consignas.

En cada actividad se propone la realización de diferentes producciones y la búsqueda de determinados contenidos como imágenes o animaciones. Será tarea docente orientar a los/las estudiantes para que conserven todo lo elaborado, de manera que puedan recuperarlo y tomarlo como material para la actividad de cierre, que implica la realización de un video. Para eso, se sugiere crear una carpeta compartida, por ejemplo, en [Google Drive](#). Su contenido se irá enriqueciendo a medida que los/las estudiantes avancen en las distintas actividades. También se pueden crear subcarpetas por temas, para que los/las estudiantes establezcan criterios para organizar la información.

El diseño de las actividades pone especial énfasis en el abordaje de las consignas a partir de una diversidad de acciones que promueve el aprendizaje de diferentes conocimientos y el desarrollo de diversas capacidades y aptitudes¹. Al mismo tiempo brinda la oportunidad de evaluar el papel que juega el país en el contexto espacial. Desde esta mirada, el itinerario ofrece a los/las estudiantes la posibilidad de:

- Investigar, analizar e interpretar información.
- Discutir variables propuestas por ellos/as.
- Elaborar cuadros, informes, esquemas.
- Seleccionar imágenes fijas o animadas.
- Proponer un plan futuro para lanzamiento de satélites desde el territorio argentino.
- Analizar imágenes satelitales.
- Analizar e interpretar información regulatoria de la actividad espacial.
- Elaborar una pieza literaria, un video o un documento para presentar a toda la comunidad escolar.

Actividad 1. Planes y agencias espaciales

La actividad espacial constituye un campo de desarrollo científico-tecnológico relativamente reciente de la historia humana. Sin embargo, en apenas unos sesenta años se convirtió en un gran motor que generó conocimiento científico y su correlato tecnológico. Hoy se emplea tanto en cuestiones desarrolladas para el espacio exterior como en las que se desarrollan en la Tierra, aun sin salir de ella.

Aquellas incipientes intenciones de casi finalizado el siglo XIX y principios del siglo XX, relacionadas con la cohetería, se tradujeron en realidad. Satélites artificiales, naves espaciales tripuladas con astronautas/cosmonautas y también automatizadas, centros espaciales, estaciones orbitales y de lanzamiento, viajes espaciales, aplicación del conocimiento y la tecnología espacial a la vida terrestre en casi todas las actividades humanas que contribuye al cuidado de otras especies, son algunos ejemplos.

Con el correr del tiempo, acompañando esta realidad, la ciencia ficción se transformó en un género más relacionado con la ciencia que con la ficción, a tal punto que hoy, por ejemplo, las grandes producciones cinematográficas relacionadas con temas espaciales, incluyen científicos que no solo asesoran sino que “definen” el tratamiento de esos temas.

Y en medio de este panorama estamos todos los seres humanos —científicos y no científicos—, que nos hemos transformado en usuarios y consumidores de productos y servicios originalmente concebidos para salir de la Tierra. Así, la vida cotidiana de todas las personas efectivamente está atravesada por la tecnología espacial. La enorme inversión de recursos de todo tipo que requiere su desarrollo retorna a todas las personas, por ejemplo, con los sistemas actuales de comunicaciones, los sensores satelitales de todo tipo y cuya tecnología se emplea en el análisis de imágenes que monitorean la salud de la población o las producciones agrarias, dispositivos de uso extendido como celulares, GPS, computadoras, para mencionar solo algunos.

Para que el acceso al espacio fuera posible, hizo falta que las naciones organizaran lo que hoy llamamos agencias espaciales, dotadas con planes espaciales concretos. Hoy varios países los tienen, incluida la Argentina.

La actividad 1 se divide en los puntos **a.**, **b.** y **c.**, en los que, respectivamente, se propone a los/las estudiantes trabajar en planes espaciales de diferentes países, en el plan espacial nacional de la Argentina y, dentro de este, en el estado actual de los satélites artificiales en particular.

La investigación guiada a través de consignas propone la realización de informes breves que, luego, servirán para la realización de videos al final de la secuencia, para más tarde socializar en una plataforma digital (por ejemplo, un sitio web o un mural digital creado para tal fin). Para ello, será fundamental acompañar a los/las estudiantes en el registro y la organización progresiva de los informes elaborados, de modo de poder recuperarlos más adelante. Se sugiere la creación de una carpeta compartida, por ejemplo, en [Google Drive](#) (pueden consultar los tutoriales [“¿Cómo hago para subir un documento a Google Drive?”](#) y [“¿Cómo hago para compartir un archivo en Google Drive?”](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

La conclusión abarcadora a la que los/las jóvenes estudiantes podrán acceder es que la Argentina ocupa un lugar destacado —y estratégico—, en el contexto internacional de primer nivel en lo relacionado al campo espacial. A su vez, reunir la información de esta secuencia didáctica en imagen, música y breve narración, ayudará a poner en perspectiva el campo científico espacial, de cara tanto al futuro cercano como al lejano.



Logotipos de las agencias espaciales de Estados Unidos, Rusia, Agencia Espacial Europea, Argentina y Japón.

Actividad 1 Planes y agencias espaciales

Algunos países del planeta desarrollan grandes **planes espaciales**. Dos de ellos llevaron a cabo misiones que les permitieron abandonar la Tierra rumbo a otros mundos, con naves tanto tripuladas como automatizadas. Las misiones Apolo de los Estados Unidos —que llevaron hombres a la Luna— son, quizá, las más conocidas. Sin embargo, fue la larga tradición soviética (hoy de Rusia) en estaciones espaciales la que descifró varios interrogantes, en especial acerca de la permanencia de seres humanos en las condiciones del espacio exterior.

Cuando se comprendió que la **cooperación y el trabajo en equipo** aseguran mejores resultados, llegó la época de las misiones tripuladas con astronautas y cosmonautas de diferentes países. Entonces las naves espaciales se poblaron de diferentes idiomas y culturas. Al principio provenientes de Estados Unidos, Rusia (hasta 1991 junto con otras naciones que conformaban la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas), Japón, Canadá, países de Europa, entre otros. Pero luego hubo otras naciones que “ingresaron” en la tradición espacial, como la India.

Hoy, si bien hay algunos grandes proyectos individuales, como los desarrollados por China, otros se desarrollan en franca cooperación entre naciones. Y también hay un ámbito espacial en el que participan, en forma creciente, países como la Argentina, Brasil y otros, por América Latina, Filipinas por Asia, Sudáfrica y Egipto, por África, entre otros. Ese ámbito, que es estratégico, es el de los satélites artificiales.

El acceso al espacio requiere de una agencia espacial que se dedique a ello, esas naciones tienen sus propias **agencias espaciales**. Algunos ejemplos son la NASA de los Estados Unidos, ROSCOSMOS de Rusia, JAXA de Japón, AEB de Brasil, CONAE de la Argentina. Todos ellos tienen sus propios **planes espaciales**.

Junto con los ejemplos citados hay muchos países más que también tienen sus agencias y sus correspondientes planes espaciales nacionales. De ahí que se les propone conocer estos temas trabajando en equipos.

a. Planes espaciales en el mundo

- Armen equipos de estudiantes para trabajar los siguientes pasos.
- Investiguen cuáles son los países que tienen agencia y plan espacial.
- Dividan esos países en tantos grupos como equipos de estudiantes trabajan esta actividad. Un modo de asignar países a cada “grupo de países” puede ser incluir uno muy desarrollado en el tema espacial (uno de los “grandes”) y allí sumar otros (no tan “grandes”).

Otra opción para distribuir los países en grupos es elegirlos en función del continente que ocupan (el grupo de Europa, el de África, el de América, etcétera)².

- Elaboren un cuadro y dispónganlo en sentido horizontal. Para crearlo en formato digital, pueden usar un procesador de textos como [Open Office Writer](#) o [Documentos de Google](#) o una planilla de cálculo como [Open Office Calc](#) u [Hojas de Cálculo de Google](#) (pueden consultar el [tutorial de Open Office Writer](#), el [tutorial de Documentos de Google](#), el [tutorial de Open Office Calc](#) y el [tutorial de Hojas de Cálculo de Google](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Cada equipo toma un grupo de países y elabora el cuadro aludido con varias columnas que permitan conocer la actividad espacial de esos países. Las columnas del cuadro deben incluir sus agencias (todas tienen su logotipo), los principales desarrollos de sus respectivos planes (por ejemplo, en relación con naves espaciales tripuladas, sondas espaciales, satélites artificiales, estaciones espaciales, entrenamiento de astronautas), sus logros, si tienen sitios propios de lanzamiento y cuáles son, etc. Nota: todos los equipos deben acordar qué nombre tiene cada columna y qué información precisa se destina a cada una para luego intercambiar y comparar.
- Presenten en clase, a razón de un equipo por vez, ese cuadro trabajado, pulido y consensuado. Esta presentación permitirá ajustar detalles para realizar el siguiente paso.
- Guarden este cuadro y la información que recabaron en una carpeta a la que puedan regresar más adelante (necesitarán retomarlo en una instancia posterior). Para eso, puede serles útil crear una carpeta compartida entre todos los miembros del grupo en [Google Drive](#) (pueden consultar los tutoriales [“¿Cómo hago para subir un archivo a Google Drive?”](#) y [“¿Cómo hago para compartir un archivo en Google Drive?”](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

Para tener en cuenta



Si buscan información en internet, deberán definir qué sitios consultarán y cómo evaluarán su fiabilidad. Algunas estrategias pueden ser consultar los sitios oficiales de las agencias espaciales (presten atención a la información del dominio, como .com, .edu, .gov, .org, etcétera), recurrir a más de una fuente de información, verificar la información disponible en la sección “About” o “Acerca de” del sitio y asegurarse de que la información esté actualizada. También pueden consultar los tutoriales [“¿Cómo hago para validar una página web?”](#) y [“¿Cómo hago para verificar si la información en una página web está actualizada?”](#), en el Campus Virtual de Educación Digital.

b. Argentina. Plan espacial nacional

Algunas personas se sorprenden al saber que la Argentina tiene agencia y plan espacial. Sin embargo, la CONAE (COMisión Nacional de Actividades Espaciales) atesora

logros, como formar parte del grupo de países que diseñan y construyen satélites artificiales que están orbitando la Tierra. Incluso un país líder en la industria espacial como es Estados Unidos, invitó en 2019 a la Argentina a formar parte de una alianza de naciones para regresar a la Luna en 2024. Esta actividad los invita a conocer esta realidad.

- Empleando los sitios de internet indicados a continuación elaboren un informe en el que se definan y relacionen los siguientes contenidos: CONAE, plan espacial nacional, INVAP, centros y estaciones espaciales (qué hace cada uno), satélites argentinos, cohete Tronador II.

Pueden realizarlo en un documento de texto, por ejemplo, en [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (pueden consultar el [tutorial de Documentos de Google](#) y el [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

Los sitios de internet para elaborar el informe son:

- [Plan Espacial Nacional](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
 - [Satélites](#), Investigaciones Aplicadas (INVAP).
 - [Misiones Satelitales](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
 - [Saocom-1B, casi listo para su lanzamiento](#), en infoespacial.com (27 de junio de 2019).
 - [Centros y Estaciones](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
- Guarden el informe en la carpeta que crearon en la actividad anterior (por ejemplo, en [Google Drive](#)). Recuerden que, más adelante, deberán recuperar lo investigado para realizar una nueva producción.

c. Estado actual del plan espacial argentino en cuanto a satélites

Para identificar con claridad los satélites argentinos y en qué estado se encuentran se propone resolver lo siguiente:

- Investiguen el estado actual de los satélites argentinos lanzados (los que están en operaciones y los que ya no, el tipo de satélite que es cada uno, el tipo de órbita que recorre, sus objetivos y logros alcanzados) y las misiones proyectadas.
- Sitios sugeridos:
 - [Misiones Satelitales](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de

Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

- [“Conrado Varotto, el padre del plan espacial argentino: veo un futuro espacial muy venturoso”](#), *Infobae* (25 de noviembre de 2018).
- [Satélite SAOCOM 1A](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
- [Saocom-1B, casi listo para su lanzamiento](#), en *infoespacial.com* (27 de junio de 2019).
- [“Saocom: el satélite argentino que solo Japón logró construir y que la NASA quiere en órbita desde hoy”](#), *Infobae* (7 de octubre de 2018).
- [ARSAT-1](#), Wikipedia.
- [ARSAT-2](#), Wikipedia.

También pueden consultar en otros sitios. Para eso recuerden, tal como se mencionó al comienzo de esta actividad, tener en cuenta criterios para evaluar la fiabilidad de la información.

- Elaboren un breve informe escrito que muestre lo investigado en este punto **c.** para agregar a los ya realizados que compondrán el documento general. Pueden realizarlo en un procesador de textos como [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (ver [tutorial de Documentos de Google](#) y [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Guarden su producción nuevamente en la carpeta compartida en [Google Drive](#), para poder acceder a ella más adelante.

Actividad 2. Satélites artificiales

La palabra “satélite” significa “compañero/a”. En ese sentido la Luna —el único satélite natural de la Tierra— es la compañera inseparable de nuestro planeta, ya que está en órbita permanente en torno a él. Es un satélite muy especial en el contexto del sistema solar. Cumple un rol sumamente importante: su atracción gravitatoria mantiene estable el ángulo del eje de rotación terrestre con respecto al plano orbital del planeta. Esa estabilidad asegura la sucesión de las estaciones manteniendo las temperaturas en un rango compatible con la vida. Además de hermosa en el cielo, la Luna es la causante principal de las mareas y ha jugado un papel crucial en el surgimiento de la vida en nuestro planeta.

Por su parte el hombre creó objetos que imitan a la Luna en cuanto a su movimiento orbital en torno a la Tierra. Los llamamos satélites artificiales. Si bien no cumplen el rol gravitacional

de la Luna, se han convertido en aliados de la humanidad mediante otras funciones sumamente importantes en la vida de hoy.

Los países que tienen la capacidad individual para diseñar y construir satélites artificiales son apenas siete: Estados Unidos, Rusia, Japón, China, Israel, India y la Argentina. La European Space Agency o Agencia Espacial Europea (ESA) tiene sus propios satélites como institución espacial de veintidós países, pero ninguno de ellos tiene capacidad individual para esta tarea.

Eso demuestra la importancia estratégica global que tiene el desarrollo espacial argentino. Además, nuestro país cuenta con centros espaciales y estaciones propias de rastreo satelital, así como un programa de desarrollo y construcción de su propio cohete de lanzamiento de vehículos espaciales, el Tronador II.

En esta actividad se plantea trabajar temas como los componentes y los diferentes tipos de satélites artificiales, dos de las órbitas posibles (la de observación de la Tierra y la de comunicaciones) y las estaciones de rastreo de señal satelital.

Además de investigar, razonar y discutir, las consignas proponen completar una tabla, hacer un informe y esquemas, buscar animaciones o imágenes que reflejen con claridad los temas tratados y hasta idear un plan en el que definen el lanzamiento del tipo de satélite argentino que consideren pertinente de cara al futuro cercano, cuyos servicios representan una mejora en el PBI nacional. Una vez más, las producciones realizadas como cierre de cada actividad servirán como insumo para la creación de los videos al cierre de la secuencia, que serán presentados a la comunidad escolar.

Actividad 2 Satélites artificiales

Los satélites artificiales son naves lanzadas al espacio mediante cohetes, que describen órbitas en torno a algún cuerpo astronómico, como la Tierra, la Luna, u otro componente del sistema solar. No llevan tripulación a bordo, excepto la Estación Espacial Internacional (EEI) y otras estaciones que estuvieron operativas en el pasado, orbitando la Tierra. Sus sensores capturan radiación electromagnética que el planeta refleja al espacio o que provienen del espacio, la graban, procesan y reemiten a la superficie terrestre, conteniendo sus valiosos productos.

Para funcionar, los satélites artificiales tienen diferentes *componentes*. Por otro lado, los hay de *diferentes tipos* en función de los objetivos que le fueron conferidos. A su vez, en función de esos objetivos se define el tipo de *órbita* que describirán una vez lanzados. Y para que su funcionamiento se haga efectivo es necesaria la existencia de estaciones de *rastreo de sus señales*.

Esta actividad propone acercarse al conocimiento de algunos aspectos del funcionamiento satelital.

a. Componentes de los satélites artificiales

Los satélites artificiales tienen componentes comunes a todos. Lo que cambia son los instrumentos de carga útil (también conocida con la palabra inglesa *payload*), es decir, aquellos instrumentos específicos que les permiten operar según sus objetivos concretos. Así por ejemplo un satélite de observación de la Tierra lleva en su carga útil ciertos “sensores” que difieren de los que tiene la carga útil de un satélite de comunicaciones. A continuación trabajarán con esos componentes.

Para profundizar

Un sensor satelital es un dispositivo capaz de recoger y grabar la información contenida en la radiación electromagnética reflejada hacia el espacio por la superficie terrestre o bien la que llega desde el espacio).

- Busquen una imagen del satélite argentino SAOCOM1A.
- Reconozcan los componentes básicos del satélite en la imagen.
- Investiguen y expliquen qué función cumple cada uno. Si realizan una búsqueda en internet, deberán establecer criterios para evaluar la fiabilidad de la información recabada.

Algunas preguntas que pueden orientar la tarea de evaluar la información son:

- ¿Cuál es la fuente de información? ¿Se brindan datos sobre el autor o la autora del material?
- ¿Qué información pueden obtener del dominio (por ejemplo: .com, .gov, .edu, .org)? ¿Hay alguna pestaña que brinde información sobre el sitio consultado (por ejemplo: “Acerca de” o “About”)?
- ¿Dónde y cuándo fue publicado el contenido?
- ¿Aparece alguna cita o alguna referencia a otros materiales o especialistas? ¿Cuáles?

b. Tipos de satélites artificiales

Los satélites artificiales tienen diferentes usos. Si bien el funcionamiento es común a todos, los objetivos por los cuales se ponen en órbita son distintos. De ahí que se puede hablar de **tipos** de satélites artificiales. La mayoría de ellos forman parte —de modo más o menos directo— de la vida de los habitantes del planeta a través de sus servicios. Eso significa que la vida moderna se concibe con los satélites artificiales incluidos. Ustedes mismos/as hacen uso de ellos.

- Investiguen qué tipo de satélite es cada uno de los de la siguiente lista. Agrupen esos satélites según el tipo al que corresponden para completar la tabla (hay que incluir tres satélites en cada uno de los cinco tipos).

- GOES
- XMM-Newton
- LANDSAT
- SPOT
- METEOSAT
- GPS
- IntelSat 30
- NOAA
- ARSAT 1 y 2
- HUBBLE
- GALILEO
- SAOCOM 1 A
- QuetzSat
- CHANDRA Observatorio de rayos x
- GLONASS

Nombre del satélite	Tipo de funcionamiento	Servicio que presta
	de comunicaciones	
	observación de la Tierra	
	astronómico	
	de navegación (geolocalización)	
	meteorológico	

Pueden crear la tabla en un procesador de textos como [Open Office Writer](#) o [Documentos de Google](#) o una planilla de cálculo como [Open Office Calc](#) u [Hojas de Cálculo de Google](#) (pueden consultar el [tutorial de Open Office Writer](#), el [tutorial de Documentos de Google](#), el [tutorial de Open Office Calc](#) y el [tutorial de Hojas de Cálculo de Google](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

- Investiguen e identifiquen para qué sirve, es decir, qué servicio ofrece cada tipo de satélite artificial de la tabla anterior.
- Piensen, investiguen y expresen en qué circunstancias de la vida cotidiana impacta el servicio de cada tipo de satélite de los identificados en el punto anterior, desde que se levantan hasta que se van a dormir.
- Investiguen cuáles son los siete países que forman parte del grupo que puede diseñar y construir satélites artificiales. Agreguen a ellos la organización internacional que puede hacerlo por el esfuerzo colectivo de sus miembros. Saquen una conclusión respecto de la posición de la Argentina en el contexto internacional.

- Elaboren un informe sintético relacionado con los dos puntos anteriores. Pueden realizarlo en un procesador de textos como [Open Office Writer](#) o [Documentos de Google](#) (pueden consultar el [tutorial de Open Office Writer](#) y el [tutorial de Documentos de Google](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) y luego incorporarlo a su carpeta compartida en Google Drive. Recuerden que todo lo que elaboren en estas consignas les servirá para realizar una producción, por lo que será muy importante que lo guarden y lo organicen de modo de poder recurrir a ello fácilmente.

c. Órbitas

Existen diferentes órbitas que pueden seguir los satélites artificiales. Se van a concentrar en el análisis de dos de ellas.

Seguramente todos/as ustedes han disfrutado de partidos de fútbol, de tenis, de rugby etc., de diferentes ligas del mundo, o de los juegos olímpicos, o de recitales que se desarrollan en países lejanos, o habrán asistido a conferencias vía satélite. Y lo interesante es que se disfrutan mientras ocurren, es decir, en vivo.

Por otro lado, habrán analizado mapas-imágenes, o imágenes satelitales que muestran actividad agraria, o emergencias globales, u obras de infraestructura, entre otras.

Esta actividad propone inferir cuál es la mejor órbita que debe seguir un satélite según las siguientes circunstancias:

- Reflexionen, discutan y argumenten de a pares cuál es la mejor órbita de un satélite para disfrutar de televisión satelital, cómo es y por qué sería la mejor.
- Reflexionen, discutan y argumenten de a pares cuál es la mejor órbita de un satélite de observación de la Tierra, cómo y por qué es la mejor. Tengan en cuenta que este satélite permite reconocer cobertura del suelo, predecir el rendimiento de los cultivos o el momento óptimo para cosechar (agricultura de precisión), las emergencias ambientales (como sequías, inundaciones, incendios, derrames de petróleo, etc.), entre otras prestaciones.
- En ambos casos dibujen un esquema e indiquen dónde debería ubicarse ese satélite e investiguen nombre y altura de la órbita, velocidad, tiempo para que el satélite la recorra, elementos de la Tierra por sobre los que cada satélite orbita, etc. Si realizan una búsqueda en internet, tal como hicieron en actividades anteriores, deberán definir qué sitios consultarán, qué palabras clave o filtros utilizarán si recurren a un motor de búsqueda como [Google](#) y cómo evaluarán la fiabilidad de la información.
- Busquen y elijan animaciones, gráficos o las imágenes que consideren más adecuadas para ilustrar con precisión los dos tipos de órbitas. Sitios sugeridos:
 - [Invap en la misión Saocom. Mayor performance](#), Investigaciones Aplicadas (INVAP).
 - [Simulación de una órbita geoestacionaria](#), Wikipedia. Avanzar con flecha hacia la

derecha tres veces para ver dos animaciones más con diferente perspectiva y una imagen fija, de este tipo de órbita. Guárdenlas en la carpeta compartida en [Google Drive](#) para poder recurrir a ellas más adelante.

- Citen ejemplos de satélites argentinos con esos dos tipos de órbitas, investiguen y expliquen el uso que Argentina les da.
- Elaboren un nuevo informe escrito sobre este punto para agregar a la carpeta compartida. Pueden utilizar un procesador de textos como [Open Office Writer](#) o [Documentos de Google](#) (pueden consultar el [tutorial de Open Office Writer](#) y el [tutorial de Documentos de Google](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

d. Estaciones de rastreo

- La información generada por los satélites debe ser bajada a Tierra, procesada y distribuida a los/las usuarios/as. Para ello hacen falta estaciones de rastreo de señal satelital. La Argentina cuenta con ellas y una, incluso, monitorea misiones de espacio profundo de la ESA (Agencia Espacial Europea). Además, la Argentina tiene en desarrollo la tecnología de cohete lanzador, Tronador II y III, que permitirá evitar los servicios de lanzamiento que hay que pagar a otros países, para poner en órbita nuestros satélites.
- Elaboren un pequeño informe actualizado acerca de las estaciones espaciales argentinas y del cohete lanzador en desarrollo. Sitios sugeridos:
 - [“La estación de Tolhuin será la primera en captar al Saocom-1A en Argentina”](#), en *infoespacial.com* (6 de octubre de 2018).
 - [Centros y Estaciones](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
 - [“El ‘faro del fin del mundo’ para el monitoreo de satélites ya funciona ‘a pleno’”](#), en *Télam* (19 de octubre de 2019).

Pueden realizarlo en un documento de texto, por ejemplo, en [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (pueden consultar el [tutorial de Documentos de Google](#) y el [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

- Imaginen que tienen la oportunidad de definir la puesta en órbita de un satélite artificial argentino y operar su funcionamiento mediante la infraestructura desplegada en nuestro territorio, que permitiría un notorio crecimiento del PBI a corto plazo. Elaboren un plan que incluya tipo de satélite, servicio que ofrecerá, órbita, usuarios y destinatarios, venta de servicio satelital a países vecinos y otros que crean pertinentes.
- Registren el plan por escrito y agréguelo al informe que elaboraron en el primer punto de esta consigna. Una vez finalizado, recuerden guardarlo en la carpeta compartida en [Google Drive](#)

Actividad 3. Aplicaciones concretas

La actividad espacial involucra saberes de diferente índole. La ciencia que la sustenta y su tecnología derivada atañen hoy a casi todos los aspectos de la vida cotidiana.

La lista es muy extensa y va desde el uso de materiales surgidos de la carrera espacial del siglo XX, pasando por los equipos médicos surgidos para monitorear el organismo de los astronautas (y que hoy se usan en chequeos médicos de rutina), hasta llegar a los dispositivos de comunicación que hoy todos/as manejan desde muy temprana edad.

Esta actividad permite a los/las estudiantes analizar algunos de esos saberes relacionados con los satélites artificiales y algunas actividades humanas. Los/las docentes pueden definir si los/las estudiantes trabajarán individualmente o en grupos, de modo que uno se ocupe del punto **a.** (GPS); otros se reparten imágenes para interpretar del punto **b.** (teledetección) —pero todos/as deberán leer los elementos de análisis visual—; otro equipo se ocupa del punto **c.** (comunicaciones). Se sugiere que la consigna referida al análisis de imágenes satelitales, teledetección, efectivamente se realice en equipos de estudiantes. Finalmente cada grupo presenta los contenidos trabajados a toda la clase, circunstancia que da la oportunidad de enriquecer el trabajo con la peculiar óptica de unos/as y otros/as.

Hacia el final de esta actividad, como complemento, se presentan sitios en los que es posible ver productos derivados de imágenes satelitales que permiten comparar la evolución sufrida por la vegetación mundial entre los años 2000 y 2019, y comparar simultáneamente con otras variables, como incendios y distribución de nieve. Los/las docentes pueden optar por emplearlos o no.

Actividad 3 Aplicaciones concretas

En la actualidad —y desde los primeros años de vida— todos/as estamos expuestos/as a tecnología derivada del desarrollo espacial. El primer satélite artificial fue puesto en órbita el 4 de octubre de 1957. Se llamó Sputnik 1, y lo lanzó la entonces Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). De allí en más se inició una verdadera carrera espacial entre la URSS y los Estados Unidos.

Como resultado de esa carrera existe una inmensa cantidad de aplicaciones prácticas que hoy todos/as hemos naturalizado. Esta actividad permite identificar algunas de ellas.

a. GPS

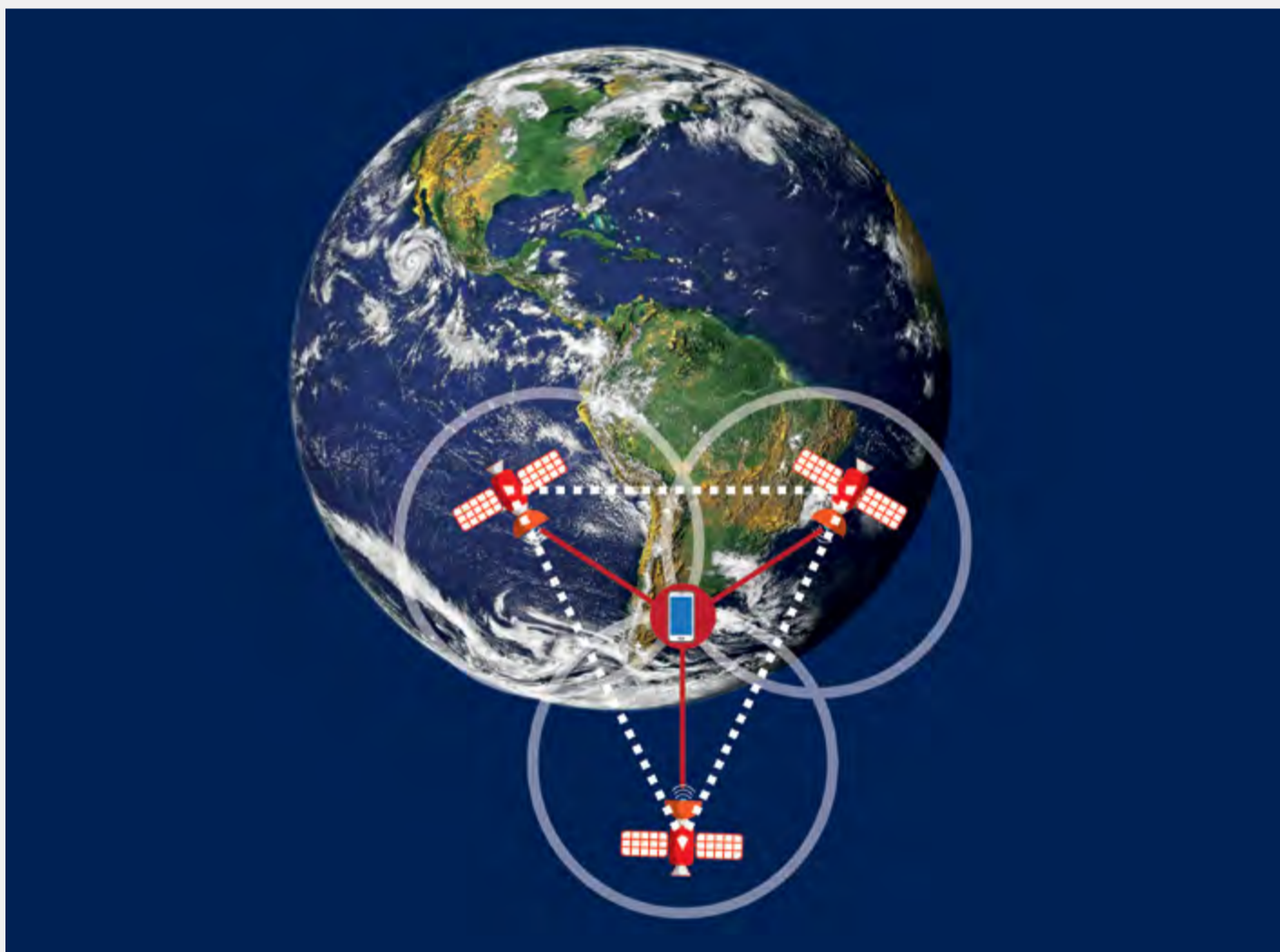
Sistema de posicionamiento global (*Global Positioning System*). Se popularizó por su sigla en inglés aun en países de habla hispana. Hoy, es habitual emplear la tecnología GPS para

concurrir a un lugar, tanto lejano como cercano a nuestro ámbito natural cuyo camino efectivamente es desconocido.

Es un servicio de propiedad de los Estados Unidos. Nació para uso militar pero se extendió al uso civil. Concretamente es un sistema de navegación satelital de valor estratégico, y no es el único que existe en el planeta.

Cuenta con tres segmentos: el espacial, el de control y el de usuarios. Su funcionamiento se basa en dos principios matemáticos: la trilateración y la relación entre distancia, velocidad y tiempo.

- Busquen tres imágenes que representen los tres segmentos de GPS. Investiguen las características de cada uno. Pueden aplicar filtros de búsqueda en Google y consultar bancos de imágenes o contenidos multimedia con derecho a reutilización como [Wikimedia Commons](#) o [Pixabay](#).
- Describan el funcionamiento del sistema GPS aplicando los principios de trilateración y la relación entre distancia, velocidad y tiempo. Para ello tomen en consideración la siguiente imagen, en la que el/la usuario/a se representa con un receptor de señal satelital. Incluyan en la descripción las tres esferas representadas en la imagen.



Principio de trilateración

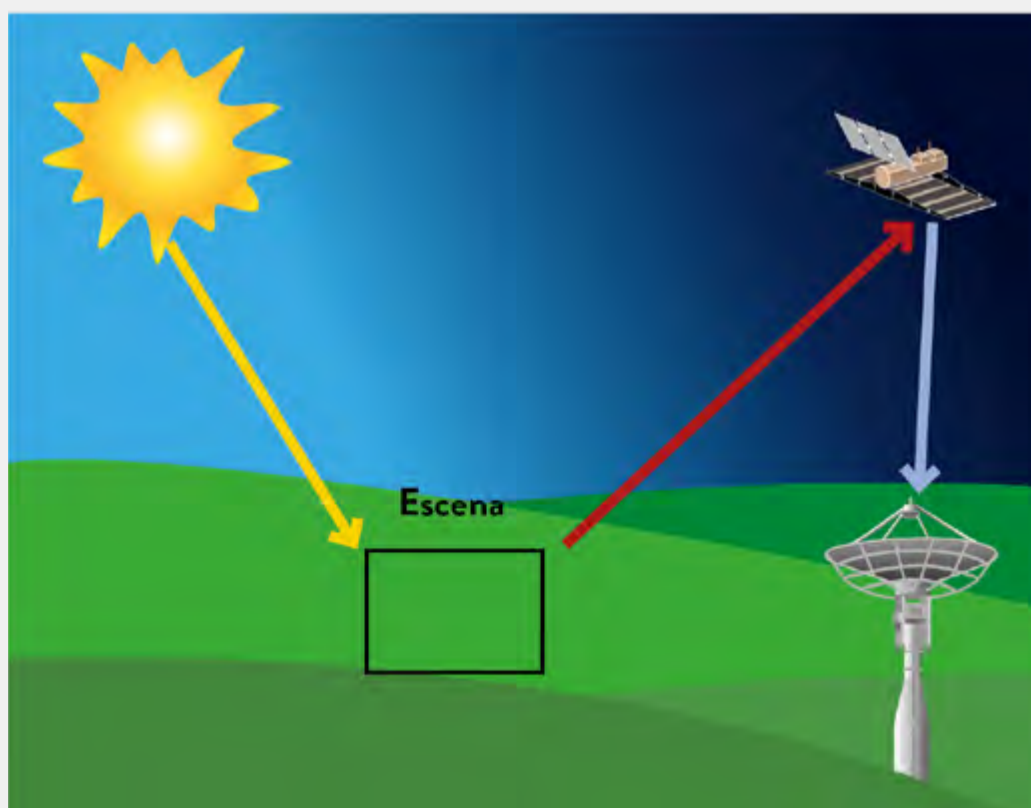
Para obtener la posición en la Tierra mediante este principio hace falta tener al menos tres satélites artificiales sobre el horizonte. Se diferencia de la triangulación en que en lugar de emplear ángulos emplea distancias.

- Expresen qué datos ofrece el sistema GPS al usuario o usuaria en su receptor.
- ¿Por qué se dice que los sistemas de navegación satelital como GPS tienen valor estratégico para los/las usuarios/as?
- Elaboren un breve informe correspondiente a este punto (funcionamiento del GPS).
Sitios sugeridos (se invita a los/las estudiantes a buscar otros sitios):
 - [¿Cómo funcionan los dispositivos GPS? Trilateración vs. Triangulación](#), en ArcGeek (29 de mayo de 2018).
 - [Relatividad y GPS](#), en Reglas y Relojes (7 de abril de 2015).
 - [Sistema de Posicionamiento Global](#), en GPS.gov.

Pueden utilizar un procesador de textos como [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (pueden consultar el [tutorial de Documentos de Google](#) y el [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Recuerden subir, tanto el informe como las imágenes que encontraron, a la carpeta compartida en [Google Drive](#) para poder recurrir a ellos más adelante.

b. Análisis de imagen satelital

La teledetección es la adquisición de información a distancia, sin estar en contacto directo con el objeto estudiado. Cuando observamos algo estamos haciendo teledetección. Pero la teledetección de la Tierra entera se hace desde satélites artificiales que orbitan al planeta y a los que se considera “plataformas”. La imagen siguiente muestra el **proceso de teledetección**.



Expresado en forma simple, este proceso es el siguiente: el Sol es fuente de radiación electromagnética que ilumina a la superficie terrestre, donde está marcada una escena de interés. Esa radiación llega a la superficie e interactúa con sus elementos de modo diferente según las propiedades de cada uno de ellos. La superficie refleja esa radiación hacia el espacio, donde un satélite artificial tiene diferentes sensores (la carga útil) que la captan, la graban y pueden procesarla (o no). Luego la transmiten a la Tierra en forma de señal electrónica hacia estaciones terrenas, dedicadas a rastrearlas.

Allí la señal también es procesada, para producir imágenes satelitales, que se interpretan, lo que permite extraer información de la escena objetivo. Finalmente las imágenes son distribuidas a los usuarios, que pueden ser institucionales o individuales.

Las imágenes satelitales son muy útiles para tomar decisiones en la gestión del territorio. En países con gran desarrollo agrario, como la Argentina, son sumamente importantes. Pero, en realidad, hoy son estratégicas en la toma de decisiones de muchas otras actividades humanas. Algunos de sus rasgos se pueden resaltar mediante tratamiento digital.

Si bien la interpretación involucra muchas variables, esta actividad les propone hacerla en algunas imágenes teniendo en cuenta algunos “elementos visuales”.

- Busquen en internet las siguientes imágenes satelitales. Localicen cada lugar en un planisferio. Luego, creen un archivo, por ejemplo, una presentación de diapositivas en [Presentaciones de Google](#) u [Open Office Impress](#) (pueden consultar el [tutorial de Presentaciones de Google](#) y el [tutorial de Open Office Impress](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) que incluya las imágenes y el planisferio. Asegúrense de que el archivo contenga información sobre las coordenadas geográficas de cada imagen. El archivo de imágenes y su localización permiten tener las imágenes juntas y ubicadas en la Tierra y eso facilita la interpretación y la evaluación de cada situación. Guarden esta producción en la carpeta compartida en [Google Drive](#) para poder recuperarla en una instancia posterior.

Tengan en cuenta que algunas de las imágenes se repiten en diferentes años para comparar; otras, muestran emergencias ambientales o son de paisaje natural o territorio intervenido por los seres humanos.

Las imágenes son las siguientes:

- [Límite entre China y Kazakstan](#) (próximo a ciudad china Qoqek).
- [Glaciar Lánta en los Alpes suizos](#) 1989-2017
- [Nebraska](#) 20-03-2018 y 16-03-2019.
- [Norte de Italia](#) 25-02-2019

- [Kansas](#)
- [Bahía de James](#) (en Bahía de Hudson, Canadá)
- [De Heense Molen, Steenbergen](#) (localidad en Países Bajos)

- Lean atentamente los siguientes elementos visuales para interpretar imágenes satelitales (son conceptos de sentido común):

Forma: las formas con bordes rectos o circulares corresponden a objetos generados por las personas. Pueden ser urbanos (edificación, caminos, ferrocarriles, estadios de fútbol, aeropuertos, parques industriales) o agrícolas (parcelas rectangulares cultivadas, zonas circulares bajo riego artificial). En cambio los bordes irregulares corresponden a objetos naturales (bosques, ríos, glaciares, etcétera.)

Textura: se refiere a la apariencia rugosa o suave de los objetos. Si es rugosa e irregular puede tratarse de cobertura vegetal, como un bosque. Si la textura es suave se trata de superficies uniformes, como praderas o asfalto.

Diseño o patrón: se refiere a cómo están ordenados los elementos en el espacio geográfico. Hay patrones naturales que tienen repetición metódica de texturas similares (ríos, relieve, vegetación natural) y patrones culturales que son las construcciones humanas (áreas urbanas con calles y casas espaciadas regularmente, rutas, parcelas cultivadas).

Tamaño: depende de la escala. Por ejemplo: se puede distinguir el uso del suelo en función del tamaño de los edificios. Si son edificios grandes (fábricas, bodegas) indican uso comercial; si son edificios pequeños indican uso residencial.

Asociación: se refiere a relacionar elementos cercanos. Por ejemplo: las propiedades comerciales antes mencionadas se pueden asociar con rutas de transporte; los cursos de agua no visibles se deducen por la presencia de vegetación en sus márgenes.

- Identifiquen en cada imagen satelital uno o más de los elementos visuales recién leídos y, si se trata de imágenes de diferentes años, comparen lo que sucede. En todos los casos interpreten de qué se trata. (Pueden dividirse las imágenes en diferentes grupos, y luego intercambian las interpretaciones; pero que cada estudiante interprete todas las imágenes “afina el ojo”).
- Elaboren un pequeño informe en el que identifiquen y expliquen los elementos de análisis visual en cada imagen.

Pueden realizarlo en un procesador de textos como [Open Office Writer](#) o [Documentos de Google](#) (pueden consultar el [tutorial de Open Office Writer](#) y el [tutorial de Documentos de Google](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) y guardarlo en la carpeta compartida en [Google Drive](#), tal como hicieron con las producciones anteriores.

- **Complemento.** Con las imágenes satelitales se pueden elaborar productos que luego muestran la evolución a largo plazo de lo que representan. Así, algunas imágenes se convierten en “productos en movimiento”, que son muy significativos para analizar evolución. En los siguientes enlaces hay algunos ejemplos. Hay que dar *play*, arrastrar el círculo sobre la línea de tiempo, observar, detener siguiendo el ritmo estacional (marzo, junio, septiembre, diciembre de los años representados) y analizar la evolución a largo plazo de la relación entre las variables representadas, que, en los casos sugeridos, son vegetación-incendios y vegetación-cobertura de nieve. Se puede analizar repitencia o no de incendios y su correlato en la vegetación, la variación en la extensión de cobertura de nieve y su correlato en la vegetación. En ambos casos se puede complementar estimando las causas del comportamiento observado.
 - [Vegetación e incendios 2000-2019](#)
 - [Vegetación y cobertura de nieve 2000-2019](#)

c. Comunicaciones

En el punto anterior trabajaron con satélites científicos. Pero Argentina también posee satélites de comunicaciones. Son los ARSAT 1 y 2, ya en órbita y el desarrollo planificado de ARSAT 3.

- Investiguen en qué consiste el programa “Sistema Satelital Geoestacionario Argentino de Telecomunicaciones”. Si buscan en internet, tengan en cuenta los criterios de selección y evaluación de la información que pusieron en juego en las actividades anteriores (pueden consultar los tutoriales [“¿Cómo hago para validar una página web?”](#) y [“¿Cómo hago para verificar si una página web está actualizada?”](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).
- Describan el tipo de órbita que realizan los satélites ARSAT 1 y 2 y el planeado ARSAT 3, y averigüen la posición exacta de cada uno.
- ¿Por qué se dice que cada uno de los satélites ARSAT puede considerarse “un punto fijo en el cielo”?
- Investiguen y resuman los objetivos y los servicios de los satélites ARSAT.
- Seleccionen los datos estadísticos que consideren relevantes para comprender el alcance de estos satélites de comunicaciones ARSAT (incluidas las ganancias para el país).
- Investiguen el estado actual de cada uno de los satélites ARSAT.

- Investiguen cuándo y desde dónde se pusieron en órbita los satélites ARSAT 1 y 2, sugieran alternativas de los lugares probables para lanzar el ARSAT 3.
- Elaboren un informe que incluya lo trabajado en los puntos anteriores referidos a los satélites ARSAT y guárdenlo en la carpeta compartida en [Google Drive](#). Nuevamente, pueden realizarlo en un procesador de textos como [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (pueden consultar el [tutorial de Documentos de Google](#) y el [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).
- Sitios sugeridos (se aconseja navegar todos sus enlaces). Sin embargo, se invita a los/las estudiantes a incluir otros sitios que consideren relevantes.
 - [Satélites ARSAT, INVAP](#).
 - [ARSAT](#).
 - [“El Arsat-2 despegó con el objetivo de comunicar a América”](#), en *Télam* (29 de septiembre de 2015).
 - [“Arsat vendió toda la capacidad del satélite nacional Arsat-2”](#), en *iProfesional* (30 de junio de 2017).
 - [“Vendieron toda la capacidad del ARSAT-2”](#), en *El Cronista*, 30 de junio de 2017.

d. Elocuentes imágenes con relatos breves

Esta actividad permite valorar la relevancia del quehacer satelital argentino. En la web hay muchos videos elocuentes, cuya duración oscila entre 0,5 y 3,5 minutos, relacionados con esa actividad, narrados por los propios protagonistas.

- Observen los videos de los siguientes sitios:
 - [“Contratación y construcción de los satélites de observación SAOCOM 1A y SAOCOM 1B”](#), en *Télam*.
 - [“Pruebas de los SAOCOM que se realizarán en CEATSA”](#), en *Télam*.
 - [“Monitoreo de los satélites SAOCOM”](#), en *Télam*.
 - [“Pruebas en INVAP de los satélites SAOCOM”](#), en *Télam*.
 - [“La empresa ARSAT ganó una licitación en EE.UU.”](#), *Télam*.
- Intercambien opiniones sobre la actividad satelital argentina que muestran los videos.

Actividad 4. Basura espacial

A partir del lanzamiento del primer satélite artificial, el Sputnik I en 1957, se sucedieron miles más. Y como la vida útil de un satélite artificial es solo de algunos años, la mayoría de ellos sigue orbitando la Tierra sin brindar ningún servicio.

A esto se suma una gran cantidad de escombros que quedaron en órbita luego de explosiones ocurridas en misiones que fallaron.

Dada la alta velocidad a la que se mueven esos escombros, tanto los grandes como los pequeños, se suma el potencial riesgo de colisión que produciría más escombros. Si un pequeño escombros de apenas un centímetro golpeará a un satélite en operaciones, produciría una explosión como la de una granada de mano, disparando una cascada de más escombros y colisiones.

De modo que existe una fundamentada preocupación respecto de esta “basura espacial”, que ha llevado a las grandes agencias espaciales, como NASA y ESA, a buscar una solución.

También se ha intentado representar la denominada basura espacial con imágenes fijas y también en movimiento. No siempre el método elegido responde a la escala real del problema. Esta actividad pretende generar conciencia en los/las estudiantes transitando el problema con una escala realista y mostrando que el modo de comunicación no es neutro. Se reparte en los puntos **a.** y **b.** que enfrentan a los/las estudiantes, respectivamente, con la cuestión de escala (que necesita incluirse en todo intento de representación dentro de una estrategia de comunicación) y el destino de los satélites artificiales (una vez que se cumple su vida útil).

Actividad 4 Basura espacial

Desde el lanzamiento del primer satélite artificial, el Sputnik I en 1957, se sucedieron muchos más. Existen cálculos relativos a la cantidad de satélites lanzados que difieren según las distintas fuentes. Pero, en realidad, fueron miles. Y solo una parte sigue en operaciones; el resto se ha convertido en “basura espacial”.

A ello se suma la gran cantidad de escombros producidos por explosiones de misiones que fallaron o se accidentaron. Cualquiera de ellos se desplaza a gran velocidad y conlleva el peligro potencial de colisión con otros escombros o con satélites en operaciones, o peor aún con la Estación Espacial Internacional (EEI), ya que dispara más escombros y más colisiones.

Por cierto, la “basura espacial” es un problema y hay que solucionarlo. Y, de hecho, grandes agencias espaciales desarrollan programas para lograrlo, como la NASA y la ESA.

La situación hace reflexionar respecto de cuánto espacio queda libre y si futuras misiones satelitales o las que llevan y traen astronautas a la EEI corren riesgo de colisión —y, en el último caso, riesgo de muerte—.

Por lo tanto, hay que acelerar la solución, pero también hay que tener noción realista del problema.

a. Cuestión de escala

Para analizar una problemática es necesario hacerlo tomando en consideración las variables que se perciben en primera instancia, pero también las que no aparecen claramente y podrían distorsionar el análisis. Por ejemplo, aplicado a la problemática de la basura espacial, una variable importante y que no se percibe claramente en primera instancia, es la escala con la que se representa.

- Observen la siguiente animación que intenta comunicar la realidad de la basura espacial, en [“El increíble mapa que muestra en tiempo real los satélites y la basura espacial que orbitan la Tierra”](#), en *Infobae*, 15 de abril de 2018.
- Intercambien opiniones de lo que acaban de ver.
- Tomen un mapa de la Argentina y marquen un círculo por cada ciudad capital de provincia, cada central nuclear del país y al menos un lugar donde vive un pariente, amigo o conocido.
- Tomen un mapa planisferio y marquen con círculos lugares donde conocen monumentos de fama mundial.
- Elijan la escala más adecuada para marcar los círculos.
- Expresen qué diámetro le dieron a los círculos para que se puedan ver en los mapas.
- Calculen la escala empleada en el video para representar cada satélite y saquen conclusiones. Para ello hagan lo siguiente:
 - Realicen una captura de pantalla del video en los primeros años de la era espacial, por ejemplo 1961 o 1962, en la que se vean uno o dos satélites sobre la superficie de la Tierra. Pueden utilizar la herramienta “Recortes” (pueden ver el [tutorial “¿Cómo hago para capturar la pantalla con la herramienta Recortes?”](#)).
 - Amplíen y superpongan esa captura de pantalla con la misma zona en [Google Earth](#) para aplicar la regla de medición.
 - Midan el diámetro del círculo que representa a cada satélite.
 - Dibujen un círculo del tamaño recién medido sobre algún sitio conocido de un mapa de Argentina, respetando la escala.

- Saquen conclusiones respecto de la escala de los objetos representados (los satélites) y el espacio efectivamente ocupado por ellos, y si esto se refleja en la comunicación.

b. Cementerio de satélites artificiales

Los satélites artificiales cumplen misiones que duran algunos años. A partir de su lanzamiento son 5 o 6 años. Pero, en general, su vida útil se estira reconfigurando su funcionamiento. Eso se hace mediante instrucciones que, desde Tierra, se envían a sus computadoras.

El caso del telescopio espacial *Hubble*, satélite astronómico que ha dado las mejores imágenes del universo, es excepcional ya que fue lanzado en 1991 y aún sigue funcionando. Eso fue posible porque recibió “services” especializados, realizados por astronautas del transbordador espacial de los Estados Unidos.

Pero el resto de los satélites artificiales han tenido tiempo útil mucho más reducido. Cuando el satélite ocupa una órbita alta, el último viaje que realiza es hacia la órbita cementerio, una zona muy alejada para evitar toparse con ellos en el futuro. Pero algunos han sido transferidos a un “cementerio de satélites” en la Tierra. En esa situación se pueden mencionar las estaciones espaciales tripuladas anteriores a la EEI, como la Mir, cinco Salyut y también vehículos de carga y transferencia que operaban con ellas.

- Investiguen:
 - De qué modo se eliminan los satélites pequeños de órbita baja.
 - Cuáles son los satélites típicos que van a la órbita cementerio.
 - Dónde queda el cementerio de satélites en la Tierra y cómo se procede para llevar estos vehículos hasta allí.
 - Elaboren un informe breve a modo de conclusión. Incluyan imágenes o animaciones tomadas de internet que muestren las estrategias que pueden seguirse con un satélite fuera de servicio, para agregar a la carpeta compartida que vienen utilizando (por ejemplo, en [Google Drive](#)). Para realizar el informe, pueden utilizar un procesador de textos como [Documentos de Google](#) u [Open Office Writer](#) (pueden consultar el [tutorial de Documentos de Google](#) y [tutorial de Open Office Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital. Otra opción es elaborarlo en formato de presentación de diapositivas, por ejemplo, en [Presentaciones de Google](#) u [Open Office Impress](#) (pueden consultar el [tutorial de Presentaciones de Google](#) y el [tutorial de Open Office Impress](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

Recuerden que, si realizan búsquedas en internet, deberán definir qué sitios consultarán, qué palabras clave utilizarán y cómo evaluarán la fiabilidad de la información recabada, tal como hicieron en actividades anteriores.

Actividad 5. Legislación y regulaciones

La actividad espacial está regulada desde su inicio, a mediados del siglo XX, bajo la denominación general de **derecho espacial**. Incluye leyes nacionales e internacionales que rigen las actividades relacionadas con el espacio exterior.

A nivel internacional el organismo que regula el derecho espacial es la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior (UNOOSA, por sus siglas en inglés).

Cada país tiene su propia legislación sobre el campo espacial, en general, y el satelital, en particular, que está articulada con la de la UNOOSA.

En la Argentina esa legislación permite regular las actividades que conforman el plan espacial nacional, liderado por la CONAE.

Esta actividad permite con el punto **a.** que los/las estudiantes conozcan el marco legal que subyace la serie de logros espaciales que desde hace más de 60 años forman parte de la historia humana. Los/las docentes sabrán definir si en su clase es más conveniente el trabajo en equipo o el trabajo individual. Por su parte el punto **b.** les permite pensar pleitos posibles en materia de derecho espacial, votar uno y teatralizar un juicio.

Actividad 5 Legislación y regulaciones

La actividad espacial está regulada. Existe una legislación **internacional**, que se inició a mediados del siglo XX, cuando la actividad espacial hacía su aparición en el planeta.

La institución que se ocupa de ella es Naciones Unidas, a través la **UNOOSA**, sigla en inglés de **United Nations Office for Outer Space Affairs**, es decir, Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior.

Pero, además, los países tienen su legislación nacional y los alcances de su actividad están regulados por sus planes espaciales nacionales. En nuestro país es llevada a cabo por la **CONAE**.

Esta actividad les permite aproximarse al conocimiento de la legislación y de las regulaciones que forman parte del **derecho espacial y la actividad resultante**, tanto nacional como internacional, mediante el tratamiento de algunos de los muchos documentos existentes.

a. Análisis de documentos (internacionales y nacionales)

- Lean, analicen e identifiquen de a pares aspectos centrales del apartado [Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y](#)

[utilización del espacio ultraterrestre](#), del documento *Derecho Internacional del Espacio: instrumento de las Naciones Unidas. Oficina de asuntos del espacio ultraterrestre de las Naciones Unidas* (2017, pp. 47-49).

- Lean, analicen e identifiquen aspectos centrales del apartado [“Principios relativos a la teleobservación de la Tierra desde el espacio”](#), en *Derecho Internacional del Espacio: instrumento de las Naciones Unidas. Oficina de asuntos del espacio ultraterrestre de las Naciones Unidas* (2017, pp. 55-59).
- Lean, analicen e identifiquen aspectos centrales del artículo [“La actividad espacial en Argentina”](#), Jefatura de Gabinete de Ministros, Secretaría de Gobierno de Modernización, Secretaría de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
- Lean, analicen e identifiquen aspectos centrales del estatus jurídico de la CONAE y su actividad, en el [decreto 532/2005 “Plan Espacial Nacional”](#).
- Lean, analicen e identifiquen en el [“Registro Nacional de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre”](#), Comisión Nacional de Actividades Espaciales, aspectos centrales de los tratados relacionados con el espacio de los que Argentina forma parte y los compromisos que asumió respecto de los objetos lanzados al espacio.

b. Abogados espaciales

- Armen una presentación sintética con la legislación y las regulaciones trabajadas en el punto anterior. Para realizarla, pueden utilizar un editor de presentaciones como [Presentaciones de Google](#) u [Open Office Impress](#) (pueden consultar el [tutorial de Presentaciones de Google](#) y el [tutorial de Open Office Impress](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Incluyan palabras claves, relaten los pasajes más relevantes y, de considerarlo pertinente, agreguen temas musicales que el espacio les sugiere, de modo que esta presentación sirva para desarrollar el siguiente punto. Pueden buscar música con derecho a reutilización en bancos de sonido como [Free Music Archive](#), [Open Music Archive](#) o [CCMixer](#).
- Formen grupos para trabajar como abogados/as especialistas en derecho espacial.
 - Los/las integrantes de cada grupo sugieren al resto de la clase diferentes pleitos entre individuos, empresas y naciones que consideran pueden surgir dentro de la actividad espacial.
 - Seleccionen mediante votación qué pleito estiman que debe elevarse a juicio.
 - Distribuyan entre ustedes los roles de abogados/as defensores/as, fiscales, testigos, peritos/as de parte, jueces y juezas, y desarrollen el juicio correspondiente al pleito seleccionado.

Actividad 6. Sobre nuestras cabezas

Se proponen dos consignas que buscan poner en juego los contenidos trabajados en esta secuencia y las habilidades vinculadas a la creatividad, la expresión y la investigación. En la primera, en la que se propone analizar una breve escena de un capítulo de *Los Simpsons*,

deberán evaluar, desde una perspectiva científica, el dispositivo que Bart inventa para bloquear la señal de un satélite. En la segunda se propone escribir un relato cuyo objetivo es poner de manifiesto de qué manera los satélites afectan nuestra vida cotidiana. Si bien ambas propuestas se presentan de forma sucesiva podrían intercalarse en el desarrollo de las demás actividades.

Actividad 6 Sobre nuestras cabezas

a. Bart Simpson y los satélites

Busquen en internet el capítulo 2 de la temporada 11 de Los Simpson (“El cambio de Bart”) en el que se lo encuentra a Bart en una situación extraña: está intentando inhibir la señal de un satélite.

Analicen esta breve escena desde una perspectiva científica:

- ¿Es real lo que supone Bart?
- Las medidas de seguridad que tomó, ¿son efectivas? ¿Por qué?

b. Un día en la vida de Gaby

Se propone escribir un cuento breve que contemple la siguiente situación:

Abruptamente, los satélites que afectan al continente americano dejaron de funcionar por un período de tiempo limitado.

- Elementos que la historia deberá tener:
 - Gaby, protagonista de la historia, tiene 16 años y cursa el 4.º año en una escuela de la Ciudad de Buenos Aires.
 - Hipótesis de por qué podrían haberse apagado abruptamente los satélites que afectan al continente americano.
 - Cómo se vería afectada su rutina.
 - Valoración de un uso responsable de la tecnología.

Actividad 7. Argentina espacial en video

A lo largo de esta secuencia didáctica los/las estudiantes trabajan diferentes aspectos del desarrollo espacial argentino y elaboran materiales en distintos formatos, poniendo en juego capacidades tales como análisis crítico, comprensión, contextualización. Es un trabajo que, seguramente, les permitirá valorar una actividad científico-tecnológica nacional, actualmente en pleno progreso.

La última actividad de esta secuencia propicia poner en valor ese fecundo trabajo realizado en clase incorporando otras capacidades —como son las del ámbito creativo— para obtener un producto audiovisual abarcador a modo de cierre.

Actividad 7 Argentina espacial en video

a. Realización de video final

A modo de cierre, elaboren un video de los temas trabajados hasta ahora. Para eso, podrán utilizar los informes y los contenidos que guardaron en la carpeta compartida. Trabajen en equipos; cada equipo toma uno o más temas y hace un segmento del video, de modo que, en el producto final, queden todos comprendidos.

Deberán definir a quién estará dirigido el video y de qué modo se puede presentar el tema (por ejemplo, si buscarán más imágenes de las que ya buscaron y trabajaron, si filmarán, si incorporarán voz en *off*, si aparecerán personajes en escena, etcétera).

Para profundizar

Algunas recomendaciones útiles para la realización del video:

- Antes de empezar a filmar o editar, elaboren un plan de trabajo. Esto les permitirá ver con qué materiales cuentan (sobre la base de los informes que ya elaboraron) y qué necesitan buscar o producir.
- Si necesitan buscar contenidos en internet (por ejemplo, imágenes, videos, animaciones o sonidos), deberán tener en cuenta los derechos de uso de estos para poder incluirlos en su video. Algunos sitios web, como [Wikimedia Commons](#), ofrecen contenidos con [licencia Creative Commons](#) en distintos formatos. Estas licencias permiten realizar algunos usos de los contenidos y, a la vez, conservar los derechos de autor. Para la búsqueda de imágenes, también pueden aplicar el filtro de búsqueda “etiquetadas para reutilización” en [Google Imágenes](#) o recurrir a bancos como [Pixabay](#) o [CCSearch](#). Para sonidos con derecho a reutilización, pueden consultar los sitios [Dig CCMixer](#), [Open Music Archive](#), [Free Music Archive](#), o [Freesound](#). También existe un filtro para buscar videos con licencia Creative Commons en [YouTube](#).
- Para editar el video, pueden utilizar un editor como [Cinelerra](#) o [ffDiaporama](#) (pueden consultar el [tutorial de Cinelerra](#) y el [tutorial de ffDiaporama](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

b. Socialización del video

Una vez elaborados los videos, decidan en conjunto, con el/la docente, cuál será el modo más apropiado para socializarlos. Podrán crear, por ejemplo, un sitio web en [Google](#)

[Sites](#), [Wix](#) o [Blogger](#) (pueden consultar el [tutorial de Google Sites](#), el [tutorial de Wix](#) y el [tutorial de Blogger](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) en el que, además de publicar los videos, agreguen información adicional sobre el tema. También pueden crear un mural digital, por ejemplo, en [Padlet](#) (pueden consultar el [tutorial de Padlet](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

Será importante verificar, tal como se mencionó en la actividad anterior, que todos los contenidos que incluyan en los videos y no hayan sido producidos por ustedes tengan derecho a reutilización.

Orientaciones para la evaluación

Se presentan algunas dimensiones que considerar en la evaluación del trabajo con esta secuencia:



- Analizar información vinculada a temas científico-tecnológicos de relevancia para resolver desafíos ligados a actividades humanas.
- Comprender que la ciencia subyacente en el desarrollo de múltiples dispositivos del ámbito específicamente satelital, es una de las claves para solucionar problemáticas cotidianas.
- Tomar conciencia y, quizá, dimensionar cómo el desarrollo científico argentino puede encauzar las soluciones a problemáticas económicas de incidencia social.
- Sintetizar hábilmente los contenidos investigados y transformarlos en productos atractivos y cabalmente comprensibles, como, por ejemplo, en la elaboración de informes, segmentos de video de cada actividad que integrar en un documento final, respuestas, plan de satélite argentino para implementar a corto plazo, análisis visual de imágenes satelitales, presentaciones, análisis de datos estadísticos, pieza literaria, etc., que las consignas proponen resolver.
- Elaborar un modo comunicacional, creativo sin perder legitimidad científica.
- Incorporar el conocimiento científico a producciones literarias y artísticas.

El desarrollo de la secuencia supone también valorar el compromiso que los/las estudiantes ponen en juego en cuanto a sus capacidades de comprensión de la información, comunicación, pensamiento crítico, iniciativa, creatividad, análisis. Estas capacidades son necesarias para comprender, disfrutar y compartir la aventura del conocimiento.

Bibliografía

- Naciones Unidas (2002). [*Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre*](#). Nueva York: Oficina de asuntos de espacio ultraterrestre.
- Ministerio de Planificación (2015). [Plan satelital geoestacionario argentino 2015-2035](#). Argentina: Ministerio de Planificación. Presidencia de la Nación.
- [Fundamentals of remote sensing](#). Canada Centre for remote sensing. Canada.

Notas

- 1 Véanse las ocho aptitudes señaladas para la Nueva Escuela Secundaria en el [Diseño Curricular](#).
- 2 Europa trabaja en grupo, en la Agencia espacial Europea (ESA) y Rusia por su lado, sola.

Imágenes

- Página 17. NASA logo, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2q2wHE1>
Roscosmos, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2svOoNh>
ESA logo, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2DqatPz>
JAXA logo, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/37Sizyb>
CONAE logo; Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2OXzW85>



Vamos Buenos Aires