

Energía y Sustentabilidad

Formación Específica del Ciclo Orientado

Biocombustibles, ¿energía sustentable?

Actividades para estudiantes

Serie PROFUNDIZACIÓN • **NES**



Buenos Aires Ciudad



Buenos
Aires
Ciudad

JEFE DE GOBIERNO

Horacio Rodríguez Larreta

MINISTRA DE EDUCACIÓN

María Soledad Acuña

JEFE DE GABINETE

Manuel Vidal

SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA

María Lucía Feced Abal

SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE

Oscar Mauricio Ghillione

SUBSECRETARIO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y SUSTENTABILIDAD

Santiago Andrés

SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Sebastián Tomaghelli

SUBSECRETARIA DE LA AGENCIA DE APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA

Eugenia Cortona

DIRECTORA EJECUTIVA DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD Y EQUIDAD EDUCATIVA

Carolina Ruggero

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DE GESTIÓN PRIVADA

María Constanza Ortiz

DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN DE GESTIÓN ESTATAL

Fabián Capponi

DIRECTOR GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Javier Simón

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL

Rocío Fontana

GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM

Eugenio Visiconde

GERENTA OPERATIVA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Sandra Coronel

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)

Gerencia Operativa de Currículum (GOC)

Eugenio Visiconde

Coordinación general

Mariana Rodríguez

EQUIPO DE ESPECIALISTAS EN DIDÁCTICA DE NIVEL SECUNDARIO: Bettina Bregman (coordinación), Cecilia Bernardi, Ana Campelo, Mariana Gild, Marta Libedinsky, Adriana Vanin.

ESPECIALISTAS: Estela Domínguez Halpern (Energía y sustentabilidad), Sebastián Frydman (Educación digital, programación y robótica), Fernanda González Maraschio (Geografía).

SUBSECRETARÍA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y SUSTENTABILIDAD (SSTES)

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL (DGED)

GERENCIA OPERATIVA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)

Sandra Coronel

ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN DIGITAL: Ignacio Spina.

EQUIPO EDITORIAL DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU)

COORDINACIÓN GENERAL: Silvia Saucedo.

COORDINACIÓN EDITORIAL: Marcos Alfonzo.

ASISTENCIA EDITORIAL: Leticia Lobato.

EDICIÓN Y CORRECCIÓN: María Laura Cianciolo.

CORRECCIÓN DE ESTILO: Vanina Barbeito.

DISEÑO GRÁFICO Y DESARROLLO DIGITAL: Alejandra Mosconi.

CARTOGRAFÍA: José Pais.

La presente publicación se ajusta a la representación oficial del territorio de la República Argentina establecida por el Poder Ejecutivo Nacional a través del Instituto Geográfico Nacional por Ley N° 22.963 y su impresión ha sido aprobada por Expte. N° EX-2022-109063971- -APN-DNSG#IGN, de fecha 17 de octubre de 2022.

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 venta 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 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: 15 de octubre de 2022.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2022.
Carlos H. Perette y Calle 10. Barrio 31 - C1063 - Retiro - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2022 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.

¿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 © 2022.
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.

Itinerario de actividades

Actividad 1

Briquetas de carbón para reducir las quemas de caña de azúcar

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 Briquetas de carbón para reducir las quemas de caña de azúcar

- a. A medida que van llegando un/a docente les va a dejar un objeto dibujado en la nuca con un marcador o en un papel pegado en la espalda. Luego deberán reunirse en la pista de atletismo. Allí los/as docentes anfitriones les darán la bienvenida y la explicación del sentido de este encuentro junto con la programación de las actividades.

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.

Itinerario de actividades



Actividad 1

Briquetas de carbón para reducir las quemas de caña de azúcar



Actividad 2

Fuentes de energía: ¿Cuáles y para qué?



Actividad 3

Los biocombustibles en la Argentina



Actividad 4

El "lado B" de los biocombustibles



Actividad 5

¿Sostenibilidad o sustentabilidad?



Actividad 6

Elaboración de un acuerdo ambiental institucional

Actividad 1 Briquetas de carbón para reducir las quemas de caña de azúcar

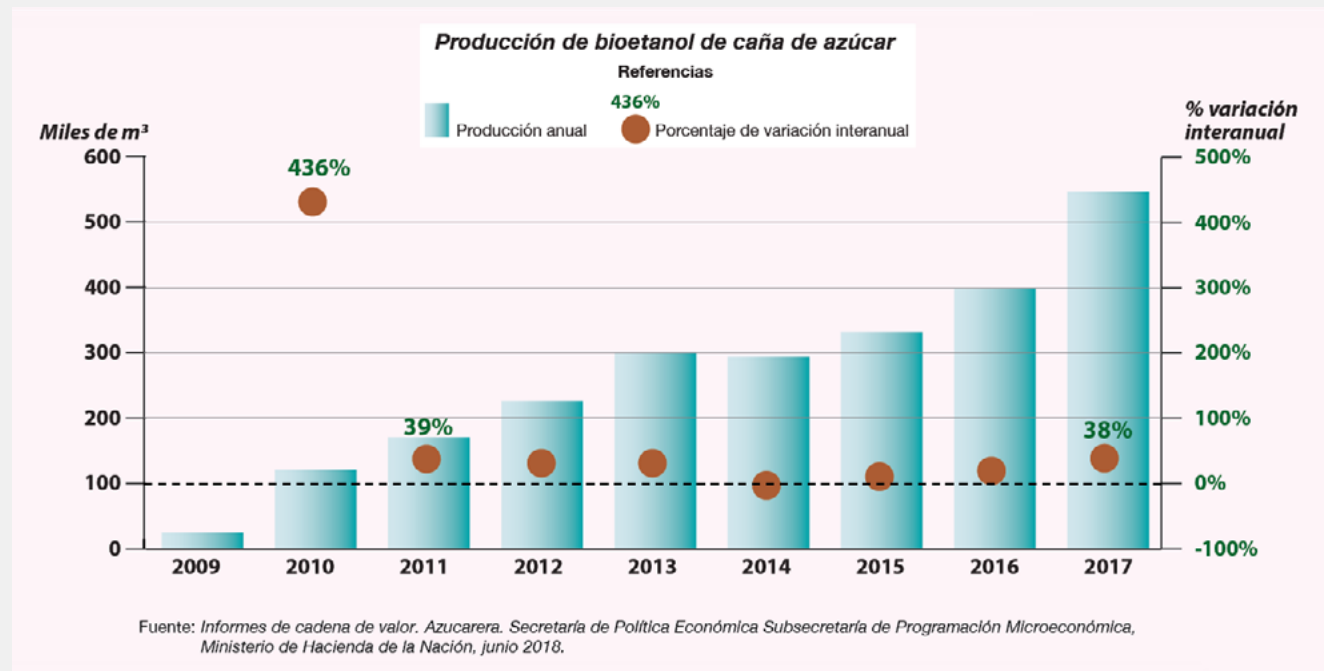
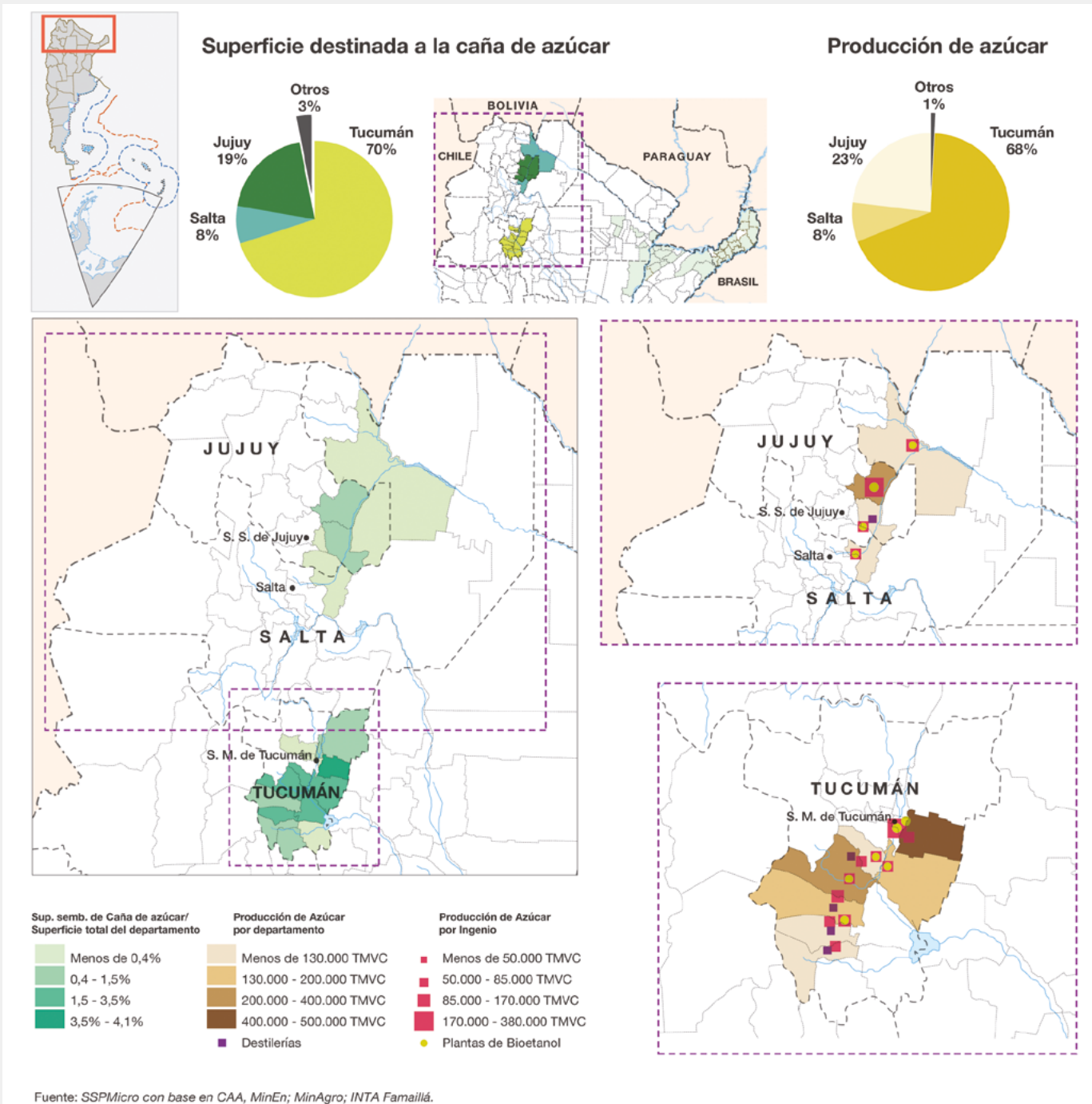
1. Reunidos en pequeños grupos, lean con atención el texto “La producción de caña de azúcar en la Argentina” y respondan en sus carpetas:
 - a. ¿Cuáles son las provincias productoras de caña de azúcar?
 - b. ¿Qué productos se obtienen de este cultivo?
 - c. ¿Cómo se organiza la producción en la provincia de Tucumán?
 - d. ¿Qué es el bioetanol y de qué productos se obtiene? ¿Cómo ha evolucionado su producción en los últimos años?

La producción de caña de azúcar en la Argentina

Tucumán, Jujuy y Salta representan el 99,5% del total de la producción de azúcar del país. El resto se distribuye entre Misiones y Santa Fe.

- En Tucumán, el cultivo se concentra en la franja este del pedemonte de las Sierras del Aconquija. En 2017, se destinaron 270 mil hectáreas a la caña de azúcar. Los principales departamentos son Leales, Cruz Alta, Simoca, Burruyacú, Monteros, Chicligasta y Río Chico.
- Tucumán cuenta con 15 ingenios y 8 establecimientos de bioetanol.
- En Tucumán existen 5.400 productores de caña de azúcar. Casi dos tercios posee menos de 10 hectáreas y 8,4% de la superficie.
- La mecanización es impulsada por los ingenios, que ofrecen servicios y financiamiento, y por los contratistas, que ofrecen servicios de plantación, cultivo y cosecha. Los pequeños productores cañeros, sin posibilidades de incorporar maquinaria, complementan ingresos realizando otros trabajos temporarios fuera del predio.
- La producción de azúcar creció fuertemente desde principios de los años noventa hasta 2008. Desde entonces, existe una leve tendencia a la baja que se debe a la creciente utilización de la caña de azúcar para elaborar bioetanol.
- La Ley de Biocombustibles (N° 26.093/2006), que otorga beneficios para la producción de biocombustibles, abrió la posibilidad de diversificar la producción de la cadena cañera hacia la elaboración de bioetanol, la cual comenzó a expandirse a partir del año 2009. La materia prima utilizada para la producción de bioetanol es la caña de azúcar y el maíz.

En 2016 se estableció un aumento del 10% al 12% en el corte de bioetanol en naftas, esto significa que se puede incluir hasta ese porcentaje de combustible de origen vegetal en la nafta. En 2017, el 50% del bioetanol incorporado correspondió a la caña de azúcar y el 50% provino del maíz. Existen 17 destilerías que producen bioetanol: 10 que utilizan caña de azúcar y cinco que producen a partir del maíz.



Fuente: [Informes de cadena de valor. Azucarera](#). Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Microeconómica, Ministerio de Hacienda de la Nación, junio 2018.

2. Lean el texto “Briquetas de carbón con residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar” y respondan:
- ¿A qué se denomina RAC y cuáles son los problemas que genera?
 - ¿Qué alternativa proponen los técnicos de INTA Famaillá?
 - Charlen en el grupo: ¿Qué significa que las briquetas sean recursos renovables? ¿Qué es la biomasa?
 - Observen la imagen “Se redujo...” y respondan: ¿Cómo se controla la quema de cañaverales en Tucumán? ¿Consideran que la propuesta de aprovechamiento del RAC contribuye a la “sustentabilidad del sector”? Fundamenten sus respuestas.

Briquetas de carbón con residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar

La caña de azúcar es el principal cultivo en la provincia de Tucumán, con aproximadamente 250.000 hectáreas (ha) sembradas. La cosecha mecanizada deja en superficie, aproximadamente 15 tn/ha (toneladas por hectárea) de residuos agrícolas de cosecha (RAC) que son quemados por los productores ya que dificultan las labores de cultivo y aumentan los costos de manejo del cañaveral. Esta práctica genera una importante contaminación ambiental y daños a la población y a la infraestructura todos los años.

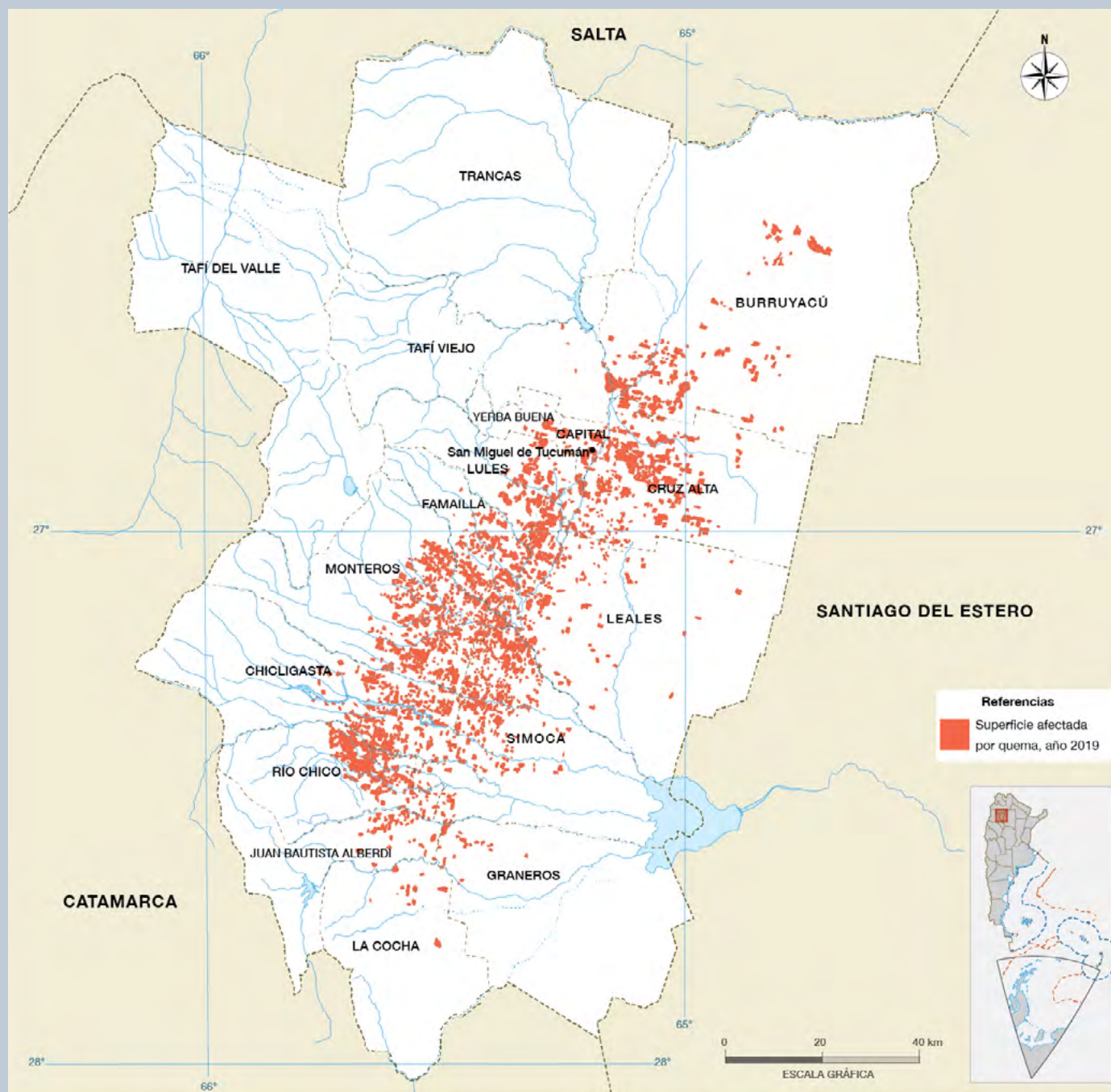
Un grupo de investigadores del INTA de Famaillá (Tucumán) desarrolló una técnica para elaborar briquetas de carbón con los residuos producidos luego de la cosecha de caña de azúcar. Esta técnica permite aprovechar la biomasa que produce este cultivo.

La materia prima para la fabricación de briquetas es un recurso renovable, del que se dispone todos los años, y no compromete los montes existentes –como sí lo hace la elaboración de carbón vegetal–, lo que permite evitar además la quema contaminante.

Es un producto orgánico con grandes posibilidades de ser exportable. La cantidad potencial de RAC en Tucumán es de 3.750.000 tn año con las cuales se podrían producir aproximadamente 562.500 tn de briquetas de carbón a partir de los residuos de la cosecha de la caña de azúcar.

Fuente: [“Briquetas de carbón con residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar”](#), INTA (18/9/2012). (Adaptación)

Se redujo la quema de cañaverales durante 2019 en Tucumán



En la provincia de Tucumán, desde 2009 funciona la Mesa de Gestión Ambiental de Cruz Alta (MGA), cuyo objetivo es llevar a cabo acciones de erradicación progresiva de la quema en el cultivo de caña. El seguimiento de quemas es una de las herramientas centrales para evaluar los avances. Desde la Sección Sensores Remotos y SIG de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) se realiza el monitoreo de cicatrices de quema en caña de azúcar en Tucumán, durante los meses de junio a noviembre –época de zafra– de los últimos años.

En la zafra 2019 se detectó un total de 50.250 ha del área cañera tucumana sometidas a procesos de quema, un 18% de la superficie de caña de azúcar cosechable

(275.290 ha). Esto representa una disminución de alrededor del 14%, es decir, 36.250 ha menos que en el mismo periodo del 2018 (ese año la cifra total fue de 86.500 ha, un 32% del área cosechable). Esta tendencia decreciente se viene acen-
tuando en los últimos años.

La reducción de la quema coincide con la concientización sobre el impacto ambien-
tal de esta práctica, sumado a la utilización de los residuos con fines agronómicos
y/o energéticos, que en conjunto favorecen la sustentabilidad del sector.

Fuente: [“Se redujo la quema de cañaverales durante 2019 en Tucumán”](#), INTA (16/12/2019).

3. Observen el video [“Briquetas de Carbón a partir de RAC”](#).

- a. ¿Podrían señalar procesos contaminantes? Tengan presente el vínculo con el trata-
miento de la materia prima en el proceso de pirólisis.
- b. Analicen el impacto en el uso del suelo en dicho proceso.
- c. Identifiquen los aspectos vinculados al proceso de trabajo que observan en el video,
relacionados con la seguridad y la higiene de los trabajadores.

Con esta actividad se busca que los/as estudiantes realicen una primera aproximación a la
producción de biocombustibles y a el aprovechamiento de biomasa para la elaboración de
briquetas de carbón. Se comienza contextualizando la producción de caña de azúcar en la pro-
vincia de Tucumán, actualmente la primera en producción de bioetanol a partir de este cul-
tivo. Se incluye una sistematización de datos de informes sectoriales, adaptada para la lectura
de los/as estudiantes. Se recomienda el acompañamiento del/de la docente para su lectura y
análisis, en particular de los mapas y del gráfico seleccionados.

Luego se incluye un artículo, también resumido y adaptado, que presenta una propuesta de
aprovechamiento de la biomasa generada durante la zafra azucarera. El caso se acompaña de
un mapa que refleja una problemática ambiental importante en la zona, derivada de la quema
de los residuos de la zafra azucarera y la consecuente contaminación atmosférica. La utiliza-
ción de los residuos agrícolas para la elaboración de briquetas de carbón reduce la quema de
cañaverales y, por ende, contribuye a la sustentabilidad. Este desarrollo surge de una pro-
puesta del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) Famaillá, por lo que se puede indicar
al grupo que busquen el origen y los objetivos de esta institución y la localización de esta sede.

Esta primera aproximación a la producción de biocombustibles y a la noción de sustentabilidad, temas que serán desarrollados en profundidad en las actividades subsiguientes, habilita aquí comenzar a reflexionar sobre el impacto ambiental de la producción de energía, los desarrollos tecnológicos que permiten mejorar la eficiencia energética y la relación entre energía y sustentabilidad, centrales en la orientación.

Una lectura grupal comentada puede contribuir a pensar procesos específicos planteados, tanto en el texto informativo como en el artículo adaptado, y permite recuperar algunos conceptos particulares como ingenio azucarero, zafra o briquetas, entre otros.

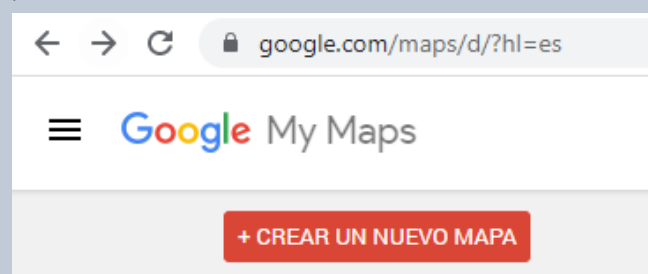
Actividad 2 Fuentes de energía: ¿Cuáles y para qué?

1. Reunidos en grupos de tres o cuatro integrantes, respondan y registren en sus carpetas generando un pequeño informe:
 - a. Elaboren una lista de las principales fuentes de energía que utilizan en su vida cotidiana.
 - b. ¿Conocen otras fuentes de energía que no utilizan diariamente? Agréguelas al listado con otro color.
 - c. ¿Cómo clasificarían las fuentes de energía que incluyeron en el listado?
 - d. Lean el texto [“¿Cómo se clasifican las fuentes de energía?”](#) y contrasten con el criterio que utilizaron previamente. ¿Consideran que deberían cambiarlo? ¿Por qué? ¿En qué categoría/s les parece que deberían incluir la biomasa obtenida de la producción de caña de azúcar?
2. Observen el video [“La historia de las fuentes de energía”](#) y respondan en grupos:
 - a. Definan con sus palabras el concepto de energía ¿Cuáles son las fuentes de producción de energía más utilizadas para fines productivos?
 - b. ¿Por qué a lo largo de la historia han cambiado las principales fuentes de energía utilizadas? Mencionen los ejemplos presentados en el video e identifiquen tres posibles causas de los cambios (disponibilidad, acceso y tecnología).
 - c. ¿A qué se denomina matriz energética y cómo se estructura la matriz en la Argentina?

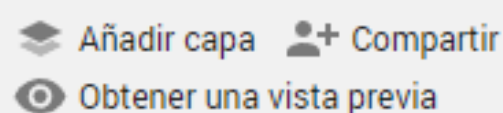
Actividad 3 Los biocombustibles en la Argentina

1. Lean la infografía [“Bioetanol en Argentina”](#) y respondan los siguientes puntos:
 - a. ¿De qué cultivos se obtiene el bioetanol y qué participación tienen estos cultivos en el total producido?
 - b. ¿Por qué consideran que los biocombustibles son fuentes de energía de tipo renovable?
 - c. ¿Cuál es la proporción de bioetanol en nafta permitida por ley en la Argentina?
 - d. ¿Qué ventajas implica el uso de bioetanol de caña en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)?
2. En la presente actividad hemos trabajado aspectos sobre la distribución de la producción de los biocombustibles en el país.
 - a. Investiguen sobre la producción y ubicación geográfica de los siguientes cultivos: colza, soja, caña de azúcar, remolacha azucarera o mandioca, girasol, palma aceitera. Registren los aspectos centrales en sus carpetas.
 - b. A partir de la información relevada, establezcan las áreas y usen la opción realicen un mapa de nuestro país y ubiquen las áreas de desarrollo actual de estas producciones (punto a). Para ello tomen como base la información presentada en el [“Mapa Nacional de Cultivos campaña 2019-2020”](#), del INTA.

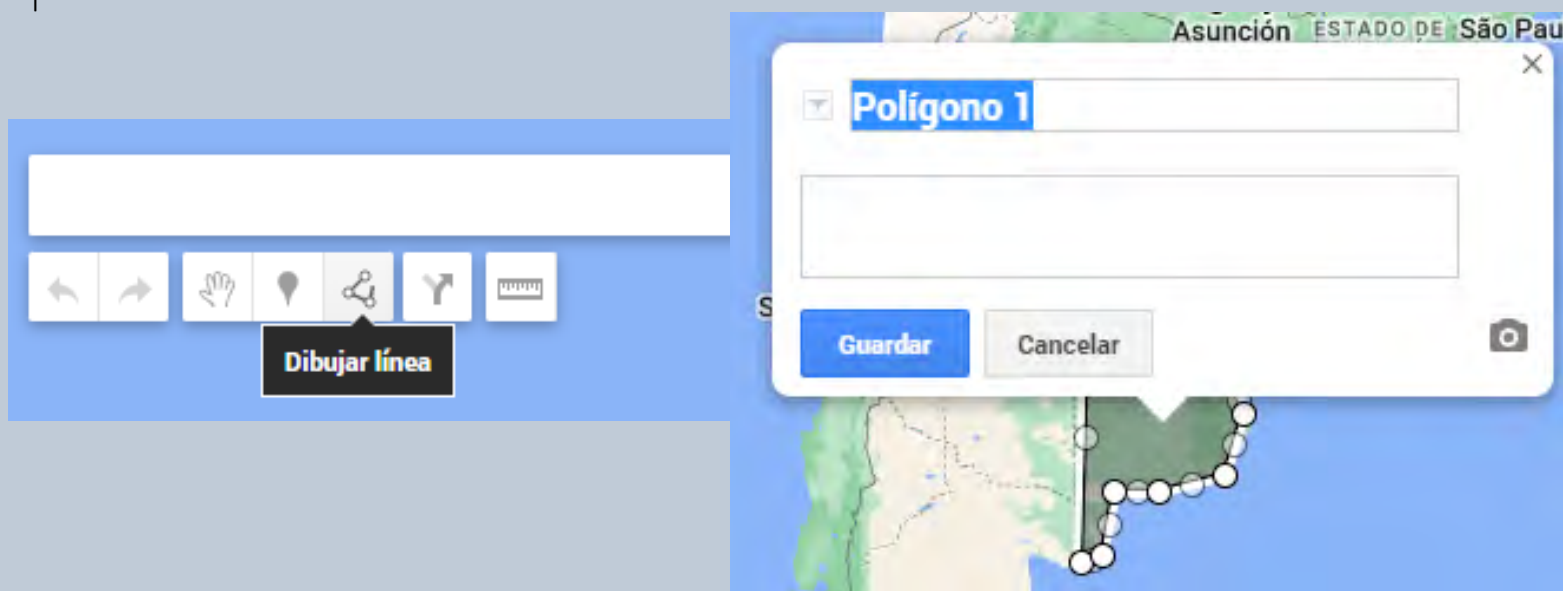
Para la elaboración del mapa, ingresen en [“MyMaps”](#) con una cuenta de Gmail y creen un nuevo mapa.



A continuación, hagan clic en la opción “Añadir capa” para cada área que necesiten crear.



Finalmente, establezcan las áreas y usen la opción para crear formas a partir de puntos.



- c. En función del mapa confeccionado, analicen los posibles efectos generados en las zonas productivas hacia la biodiversidad, el agua y la tierra.
3. A partir del [Informe sobre Biocombustibles 2022](#):
 - a. Analicen el gráfico “Producción mundial de bioetanol”, en la página 3. ¿Cómo evolucionó la producción en el período presentado y cuál es la región que mayor participación tiene?
 - b. Observen el mapa “Superficie cosechada de maíz y ubicación de plantas de biodiesel y bioetanol”, en la página 4. ¿Qué otro biocombustible se produce en la Argentina? Busquen información sobre su elaboración y traten de explicar la localización diferenciada de las plantas de producción de ambos biocombustibles.
 - c. Analicen los gráficos de la página 10. ¿Qué tendencia muestran los precios de bioetanol de maíz y de caña en los últimos años? ¿Cuál es el producto que presenta menor valor por costo de un litro de bioetanol? Vuelvan a mirar la infografía del punto 1 y reflexionen sobre la influencia que la evolución de precios (gráficos observados en b) puede tener en el uso de la materia prima utilizada.

Actividad 4 El “lado B” de los biocombustibles

En esta actividad identificarán los biocombustibles obtenidos a partir de biomasa vegetal o animal que permiten reemplazar a los combustibles fósiles y pueden clasificarse en: Biocombustibles de Primera, Segunda, Tercera y Cuarta Generación.

1. En la [actividad 1](#) conocieron acerca de la elaboración de **briquetas de carbón con residuos agrícolas de la cosecha de caña de azúcar**. En este punto se proponen actividades para aprender más sobre esa producción.

Analicen qué clase de biocombustible constituye la caña de azúcar. Registren su conclusión en las carpetas.

Pueden consultar alguna de las siguientes fuentes, que detallan aspectos del proceso productivo:

- [Los Residuos de la Industria Sucro-Alcoholera Argentina](#), INTA Ediciones.
- [Obtendrán combustible a partir de desechos de la caña de azúcar](#), INTI Comunicación.
- [“Residuos de caña de azúcar y bacterias, materias primas para elaborar fertilizante”](#), Iresiduo.

2. Lean el siguiente texto:

La soberanía alimentaria se define como “el derecho de cada pueblo, comunidad y país a definir sus propias políticas agrícolas, pastoriles, laborales, de pesca, alimentarias y agrarias que sean ecológicas, sociales, económicas y culturalmente apropiadas a sus circunstancias exclusivas. Esto incluye el derecho real a la alimentación y a la producción de alimentos, lo que significa que todos los pueblos tienen el derecho de tener alimentos y recursos para la producción de alimentos seguros, nutritivos y culturalmente apropiados, así como la capacidad de mantenerse a sí mismos y a sus sociedades” (Foro de ONG/OSC, 2002).

Es decir que la producción alimentaria requiere de políticas activas que garanticen el acceso a alimentos sanos para todas y todos protegiendo los modos de vida y de producción.

Fuentes: [Que Es La Soberania Alimentaria](#), en *La Via Campesina*; [“Soberanía Alimentaria”](#), en *Amigos de la Tierra*.

En grupos, analicen las siguientes frases, expresando su acuerdo o desacuerdo (fundamentando su posición), y vinculen su respuesta con el concepto de *soberanía alimentaria*.

Informe Brundtland - Nuestro futuro Común

La producción de alimentos está orientada hacia la maximización del agronegocio. Sus características son: concentración de la tierra, desmonte, monocultivo, semillas transgénicas, utilización masiva de agrotóxicos. Las consecuencias negativas de este modelo en la alimentación, la salud y el ambiente afectan a todos.

La crisis ambiental es una crisis de sustentabilidad, del modelo social, productivo, de comunicación, de consumo y jurídico vigente y, en consecuencia, una crisis de la forma de aprehensión del mundo.

Actividad 5 ¿Sostenibilidad o sustentabilidad?

1. Lean el siguiente texto en el que se presenta el “Informe Brundtland - Nuestro futuro común”.

La Asamblea General de las Naciones Unidas (resolución 38/161, de 19 de diciembre de 1983) le encargó a la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo preparar un informe que proponga estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un desarrollo sostenido con vistas al año 2000: **“Un programa global para el cambio”**.

La primera vez que internacionalmente se comenzó a analizar la cuestión climática fue a través del [Informe Brundtland – Nuestro futuro Común](#) en 1987. En él se señala que “El reto de la reconstrucción después de la Segunda Guerra Mundial fue la verdadera energía motriz que impulsó a la creación en nuestro sistema económico internacional de la posguerra. El reto constituye encontrar sendas de desarrollo sostenido, que deberían proporcionar el impulso, en realidad el imperativo, para proseguir una renovada búsqueda de soluciones multilaterales y llegar a un sistema económico internacional reestructurado de cooperación”.

El Informe observa que el camino que la sociedad global había tomado estaba destruyendo el ambiente, dejando a cada vez más habitantes en la pobreza y la

vulnerabilidad. Sintetiza un doble desafío a afrontar en los años venideros: **la situación de extrema pobreza en que viven grandes segmentos de la humanidad y los problemas medioambientales.**

Finalmente, en su llamada a la acción se recuerda que al comenzar el siglo veinte ni la población ni la tecnología humana tenían la capacidad de alterar los sistemas planetarios.

Desde la mirada del siglo veintiuno, aquello que se consideraba imposible de alterar se constituye en un hecho: *los procesos de desertificación, la contaminación del aire y del suelo, la pérdida de biodiversidad, el impacto del cambio climático, el monocultivo forestal, la contaminación de las aguas subterráneas y de superficie, los basurales incontrolados, las emisiones de gases, el comercio ilegal de fauna, la sobreexplotación pesquera, el desmonte, la explotación indiscriminada de los recursos naturales.* Todo esto produjo cambios no deseados que impactaron en la atmósfera, el suelo, el agua, las plantas, los animales, los humanos y las relaciones entre todos los anteriores.

2. En pequeños grupos definan qué es la sostenibilidad para el Informe Brundtland (ver en particular el capítulo 1, apartado 3, "El desarrollo duradero").
3. Miren el video "[Sostenible vs Sustentable – Index](#)", en *Freelenial*. Debatan las semejanzas y diferencias entre ambas definiciones y presenten dos ejemplos como el que plantea el video que conozcan en su comunidad, en su hogar o en el club.
4. A continuación se presenta un informe que releva 24 indicadores para la determinación y monitoreo de la sustentabilidad de la bioenergía a nivel nacional, con el objeto de medir los efectos ambientales, sociales y económicos de su producción y uso.
 - [Indicadores gbep de sustentabilidad de la bioenergía en Argentina](#), Universidad Nacional de San Martín.

Busquen en dicho informe el apartado "Indicador 4. Emisiones de contaminantes del aire" (pág. 44) en el que se señala que el potencial de destrucción de la capa de ozono del biodiésel es menor que en el gasoil. Asimismo, las emisiones del monóxido de carbono (llamado gas venenoso) del biodiésel puro son, en promedio, 44% más bajas que las generadas por el diésel convencional. Como se sabe, las emisiones siempre están vinculadas con el tipo de motor, su edad y uso. Por otra parte, las emisiones generadas por el B100 (combustible diésel derivado de recursos renovables que puede ser obtenido a partir de aceites vegetales o de grasas animales en donde es escaso el azufre) son, en promedio, 40% más bajas que las generadas por el diésel.

En función de analizar los resultados de la investigación a nivel nacional sobre el impacto del uso de biocombustibles, será posible comprender la importancia del uso de estas energías alternativas en nuestra vida cotidiana.

A modo de ensayo realizarán una observación sobre uno de estos indicadores.

- a. Bajen en sus teléfonos celulares una aplicación sobre calidad de aire. A modo de ejemplo se sugieren las siguientes:
- Air quality
 - BreezoMeter



- b. Elaboren en grupo de tres o cuatro estudiantes el seguimiento de la calidad del aire diariamente (en lo posible realicen las mediciones en sus casas) y registren la información en un cuadro durante 15 días. Detallen la información sobre los contaminantes medidos. A modo de ejemplo: PM2,5 y PM10 constituyen partículas que se forman en la atmósfera como resultado de reacciones complejas de químicos, como el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, que son contaminantes emitidos por centrales eléctricas, industrias y automóviles.
- c. Comparen los resultados de las mediciones obtenidas en el grupo. Elaboren un cuadro final para compartirlo en un plenario del grupo clase.

5. En función de la definición de sustentabilidad debatan en grupo qué actividades podrían desplegarse en su escuela que apunten a mejorar sus condiciones ambientales (por ejemplo, la separación de residuos en origen). Pueden revisar las definiciones a las que arribaron en el **punto 3**.
6. Compartan las conclusiones de las mediciones realizadas por cada grupo sobre la calidad de aire. Elaboren de manera conjunta algunas reflexiones finales.

Para tener en cuenta



En la discusión final pueden sumar los datos surgidos del uso de un entorno de análisis y visualización como Data Studio, partiendo de la información suministrada en los siguientes datasets:

- [Calidad de Aire](#)
- [Contaminantes del aire](#)
- [Inventario de gases de efecto invernadero](#)

Para ello, disponen de los siguientes tutoriales orientativos que les servirán de soporte para la *creación de un reporte interactivo basado en datos*.

- [Creación de proyecto en DataStudio](#)
- [Importar una fuente de datos](#) (datasets en formato .xlsx o .csv)
- [Análisis y conformación de informe interactivo](#)
- [Compartir informe a través de un link](#)

Actividad 6 Elaboración de un acuerdo ambiental institucional

Para finalizar el recorrido realizado se propone pensar las temáticas que han trabajado en relación con su propia escuela. Para ello, deberán resolver los siguientes puntos.

- En grupos de tres o cuatro estudiantes, elaboren aportes para un Manifiesto Ambiental del curso, en el que expresen algunas ideas o propósitos en relación con problemáticas ambientales que identifiquen en la escuela y para las que encuentren algunas líneas de mejora. Piensen qué prácticas sustentables podrían adoptar. Vinculen su propuesta con el [Informe Brundtland](#) y los [Objetivos de Desarrollo Sostenible](#) que han conocido en las actividades anteriores. Registren sus aportes por escrito.
- A partir de las diferentes propuestas realizadas en los pequeños equipos, acuerden con toda la clase el manifiesto ambiental del curso. Para ello, revisen lo que ha planteado cada grupo, identificando los puntos en común, rescatando ideas viables y reorganizando la presentación en un único texto.
- Una vez establecido el manifiesto ambiental, piensen colectivamente algunas bases, acciones y prácticas para un acuerdo ambiental que podrían presentar a la escuela en su conjunto. Se trata de un acuerdo que no solamente involucre al curso, sino a toda la institución. Tengan en cuenta distintas acciones posibles, actores institucionales responsables de su desarrollo, a quiénes necesitarían comunicar sus ideas, de qué modo difundirían el acuerdo. Para su elaboración pueden consultar la [Guía de Reconocimiento](#) - Lazo Ambiental 1 (pp. 15 - 22) del Programa Escuelas Verdes del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

