

\* Serie proyectos de enseñanza

# Cortos en la net: Documental y Ciencias Naturales +



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Educación



INCLUSIÓN  
DIGITAL EDUCATIVA  
Plan Nacional

# Cortos en la net: Documental y Ciencias Naturales



---

**AUTORIDADES**

**PRESIDENTA DE LA NACIÓN**

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Prof. Alberto Sileoni

**SECRETARIO DE EDUCACIÓN**

Lic. Jaime Perczyk

**JEFE DE GABINETE**

A.S. Pablo Urquiza

**SUBSECRETARIO DE COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA**

Arq. Daniel Iglesias

**SUBSECRETARIO DE EQUIDAD Y CALIDAD EDUCATIVA**

Lic. Gabriel Brener

**COORDINADORA DEL PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA**

Lic. Laura Penacca

---

**COORDINACIÓN DE INCLUSIÓN DE TECNOLOGÍA Y FORMACIÓN DOCENTE:**

**Coordinador:** Valeria Aranda

**Integrantes del equipo:** Andrea Laura Mandelbaum, Eliana Paula Skakovsky, Ariana Vachieri, Paula Gorosito, María Alejandra Batista, Daniela Kleiman, Alejandro Lucangioli, Carolina Rovira, Matías Grossmann Gun, Carolina Amalia Del Zotto, Natalia Sternschein, Mariano Ambrogetti, Analía Finger y Daniel Zappalá.

**Edición:** Marina Fucito

**Diseño de publicación:** Carolina Natalia Nosotti

Ministerio de Educación de la Nación

Cortos en la net: Documental y Ciencias Naturales. - 1a ed. ilustrada. -  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2015.  
80 p. + CD-DVD; 28 x 20 cm. - (Proyectos de enseñanza)

ISBN 978-950-00-1162-4

1. Calidad de la Educación.  
CDD 370.7

---

## Palabras del Ministro

### **Estimados docentes**

La Educación Argentina está viviendo hoy una época de consolidación en sus avances materiales y pedagógicos. Después de décadas de desinversión y ajuste, los últimos doce años han permitido que se actualicen las esperanzas que creíamos perdidas, las que nos impulsan a educar para la identidad nacional, la democracia, el trabajo y la producción.

Esto nos pone en el camino de la maravillosa tarea de educar a nuestros jóvenes, ensanchándoles la posibilidad de construir el camino de su emancipación personal y social. Estamos absolutamente convencidos de que todos nuestros alumnos pueden aprender, y que tienen el derecho a recibir las mejores condiciones para hacerlo. Pensamos en ellos como sujetos de derecho y sabemos que del tránsito que hagan en esta etapa de su vida, dependerá la construcción de su futuro.

Nuestra energía radica, entonces, en poner todos nuestros recursos y esfuerzos en transformar la enseñanza que habilite el pensamiento crítico, que ponga en valor los conocimientos y abra múltiples caminos para el aprendizaje. Contamos con los mejores docentes en nuestras escuelas y conocemos su trabajo incansable de formación y actualización.

La escuela tiene por delante desafíos que la convocan a transformarse: el imperativo de la igualdad, el trabajo profundo con las disciplinas y con la distribución democrática de conocimientos, el habilitar el acceso a los medios que posibilitan la comprensión, como los libros, los laboratorios y las tecnologías de la información y la comunicación.

En este contexto, decimos con orgullo que el Programa Conectar Igualdad ha cubierto el universo de escuelas secundarias, especiales e Institutos Superiores de Formación Docente. Ahora el imperativo es utilizar en toda su potencialidad este instrumento de igualdad social que nos brinda la tecnología como plataforma para garantizar el derecho a las mejores condiciones de enseñanza y de aprendizaje en todas nuestras instituciones educativas.

En el marco de las Políticas de Inclusión Digital Educativa y el Plan Nacional de Educación Obligatoria y Formación Docente, nuestra intención es acompañar a nuestros educadores en todas sus iniciativas pedagógicas. Para tal fin, nuestro Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa (PNIDE) ha desarrollado una serie de propuestas que hacen foco en las prácticas y en el acompañamiento situado.

A través de ellas abrimos espacios al diálogo con las situaciones vitales de los jóvenes, sus prácticas culturales y las comunidades de pertenencia, para tomarlas como punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos y nuevas producciones. Una escuela atenta a las trayectorias de sus estudiantes debe partir de estas premisas.

Los convocamos, en definitiva, a intensificar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la innovación en los abordajes pedagógicos, para la mejora de los aprendizajes y para el ingreso a múltiples mundos que amplíen el universo de lo pensable. Será éste un paso

---

más, profundo y de hondas consecuencias, en la larga marcha que la educación argentina ha reemprendido a partir del 2003 y continúa hoy, por una educación inclusiva y de calidad para todos y todas, en una patria justa, libre y solidaria.

Prof. Alberto Sileoni  
Ministro de Educación de la Nación

---

## Palabras del Secretario

El Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa tiene el objetivo de intensificar los usos de TIC para la mejora de la enseñanza y de los aprendizajes. Las resoluciones del Consejo Federal de Educación 123/10 y 244/15 definen las líneas de trabajo que organizan esta tarea. Entre sus grandes logros, se encuentran la distribución de cinco millones de netbooks a estudiantes secundarios y de más de doce mil aulas digitales móviles en las escuelas primarias públicas argentinas.

Dotar de este equipamiento tecnológico implica un entramado complejo, sumamente transparente y sujeto a normas nacionales e internacionales. Significa, a su vez, un proceso de distribución del conocimiento y de la riqueza que se realiza con un marcado carácter federal: el mismo equipamiento para aquellos que viven cerca de los centros como para los que viven en las fronteras. Y demuestra, al mismo tiempo, que el Estado Nacional ha recuperado la capacidad de conectar a sus habitantes, recorriendo escuelas asentadas en islas, esteros, a orillas de lagos, en el desierto, a dos mil metros de altura, a nivel del mar, en el hielo así como también en las grandes ciudades.

Por eso, queridos docentes, quiero enfatizar esta idea incorporar el equipamiento tecnológico en las aulas argentinas tiene que conllevar a un proceso pedagógico que movilice la capacidad de innovación de los equipos de enseñanza. Formación permanente y situada son la clave para repensar la relación pedagógica y fortalecer el protagonismo de los estudiantes y sus aprendizajes.

Garantizar el derecho a una educación de calidad con usos significativos de las tecnologías de la información y la comunicación para todos nuestros niños, niñas, adolescentes, jóvenes, maestros y profesores es el desafío que actualmente transitamos.

Queremos que nuestros jóvenes estudien más, se preparen más y sean mejores ciudadanos, por eso el Estado Argentino y la sociedad en su conjunto impulsan y sostienen estas políticas y la concreción de nuevos derechos. Valorarlas y defenderlas con convicción es creer que nos merecemos una mejor educación y un país, más justo y soberano. A eso los invito.

Lic. Jaime Perczyk  
Secretario de Educación de la Nación



---

## Índice

<b>Perspectivas del Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa (PNIDE): La integración de las TIC en los proyectos de enseñanza.....</b>	11
Presentación.....	11
La centralidad de la enseñanza y la integración de TIC.....	12
<b>Cortos en la net: Documental y Ciencias Naturales.....</b>	17
El sentido general de la propuesta.....	17
Sobre la propuesta de enseñanza.....	18
La experiencia audiovisual en la enseñanza.....	18
La actividad científico-tecnológica y el documental.....	20
El cine documental.....	21
El fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	22
El alcance de los contenidos desde las Ciencias Naturales.....	23
Definición de problemas e hipótesis de trabajo posibles para la realización del cortometraje...	24
Sobre la organización de la propuesta.....	26
<b>Primer momento: aproximación a una problemática socio-científica.....</b>	29
Presentación: hidrocarburos y ambiente, una problemática compleja.....	29
Análisis de caso: Vaca Muerta, grandes reservas de gas y petróleo.....	30
Documental, de las fuentes consultadas a los recursos narrativos.....	34
Recorrido de indagación sobre la problemática energética: producción, consumo e impacto ambiental.....	36
Sobre la dinámica de trabajo.....	36
Orientaciones para iniciar el proceso de indagación.....	38
Exploración de recursos narrativos para la realización del documental y la escritura del guión.....	49
<b>Segundo momento: análisis y reflexión sobre el contexto de producción de los saberes.....</b>	59
Un poco de historia.....	59
Contar en imágenes lo indagado.....	61
<b>Tercer momento: escribir en Ciencias Naturales para comunicar lo aprendido.....</b>	65
<b>Anexo</b>	
Guía para la realización del cortometraje documental.....	67
<b>Bibliografía.....</b>	77



---

# Perspectivas del Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa (PNIDE): La integración de las TIC en los proyectos de enseñanza

## Presentación

El Gobierno nacional a través del Ministerio de Educación ha implementado de manera sostenida distintas estrategias y acciones orientadas a la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sistema educativo, que se enmarcan en la responsabilidad de garantizar el derecho a la educación para todos los habitantes, a través de la definición de políticas de carácter inclusivo, integral, permanente, obligatorio y de calidad hasta la culminación de la educación secundaria.

En 2010, el Poder Ejecutivo mediante el Decreto 459/10 crea el Programa Conectar Igualdad que contempla la distribución de computadoras a todos los alumnos, alumnas y docentes de la educación secundaria, de la educación especial y de los institutos superiores de formación docente, pertenecientes al sistema de educación pública. Se propone, además, desplegar acciones de formación y capacitación a equipos técnicos, supervisores, equipos directivos, docentes, alumnos y comunidad, con el objeto de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En esta dirección, constituye una estrategia convergente al promover la confluencia entre las políticas y acciones que llevan adelante los niveles y modalidades involucrados aportando iniciativas de formación y acompañamiento específicos, con el fin de lograr la integración institucional y pedagógica de las TIC.

El Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa (PNIDE) se enmarca en la ley de educación nacional, las políticas de inclusión digital educativa 123/10, el Plan Nacional de Educación Obligatoria y Formación Permanente “Nuestra Escuela” (Res. CFE 188/12) y la aprobación en CFE de prioridades y metas para la intensificación del uso de TIC en las escuelas para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje res 244/15. Es en este contexto que se articula con las líneas de fortalecimiento de la enseñanza de la educación secundaria, educación inclusiva, así como prevé desplegar diferentes estrategias propias que tendrá alcance sobre la totalidad de actores del sistema educativo.

---

En este sentido, el PNIDE constituye una estrategia político-pedagógica que plantea acciones en el orden de garantizar el ingreso, reingreso, permanencia y egreso de todos los estudiantes de todos los niveles y modalidades de la educación obligatoria del sistema educativo argentino, la construcción de aprendizajes duraderos, transferibles y de calidad, la accesibilidad a los conocimientos y la formación permanente de todos los docentes en el sentido de renovar y fortalecer la enseñanza en cuanto a la integración y uso intensivo de TIC y a la construcción de abordajes pedagógicos complejos.

La educación secundaria cuenta con alta disponibilidad tecnológica, el esfuerzo radica ahora en potenciar los procesos pedagógicos y garantizar la igualdad de oportunidades a fin de propiciar mayores y mejores accesos a la información y al conocimiento.

En tal sentido, la inclusión de las TIC en el ámbito escolar lleva a repensar tanto la configuración institucional como las prácticas que de ella derivan; el desarrollo curricular-escolar; el trabajo de directivos, docentes y alumnos, orientado a integrar estas herramientas en la formación de ciudadanos críticos, creativos y responsables, vislumbrando nuevos perfiles formativos para el mundo del trabajo. Este nuevo escenario implica que las condiciones pedagógicas y técnicas ya instaladas en las escuelas demandan un profundo replanteo de los formatos “tradicionales” del trabajo pedagógico, básicamente en los aspectos vinculados con la construcción e interacción del conocimiento, la simultaneidad, la circulación de la información, el lugar de los actores y el trabajo entre pares, los cambios en los procesos y ritmos de enseñanza y de aprendizajes, los tiempos, los espacios y los agrupamientos, la acción individual y colectiva de los docentes y estudiantes, el concepto de aula, entre otros.

En esta línea, el desafío reside en la integración de las TIC y la transformación de los procesos de enseñanza, que abren la posibilidad de construir nuevos recorridos de producción y transferencia de conocimientos que dejan de ser unívocos para convertirse en múltiples y variados, accesibles para todos.

El desarrollo de estrategias de enseñanza que incorporen TIC, como la que se presenta aquí, conjuga esta potencialidad con la intencionalidad de transformar los modos de hacer en las escuelas, facilitando, además, la atención a la singularidad y a las necesidades particulares de los estudiantes, el diálogo entre los lineamientos curriculares y la planificación docente, y la integración en interacciones pedagógicas grupales y sociales.

Esta perspectiva político-pedagógica hace foco en el papel y las posibilidades exponenciales de las tecnologías en el ejercicio docente de la enseñanza, para promover nuevos y múltiples aprendizajes tanto en profesores como en estudiantes y para fortalecer los procesos de inclusión en las instituciones del sistema educativo.

## La centralidad en la enseñanza y la integración de TIC

Al pensar en la centralidad de la enseñanza, recuperamos las preguntas en torno de “qué se enseña”, “cómo se enseña”, “en qué condiciones” y “quiénes participan” para que sean asumidas en el desarrollo de propuestas capaces de responder a los requerimientos de inclusión

---

universal y a lo nuevo. Este particular proceso de interpelación implica un diálogo político entre las imágenes y rutinas docentes y las necesidades permanentes de transformación, en el camino de garantizar los derechos de acceso a los conocimientos.

La integración de las TIC en los últimos años ha generado una interesante “presión” pedagógica, porque abre el debate colectivo sobre distintas cuestiones de las prácticas, que sin duda transformarán total o parcialmente los procesos culturales que configuran los modos de hacer de las escuelas. Entre esas cuestiones, unas están referidas a los aportes de las TIC en el proceso de renovación de la enseñanza, a saber: qué tipos de práctica, qué modos de planificación de clase y organización de los espacios, cómo la tecnología impacta favoreciendo la ampliación y construcción de un nuevo conocimiento, sin cuya mediación no sería posible.

Por este motivo, pensar la enseñanza con integración de las TIC implica comprender la posibilidad de construir un nuevo quehacer en constante transformación, para lo cual es necesario resolver las tensiones que genera su incorporación en el trabajo en las escuelas, a fin de que los docentes puedan repensar su práctica e implementar nuevas estrategias pedagógicas que construyan una cultura educativa en la cual todos se sientan partícipes.

A modo de ejemplo, algunas de las tensiones son:

1. La inercia que reproduce modos tradicionales de enseñar, centrado en la exposición y el lugar unívoco del saber (unidireccionalidad en su transmisión) con la consecuente pérdida de interés, tanto de docentes como de alumnos, frente a la posibilidad de desplegar perspectivas multisituadas en la cual –en un proceso interactivo y social– docentes y alumnos producen saber, enseñan y aprenden.
2. Los cambios en el vínculo pedagógico docente-alumno y en el vínculo entre pares que cuestiona las tradiciones que definen tanto a la docencia como al estudiantado, así como los modos de acceso a los conocimientos.
3. La unidireccionalidad y unimodalidad de la propuesta pedagógica respecto de la posibilidad de desplegar diferentes estrategias de enseñanza, lo que permite la construcción de respuestas a las necesidades educativas de los sujetos frente a situaciones que plantean barreras para el aprendizaje y la participación en distintos contextos.
4. Entender a las TIC como otro recurso didáctico para enseñar y aprender evidencia la lógica instrumental aplicada a los métodos tradicionales de enseñanza. Frente a la posibilidad de comprenderlas como una interfaz que involucra posibilidades de comunicación e interacción con el mundo científico y social, herramientas, plataformas, entornos; fuente de otros recursos y puerta de acceso a bancos de información y conocimiento en soportes multimediales, capaces de combinar textos con imágenes que pueden utilizarse con mayor profundidad en procesos más complejos.

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza debe promover la reflexión sobre nuevas formas de organización de tiempos, espacios y agrupamientos, es decir, de los modos en los que se programa la tarea pedagógica y su realización en las aulas. Esta dinámica de gestión de

---

la enseñanza favorece tanto el acceso a diversas fuentes de información y conocimiento como el desarrollo de procesos de construcción, comprensión y apropiación de los saberes, en un marco que dota de nuevos sentidos a los aprendizajes.

Trabajar sobre la enseñanza implica abordar aquello sobre lo que los adultos podemos asumir: mejorar, transformar y hacer asibles los contenidos para que los alumnos y alumnas aprendan. Los docentes tienen la función de enseñar y orientar, desplegando procesos sistemáticos de indagación, descubrimiento, comunicación y transferencia, en los cuales la mediación de las TIC promueve una potencialidad sin precedentes en la historia del sistema educativo, más allá de la facilidad de apropiación y manejo que los jóvenes tienen sobre la tecnología. En suma, esto requiere conciencia del sentido de oportunidad histórica, involucramiento y compromiso.

Por consiguiente, es necesario que las propuestas de enseñanza de los docentes en las aulas presenten una concepción entramada de las TIC, que contemple dimensiones sociales y culturales, económicas, productivas y políticas, entre otras; que se construyen en el uso cotidiano de las tecnologías, y que deben ser incorporadas como objetos de estudio en un proceso de producción pedagógica responsable.

Lo entramado también refiere a la característica multidimensional de la integración: es decir, la posibilidad de trabajar con estas tecnologías en las escuelas demanda acciones institucionales y sistémicas en torno a diversos aspectos que se deben entrelazar tales como: las definiciones curriculares y las prácticas de enseñanza; la producción de recursos (materiales educativos, software, implementaciones de referencia, etc.); la formación permanente; la investigación; la necesidad en la tarea pedagógica de que docentes y alumnos asuman funciones de conducción y coordinación en distintas actividades; conocimiento respecto del funcionamiento de pisos tecnológicos, las condiciones materiales y las configuraciones de uso de las TIC (una netbook por estudiante, asignación grupal, en red y sin red, y conectadas a internet o no); la participación de nuevos actores (con perfiles novedosos en la educación); entre otros aspectos.

La concepción entramada comprende las trayectorias de sentido en la relación escuela-medios de comunicación, que se fueron cimentando históricamente y que, en la actualidad, forman parte de las representaciones a interpelar.

En definitiva, la propuesta detallada a continuación lejos está de las visiones instrumentales (que, en síntesis, las definen como meros recursos o agregados técnicos), sino que, desde este marco, posibilita la construcción de nuevos fundamentos para desarrollar prácticas en clave de derecho: derecho a la educación, al conocimiento, a la comunicación, a la participación. La construcción se concreta colectivamente en cada institución y con otros actores del sistema, responsables de acciones y programas en ejecución.

Finalmente, la presentación de las propuestas de enseñanza tiene como propósitos:

- Superar la visión instrumental y promover usos entramados e intensificados de las TIC.

- 
- Apuntalar procesos de fortalecimiento y mejora de la enseñanza, de inclusión, calidad e innovación más amplios.
  - Mostrar nuevas modalidades y direccionalidades que faciliten el diseño de propuestas de enseñanza que respondan a los contextos particulares de cada institución educativa.
  - Promover la construcción de aprendizajes significativos y duraderos.



---

# Cortos en la net: Documental y Ciencias Naturales

## El sentido general de la propuesta

La presente propuesta de enseñanza constituye una hipótesis de trabajo que pretende inspirar al docente en el diseño de proyectos innovadores en sus escuelas. El profesor la revisará, ajustará o recreará considerando las características y ritmos de sus estudiantes.

Se propone el estudio de una problemática socio-científica a partir de diversas situaciones de enseñanza orientadas a promover la construcción de herramientas y estrategias que les permitan a los estudiantes preguntarse sobre los fenómenos naturales y los objetos tecnológicos, para comprender e interpretar los problemas que afectan a la sociedad y participar activa y responsablemente como ciudadanos críticos, tendiendo puentes entre el conocimiento cotidiano con el que los estudiantes dan sentido al mundo y los modelos y teorías desde los cuales la comunidad científica interpreta y analiza la realidad. En este marco la realización de producciones audiovisuales favorecerá un tipo de trabajo que involucrará a los estudiantes en discusiones, análisis y reflexiones sobre los conocimientos que generan los científicos, los particulares modos en que se construyen y sobre el contexto histórico y cultural en el que se surgen.

La propuesta puede anclar en espacios curriculares específicos de las Ciencias Naturales y de la Tecnología formando parte de un proyecto institucional e incluir la apertura de otros formatos escolares<sup>1</sup> tales como talleres, seminarios y jornadas, además de su trabajo en las clases habituales.

El desarrollo de la propuesta invita a variar los agrupamientos de los estudiantes y a modificar y reorganizar los espacios y tiempos de trabajo, es decir, a abordar un proceso de reflexión sobre su práctica de enseñanza y movilizar, de maneras diversas, aquellos elementos que son parte esencial de su constitución.

Así, el profundo proceso de alfabetización y formación científica se enriquece a partir de la integración de las tecnologías de la información y de la comunicación, con la promoción de otras prácticas de lectura y escritura en Ciencias Naturales, con otras alfabetizaciones emergentes, para lo cual es necesario fortalecer la enseñanza y movilizar otras innovaciones en la organización del trabajo escolar de docentes y directivos.

---

<sup>1</sup> Véase Resolución CFE N°93/09 disponible en <http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res09/93-09.pdf>

---

Por último, cabe recordar que la comunicación y el acceso a la información constituyen un derecho individual e impactan de manera directa en el colectivo de las personas con discapacidad<sup>2</sup>. En la actualidad, la democratización y universalización del aprovechamiento de las TIC permite introducir en el ámbito escolar un conjunto invaluable de estrategias, dispositivos y herramientas que se traducen en configuraciones de accesibilidad en favor de la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad. Por esta razón, y con el objetivo de generar cultura inclusiva, Cortos en la NET también brinda algunas herramientas para la producción de materiales audiovisuales accesibles.

## Sobre la propuesta de enseñanza

### *La experiencia audiovisual en la enseñanza*

*Las nuevas alfabetizaciones deberían ayudar a promover otras lecturas (y escrituras) sobre la cultura que portan las nuevas tecnologías, que les permitan a los sujetos entender los contextos, las lógicas y las instituciones de producción de esos saberes, la organización de los flujos de información, la procedencia y los efectos de esos flujos, y que también los habiliten a pensar otros recorridos y otras formas de producción y circulación [...]. Y es en esa búsqueda donde podemos intentar aproximar el mundo de la escuela y la sociedad contemporánea.*

Myriam Southwell e Inés Dussel

En los últimos años se han producido grandes transformaciones en las estructuras del conocimiento y de apropiación simbólica del mundo. En este proceso, el desarrollo de las tecnologías electrónicas para la transmisión y almacenamiento de datos forma parte de los procesos más complejos y novedosos en nuestras sociedades, que impactan en las diversas esferas de actividad (sociales, culturales, productivas, financieras, etc.), y, especialmente, en la forma de producir conocimiento, de almacenarlo, de ponerlo a disposición y de transmitirlo.

La escuela es una de las instituciones que más sintió el impacto de las transformaciones culturales que se viven como consecuencia de la expansión de los medios y de la digitalización. En estos términos, la alfabetización como dominio del lenguaje escrito ha sido uno de los ejes centrales de la acción escolar. La especialista argentina, Emilia Ferreiro (2007), señala que la definición de “persona alfabetizada” siempre refiere a un lugar y a un tiempo histórico. En efecto, la alfabetización no implica solo conocer la “literacidad” –la habilidad de saber leer y escribir–, sino poder circular en el entramado de las prácticas sociales que definen la cultura de cierta sociedad en un determinado momento de su desarrollo histórico.

---

<sup>2</sup> Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (adoptada el 13 de diciembre de 2006, ratificada por la Argentina el 30 de marzo de 2007). Art. 9 y Art. 21. (Disponible en: <http://www.sidar.org/recur/direc/legis/convencion.php>)

---

En un mundo donde el libro coexiste con nuevas formas de producción y transmisión de la cultura, se empieza a hablar de **alfabetizaciones emergentes o múltiples** para referirse al conjunto de procesos culturales y de saberes que se vuelven cada vez más indispensables en nuestras sociedades. En este nuevo contexto, la escuela no debe ocuparse solo de los procesos vinculados con la “literacidad”, sino que tiene que integrar a su vida cotidiana otros lenguajes, o códigos o formas culturales: aquellos que se relacionan con las imágenes y la cultura audiovisual y los que surgen del uso de las TIC. En otras palabras, hoy una persona alfabetizada es aquella que puede interpretar y producir, en diversos lenguajes y soportes, información y saberes que van conformando la cultura de esta época. Las nuevas alfabetizaciones plantean algunos desafíos ineludibles para las instituciones educativas, tales como: las pedagogías de la imagen, el uso de textos e hipertextos y la lectura y escritura en pantallas.

Una educación que acepta la centralidad de la experiencia audiovisual en el mundo contemporáneo se enfrenta al desafío de lograr que lo visual deje de tener un estatuto inferior o poco estimulante para el intelecto. En tal sentido, uno de los desafíos centrales de las alfabetizaciones emergentes atañe a la **pedagogía de la imagen**.

Para ello, la enseñanza no tendría que concentrarse solamente en la dimensión textual de los mensajes audiovisuales, analizando discursivamente lo que dicen, sino poder abordar sus múltiples lecturas e interpretaciones, que abran nuevos y variados caminos para trabajar y pensar los contenidos curriculares.

Y para complementar el análisis, es preciso también incorporar la producción. Cuando desde la escuela se ofrece a los estudiantes oportunidades para producir, la mayoría de las veces dan cuenta de comprensiones más sofisticadas. Cuanto mejor sepan crear contenidos (audiovisuales, fotonovelas, blogs, etc.), mejor podrán evaluar los recursos de otros y apreciar buenas fuentes de información, producciones, diseños y aplicaciones. Podrán distinguir los elementos superficiales de los importantes para formarse opiniones independientes sobre el valor y la calidad de la información, fortalecer lecturas críticas, además de tomar oportunidades de expresión, participación y construcción de una voz pública.

Las palabras y las imágenes son irreductibles unas a otras, pero, al mismo tiempo, están absolutamente intrincadas. Se cruzan, se vinculan, se responden. Ambas se exceden y desbordan, y allí radica la riqueza de su vínculo. Por este motivo, es importante y necesario ahondar sobre las formas de visualidad instaladas, es decir, que las imágenes no sean pensadas solamente como un recurso didáctico o una necesidad de actualizarse, o una imposición de “las modas de turno”, sino que se aborden como una forma de estar y pensarse en el mundo, a fin de comprenderlo y representarlo (Abramowski, 2007).

Otro desafío igualmente central de las nuevas alfabetizaciones se refiere a las nociones de **texto e hipertexto**. Si el texto fue siempre un punto de inmersión en el universo que el libro creaba para nosotros, el hipertexto, por el contrario, está plagado de puntos de fuga, nos ofrece a cada paso una ventana de salida a la que el mismo texto nos está invitando.

Las formas textuales e hipertextuales a las que invitan las tecnologías y los modos humanos de construirlas implican modos de acceder y apropiarse de información y conocimiento no lineales,

---

con diferentes recorridos, que posibilitan entrar y salir, ir y volver, cambiar sobre la marcha los criterios y ejes que inicialmente llevaron a leer y a buscar. Pero -cabe la aclaración- ello no significa la pérdida de sistematicidad o rigurosidad en el proceso de indagación y aprendizaje. Simplemente, se trata de otros márgenes de libertad, que habilitan modos diversos y profundos de desarrollar el pensamiento, la lectura y la producción escrita.

En la lectura en pantalla ya no existe una totalidad textual tal como la conocimos, sino la yuxtaposición o coexistencia de clases de textos que antes estaban distribuidos entre objetos distintos: libros de cuentos, guiones cinematográficos, reseñas en revistas..., ahora leemos todo dentro de un mismo soporte, pero sumamos la dificultad de haber perdido las marcas que nos permitían distinguir, ordenar y clasificar los discursos, y no solo textos sino también imágenes. La antigua oposición entre el libro, lo escrito, la lectura -por un lado- y la pantalla y la imagen -por el otro- ha sido sustituida por la aparición de un nuevo soporte que sirve, a la vez, para la cultura escrita y la cultura audiovisual. La **convergencia** en la pantalla de todos los discursos, soportes e imágenes que siempre estuvieron separados nos coloca frente a una nueva realidad.

Estos aspectos encuadran la necesidad de que los equipos directivos y docentes sean los destinatarios de estos nuevos procesos de alfabetización múltiple, de modo tal que los puedan desplegar en el interior de las escuelas, en particular, en las aulas con los alumnos. Por lo tanto, la alfabetización no solo comprende el conocimiento respecto del funcionamiento de las TIC o de algunas aplicaciones específicas, sino principalmente su integración como un espacio pedagógico de investigación, desarrollo, selección y sistematización de información, producción de conocimientos e intercambio multidireccional y en red, que -aplicado a nuevos procesos de enseñanza- abrirá los horizontes de la escuela a la formación de nuevas subjetividades, distintas de la letrada, así como a la de una nueva ciudadanía, capaz de crear contextos de comunicación y redes, a través de las cuales puedan expresar y compartir sus saberes y opiniones.

### *La actividad científico-tecnológica y el documental*

Por todo lo anterior, en este proyecto se propone considerar como problemáticas fundamentales aquellas que refieran a la actividad científico-tecnológica que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, ha cobrado protagonismo en la esfera pública debido a su implicancia socio-política. La ciencia -se declama- aspira a conocer *verdaderamente* el mundo y a promover, a la vez, la posibilidad técnica para el desarrollo del hombre.

Pero la relación entre conocimiento científico y “verdad” es compleja: en primer término, porque toda teoría científica posee enunciados fundamentales que se asumen como válidos, aunque no pueda decirse de ellos que sean verdaderos y, en segundo término, porque en todo momento histórico hay modelos que conviven en tensión -epistémica y social- con consecuencias muy diferentes según se adhiera o no a ellos.

Por otra parte, la cara tecnológica se muestra igual de tensa. Late allí una cierta ambigüedad que se desliza entre la fascinación y el pánico, entre la salvación y la condena, dejándole un estrecho margen a la razón. Estas perspectivas obligan a un análisis crítico y a una discusión pública acerca de la actividad científico-tecnológica.

---

En consecuencia, para las realizaciones audiovisuales de esta propuesta, consideramos que el conocimiento público sobre la ciencia no significa la reproducción de un recorte del saber de los expertos de una cierta disciplina. Por lo tanto, la principal dificultad no se refiere al problema de la traducción de las teorías científicas desde su forma de enunciación académica a una forma más o menos vulgar, sino que implica promover el desarrollo de un marco teórico conceptual para pensar el valor, las posibilidades y los límites de la actividad tecnocientífica. “Hoy en día se habla de tecnociencia o complejo científico-tecnológico para designar el conjunto de actividades de investigación, desarrollo e innovación (i + d + i) en las que ciencia y tecnología están intensamente imbricadas y se refuerzan para conseguir un beneficio mutuo, tanto en sus procedimientos como en sus resultados” (Mohina y Moreno, 2011).

El término “tecnociencia” tiene su origen en las perspectivas CTS (Ciencia, Tecnología, Sociedad), pero en un contexto de profundo desarrollo de las TIC, pues su uso se ha hecho corriente en distintos ámbitos. Los debates sobre la ciencia y la tecnología tienen como condición necesaria el ejercicio histórico, pero además se inscriben dentro de expresiones culturales que, como la creación audiovisual, permiten enfocar estas cuestiones con la complejidad narrativa que refute las simplificaciones míticas con las que a veces se considera al desarrollo tecnocientífico permitiendo, a la vez, el necesario compromiso emotivo que dé un anclaje a los temas tratados.

En la construcción del pensamiento audiovisual hay una posible interrogación por el entorno tecnocientífico a través de una mirada novedosa gracias a la propia tecnología. Instalado en la complejidad instrumental de nuestro presente, la luz de la pantalla actualiza los hechos del pasado para cristalizar disparos posibles hacia el futuro.

### *El cine documental*

*El cine documental es una representación de la realidad.*

Bill Nichols

El cine documental es la expresión de un aspecto de la realidad, una búsqueda y una experiencia de conocimiento, realizada en lenguaje audiovisual. Todo registro documental tiene un punto de vista que, junto con la organización de los recursos (visuales y sonoros), determinan el tipo de documental. Desde esta perspectiva, el cine documental es subjetivo, en mayor o menor medida, porque la cámara registra una parte de la realidad, un recorte, una expresión que imprime el autor de la obra.

La estructura narrativa, así como también la secuencia cronológica de los recursos, el tratamiento de la figura del narrador y la naturaleza de los objetos de estudio/materiales dan lugar a diversos formatos, que van desde documentales centrados en la observación –donde la cámara no interviene ni participa– hasta documentales donde los personajes y los sucesos están organizados en función del relato.

La realización de un documental parte de: la elección de un tema de interés, la formulación de preguntas, el proceso de indagación por diferentes fuentes y recursos (bibliografía, biografía,

---

personas, material de archivo, lugares, infografías, mapas satelitales, entre otros), la formulación de una pregunta central que lleve adelante la historia y/o una hipótesis, la sistematización de la información en un guión de rodaje, la planificación y organización del rodaje y la elaboración de un guión de montaje, la edición del material y la proyección.

### *El fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales*

La propuesta de Cortos en la NET, en líneas generales, se integra en las políticas y estrategias de Fortalecimiento de la Enseñanza del Plan Nacional de Educación Obligatoria y Formación Docente 2012-2016 del Ministerio de Educación de la Nación.

Las estrategias implican niveles complementarios de trabajo con los docentes a fin de generar las condiciones institucionales necesarias para favorecer el mejoramiento de la enseñanza de acuerdo con los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) y los diseños curriculares de las provincias y promoviendo la integración intensiva de las tecnologías de la información y la comunicación, con el objetivo de mejorar los aprendizajes de todos los estudiantes.

En esta dirección, la estrategia de Fortalecimiento de la Enseñanza para Ciencias Naturales (FECN) contempla cuatro ejes que se despliegan durante su recorrido formativo:

#### **Eje 1:** *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Ciencias Naturales y prácticas de enseñanza para la Educación Secundaria*

- Análisis de las prácticas de enseñanza de Biología, Física y Química y de los desafíos que plantean los NAP de estas disciplinas en una escuela secundaria inclusiva y de calidad.

#### **Eje 2:** *Perspectivas epistemológicas sobre las Ciencias Naturales y su relación con los NAP*

- La influencia de las concepciones de ciencia en la enseñanza.
- La potencialidad de una visión actualizada para abordar la enseñanza de los NAP.

#### **Eje 3:** *Problemas científicos disciplinares con relevancia social*

- Su abordaje en la escuela y el acercamiento a las metodologías científicas implicadas, en el marco de procesos de modelización de los fenómenos naturales.
- La inclusión de estas problemáticas en los nuevos formatos institucionales.
- Algunas problemáticas que podrían trabajarse son: origen, efectos y prevención de la corrosión de los materiales metálicos; procesos biotecnológicos vinculados a la manipulación de la información genética: fertilización asistida, clonación reproductiva y terapéutica, células troncales, etc.; procesos de generación, transporte y almacenamiento de la energía, etcétera.

- 
- La inclusión de estas problemáticas disciplinares en los nuevos formatos institucionales: por ejemplo, seminarios para abordar temas de actualidad específicos de las distintas disciplinas (nanoquímica, bioética o energías alternativas, entre otros).
  - Análisis y diseño de secuencias de actividades para su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

#### **Eje 4:** *Problemas sociales complejos*

- Su abordaje multidisciplinar en la escuela.
- La inclusión de estas problemáticas en los nuevos formatos institucionales.
- Algunos problemas complejos que podrían tratarse con un abordaje multidisciplinar, por ejemplo, en jornadas de profundización, son: cambio climático, efectos de las radiaciones, temáticas vinculadas a la salud, entre otros.
- Análisis y diseño de secuencias de actividades para su enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Desde esta misma perspectiva, Cortos en la NET integra a su estrategia de implementación y evaluación los elementos de los cuatro ejes de FECN, a los efectos de renovar la reflexión y realización de la enseñanza con integración intensiva de las TIC.

## **El alcance de los contenidos desde las Ciencias Naturales**

Con respecto a los ejes 1 y 2 de FECN, y de acuerdo con los NAP (CFE, 2012), las situaciones de enseñanza que se ofrecen a lo largo de la propuesta de Cortos en la NET intentan promover en los estudiantes:

- La construcción de una visión actualizada de la ciencia, entendida como una actividad social, de carácter creativo y provisorio, que forma parte de la cultura, con su historia, sus consensos y contradicciones, sus modos de producción y validación del conocimiento, así como la valoración de sus aportes e impacto a niveles personal y social.
- La construcción y utilización de modelos científicos escolares, contextualizados en cuestiones socio-científicas, a partir del diseño y desarrollo de procesos de indagación científica escolar.
- La comprensión y el uso del lenguaje científico básico de las disciplinas del área, en la producción y análisis de textos y en la búsqueda, sistematización y socialización de información, en el marco de la promoción de procesos de autonomía creciente en la comunicación científica escolar.

- 
- La producción y el análisis de argumentos basados en evidencias para: elaborar predicciones, justificar explicaciones y tomar decisiones personales y/o comunitarias, fundamentadas en los conocimientos científicos construidos.
  - El uso de las TIC como estrategia de apropiación de saberes, de acceso a la información, de participación en debates y de comunicación de producciones en diferentes lenguajes y en formas variadas de representación, en el marco de la actividad científica escolar.
  - La identificación e implicación en problemas científicos actuales de relevancia social y significativa para los estudiantes, como los vinculados al ambiente y la salud, utilizando conocimientos científicos, a partir de una reflexión crítica y un abordaje propositivo.

## Definición de problemas e hipótesis de trabajo posibles para la realización del cortometraje

En articulación con los ejes 3 y 4 de FECN, la propuesta Cortos en la NET define un conjunto de temas posibles para la construcción de hipótesis a tener en cuenta en la posterior realización del documental:

- **Sobre la condición humana**
  - Neurobiología y libre albedrío
  - La cuestión del determinismo genético
  - Integración corporal de microprocesadores y otros desarrollos tecnológicos en el campo de la microelectrónica
- **Sobre la cuestión energética**
  - La problemática de la energía nuclear
  - Eficacia de las energías alternativas
  - Cambio climático y el uso de combustibles fósiles
  - Historia de la ciencia: la guerra de las corrientes
- **Sobre la historia de la vida**
  - La evolución y el problema de la finalidad
  - Extinciones, razones y significados

- 
- Dinomanía
  - Origen y evolución del hombre
  - La cuestión de las razas y el racismo
  - Historia de la ciencia: la relación entre las ideas evolucionistas de Darwin y Wallace
  - Darwin en territorio argentino: el viaje del Beagle
- **Viajeros y exploradores**
    - Sondas espaciales
    - Alexander von Humboldt
    - Aimé Bonpland
    - Alfred Russel Wallace
    - Charles Darwin
    - José María Sobral
    - Ernest Shackleton
- **El universo**
    - La antigüedad de la Tierra
    - A 100 años de la Teoría General de la Relatividad
    - A 90 años de la visita de Albert Einstein a la Argentina
    - La exploración espacial
    - Exobiología: vida en otros planetas
- **Bioética**
    - La producción alimentaria a través de organismos genéticamente modificados
    - Patentamiento de genes
    - Experimentación en animales
    - Clonación reproductiva y clonación terapéutica

- 
- **Actores de la ciencia**
    - Galileo Galilei
    - Isaac Newton
    - Louis Pasteur
    - Paul Ehrlich
    - Max Planck
    - Francisco Javier Muñiz
    - Marie Curie
    - Enrique Gaviola
    - Lise Meitner
    - Rosalind Franklin
    - César Milstein

En este sentido, la propuesta constituye una excelente oportunidad para que aquellos docentes de educación secundaria, que ya hayan transitado las cohortes de FECN o se encuentren en los tramos finales de su recorrido, se la apropien motorizándola en sus escuelas y aulas.

## Sobre la organización de la propuesta

Esta secuencia propone un recorrido sobre la problemática energética, a través del estudio del caso de Vaca Muerta: procesos de producción, consumo e impacto ambiental de los hidrocarburos.

Se analizarán producciones audiovisuales documentales: sus características, recursos y procesos de indagación, para desarrollar como producción final un cortometraje documental que permita comunicar lo estudiado.

A lo largo de la propuesta, se incluyen variadas situaciones de enseñanza que permitirán introducir a los estudiantes en la complejidad de la problemática estudiada y atravesar momentos de observación sistemática, experimentación, intercambio de conocimientos, entrevistas a especialistas, búsqueda y organización de información en diversas fuentes.

La secuencia se organiza en tres momentos:

- El primer momento se divide en dos etapas: en la primera se hará una introducción a la problemática energética, a través del estudio de caso Vaca Muerta. Luego, se analizarán las múltiples variables que intervienen en la definición de esta problemática a

---

partir de diferentes fuentes de información. Al finalizar esta etapa, se dejarán registradas unas primeras preguntas de indagación sobre los intereses que los estudiantes manifiesten para la posterior realización del documental. En una segunda etapa, se profundizará en el análisis del caso Vaca Muerta. Durante el recorrido de indagación se trabajará a través de situaciones:

- de observación sistemática, exploración y experimentación
- de intercambio de conocimientos entre los estudiantes y con el docente
- de búsqueda y organización de información de diversas fuentes (artículos de divulgación, textos periodísticos, libros de texto, videos, Internet)

En esta etapa, además, se abordará una selección de documentales para analizar sus características, recursos y conocer acerca del proceso de indagación audiovisual y sus formatos de escritura. Los estudiantes tendrán en cuenta todos estos factores en la elaboración de su guión documental.

- El segundo momento propone un trabajo para recuperar lo transitado y analizar las etapas y características del recorrido que han llevado adelante los estudiantes: el de investigación guiada y el de indagación audiovisual para la realización de un documental. Se promoverá un trabajo de reflexión para favorecer el debate sobre la ciencia y los sentidos sociales que adquiere la actividad tecnocientífica recuperando las dimensiones de lo social, lo cultural y lo político para superar el abordaje instrumental y descriptivo de los conocimientos científicos.

En este momento, también, se llevará a cabo la realización del cortometraje documental, a partir de la división de roles y el trabajo por equipos desde el quehacer audiovisual.

- El tercer momento implica el trabajo sobre situaciones de escritura en Ciencias Naturales, cómo comunicar lo trabajado en el proceso de indagación y las conclusiones a las que se arribaron. Elaborarán material de difusión del documental: afiche promocional, sinopsis de venta, registro fotográficos del proceso de rodaje, etcétera.



# Primer momento: aproximación a una problemática socio-científica

## Presentación: hidrocarburos y ambiente, una problemática compleja

Este primer momento supone un recorrido de presentación de la problemática que abra la posibilidad de preguntarse y preguntar sobre las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, para que nos permita pensar la ciencia como construcción histórico-social y de carácter provisorio. Se pretende que los estudiantes puedan “entrar” en ella, comprender su complejidad a través del estudio de los diferentes intereses, actores involucrados, las dimensiones productivas, económicas, sociales, políticas, sobre la disponibilidad y composición de los recursos naturales y energéticos y el impacto ambiental involucrado.

Para iniciar el trabajo se propone mirar el documental del Canal Encuentro<sup>3</sup>, “Geografías. Petróleo e impacto ambiental” y tomar notas sobre: las preguntas, ideas, datos e informaciones en relación con los procesos de producción del petróleo y los impactos ambientales detectados en esa región.

Luego se promoverá un intercambio orientado por los siguientes interrogantes: en la historia de esta provincia y esta ciudad, ¿qué relevancia tuvo el desarrollo de la producción del petróleo para el trabajo y el crecimiento económico de la región? ¿Qué sucede en Caleta Córdova? ¿En qué parte del proceso de producción interviene y cómo los afecta? ¿Cuáles son las problemáticas ambientales que se mencionan? ¿Cómo y por qué se producen? ¿Se plantea una forma alternativa para evitar estos impactos? ¿Se puede reemplazar la producción de hidrocarburos por otra energía alternativa y lograr cubrir el consumo industrial y particular? ¿Por qué?

Será importante que queden registradas estas primeras aproximaciones. El docente puede sugerir la elaboración de un documento común que dé cuenta de las respuestas que hayan surgido durante el intercambio.

El documental se centra en la historia de años de explotación del petróleo en Comodoro Rivadavia. Para continuar con el recorrido, se iniciará el análisis de un caso para profundizar en el estudio de la problemática energética de modo de poder avanzar en la indagación y conocimiento sobre los interrogantes antes planteados.

<sup>3</sup> “Geografías. Petróleo e impacto ambiental”. Duración: 14 minutos. Disponible en: [http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/Programas/ver?rec\\_id=116057](http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/Programas/ver?rec_id=116057). Aclaración importante: Para la proyección de todos los documentales del canal Encuentro sugeridos en esta propuesta de enseñanza se debe utilizar el software VLC

#### Software recomendado para la proyección VLC Media Player

Práctico reproductor multimedia gratuito. Reproduce cualquier tipo de formato de sonido y video. Disponible en las netbooks.

Luego, se propone compartir con los estudiantes el siguiente artículo que relata la historia de la actividad petrolera en nuestro país. Podrán trabajar en pequeños grupos. A medida que avancen en la lectura, deberán identificar la relevancia histórica y productiva que tuvo para la Argentina Comodoro Rivadavia y que tiene actualmente Vaca Muerta, en relación con la explotación de hidrocarburos. Pueden registrar la información en un cuadro comparativo de ambas regiones, para luego contrastarla con los diferentes grupos, considerando no solo la información registrada, sino también las dimensiones de cada uno de los casos: historia productiva, tipo de explotación, características de la cuenca, etcétera.

#### Artículos sugeridos ▼

“Petróleo y gas en la Argentina: cuencas productivas”, publicado en la revista Ciencia Hoy, n° 134, octubre, 2013. <<http://rch.retina.ar/hoy134/PETROLEOYGAS.pdf>>

#### *Análisis de caso: Vaca Muerta, grandes reservas de gas y petróleo*

Descubierta hace más de 90 años, la formación de Vaca Muerta, ubicada en la cuenca neuquina, contiene un reservorio de gas y de petróleo muy amplio que, según los estudios, puede cobrar relevancia para la producción del país.

Se sugiere, entonces, efectuar un recorrido para conocer: ¿De qué se trata esta formación? ¿Cuál es la importancia de este descubrimiento para el país? ¿Qué es Vaca Muerta? ¿Cómo son los procesos de extracción y producción de hidrocarburos? ¿Cuáles son los diferentes productos que se obtienen? ¿Qué usos se les da? ¿Cuál es la importancia económica y estratégica de contar con estos recursos?

Para profundizar en cada interrogante, se recomienda trabajar divididos en pequeños grupos.

Para ello podrán explorar y leer la información disponible a través de los siguientes sitios:

#### Artículos sugeridos ▼

<http://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/vaca-muerta.html>  
<http://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/index.html>  
<http://www.telam.com.ar/tags/3057-vaca-muerta/noticias>

Luego, se propone hacer un estudio de la región a través de imágenes satelitales, para poder localizar y analizar los cambios que se observan en la zona.<sup>5</sup>

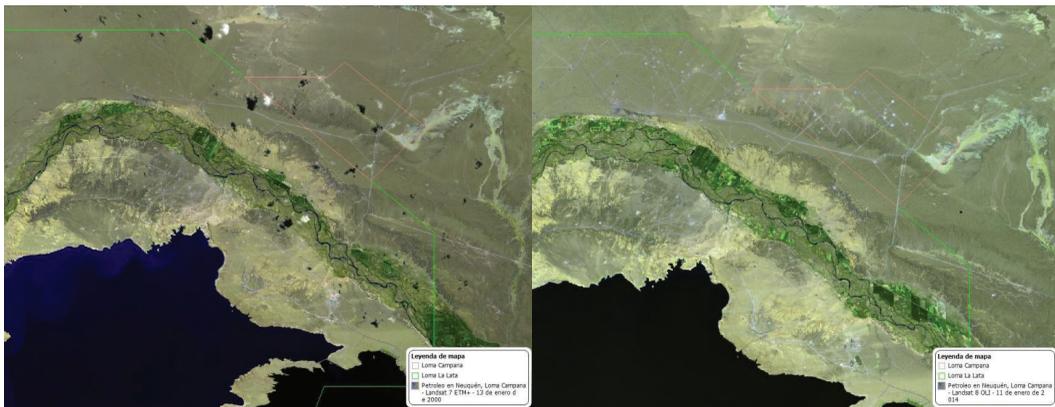
#### Software recomendado para trabajar con imágenes satelitales: 2Mp

Disponible en las netbooks a partir de 2013 y disponible para su descarga a través del portal del Programa 2Mp <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/software/software>  
Se sugiere la consulta a los videos tutoriales: <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/software/software/301-video-tutoriales>

El docente puede comenzar mostrando una animación de las dos imágenes disponibles de la zona y visualizar en diferentes niveles de zoom, a fin de poder ir identificando los cambios que se presentan. Para orientar a los estudiantes en la localización, pueden utilizar el Mosaico Satelital de la Argentina<sup>6</sup>, buscar la provincia de Neuquén, y dentro de esta, la región de Vaca Muerta. Además, cuentan con las coberturas de Loma Campana y Loma La Lata, que permitirán especificar la región de análisis a las zonas de explotación más desarrolladas.

Para trabajar sobre las imágenes y la nota que acompaña su publicación, pueden comenzar con un intercambio sobre los elementos que allí se observan (montañas, ríos, lagos, vegetación, caminos, ciudades, etc.), describirlos según color, textura, forma, e iniciar un estudio sobre qué información brindan estas imágenes y de qué formas se presenta. De esta manera, surgirán los distintos criterios de análisis. Luego, se centrarán en el análisis de la explotación petrolera en la región.

¿Qué cambios se observan en la zona de Loma Campana (análisis de la secuencia temporal)? ¿Cómo se pueden identificar esos cambios en las imágenes? ¿Qué cambios se produjeron sobre el ambiente?



▶ Área Loma Campana - Landsat 7 ETM+ - 13 de enero de 2000 - Programa 2Mp - CONAE

▶ Área Loma Campana - Landsat 8 OLI - 11 de enero de 2014 - Programa 2Mp - CONAE

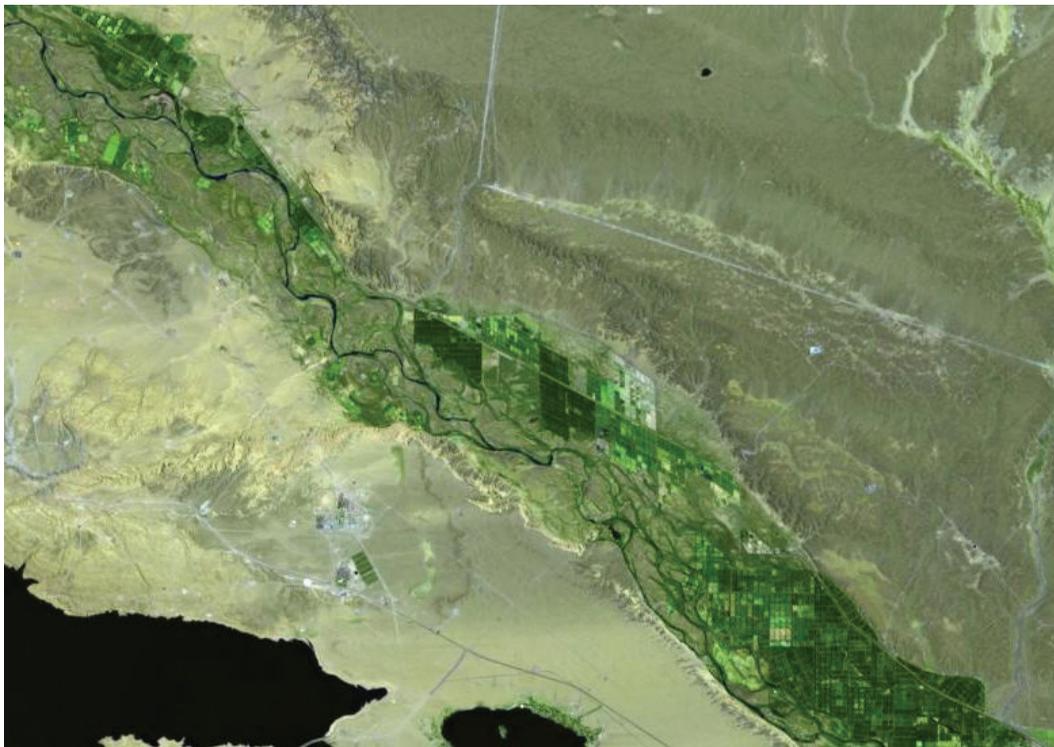
<sup>5</sup> Para desarrollar estas actividades, los docentes deberán contar con el software 2Mp instalado en sus netbooks y las imágenes disponible en la siguiente nota del portal del Programa 2Mp.

<sup>6</sup> Disponible en: <https://2mp.conae.gov.ar/descargas/Imágenes/Blue%20Marble/Argentina%20Argentina/>

Recomendamos recuperar la información que obtuvieron a partir de la exploración de los sitios y ponerla en juego en este trabajo de interpretación y comparación.

Además de los cambios que se observan directamente en las imágenes (como el cambio de los suelos, de la vegetación de la zona, embalses), también se advierte la cercanía de los cursos de agua y, volviendo a lo investigado respecto de los procesos de extracción y producción de la zona, sugerimos analizar el posible impacto sobre las aguas.

Estas imágenes, también, nos permiten identificar zonas cultivadas, que aparecen como zonas de vegetación verde, pero con límites bien definidos, y con formas geométricas. Esto nos permitirá trabajar sobre las otras actividades económicas de la región y las problemáticas derivadas de la convivencia con la explotación del petróleo.

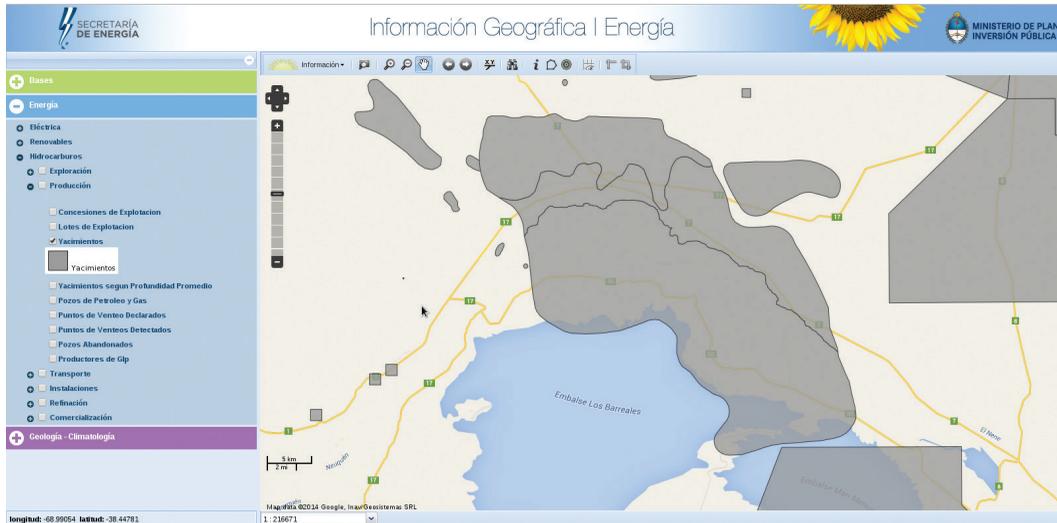


▶ Área Loma Campana - Landsat 8 OLI - 11 de enero de 2014 - Programa 2Mp - CONAE

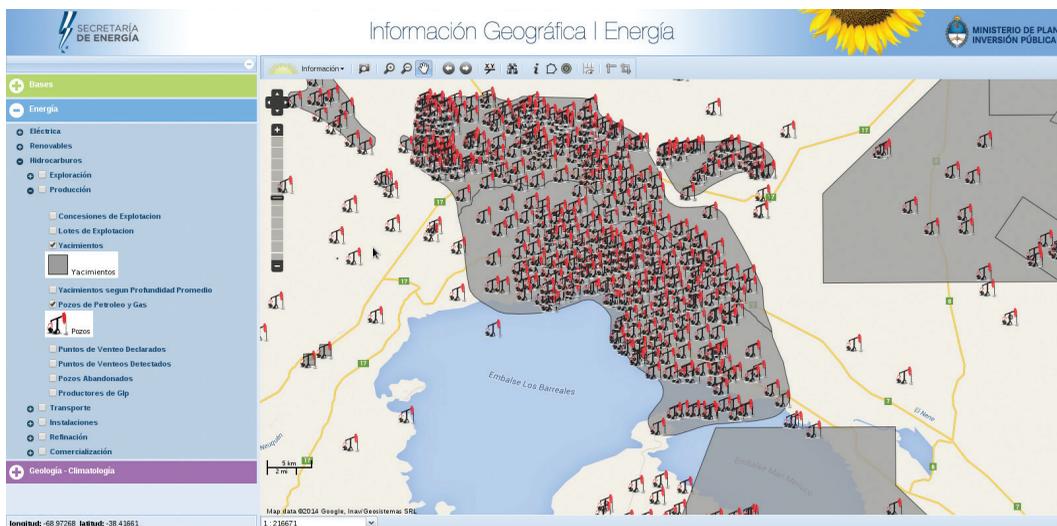
Para ampliar el análisis, les sugerimos trabajar con el Mapa de Energía<sup>7</sup>, elaborado por la Secretaría de Energía de la Nación, que contiene toda la información sobre la producción de energía de nuestro país. Pueden ubicar la región con la que estábamos trabajando e ir cargando la información que tengan interés de relevar, como las zonas con permisos de exploración, las

<sup>7</sup> Disponible en: <http://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php?layers=fe8a16a8a31f5a814e4d6aafcca541fa,28c92bd3f67893e8eb518816ad461a75,08e09c035b596305d35bc0f4bc4e6d3d,c7e2c347fc0ebbbce9b614b2aa40ce0f>

que ya tienen permisos de explotación, los yacimientos con distintas profundidades, etc. Luego, con este mismo recurso, pueden realizar un análisis sobre su desarrollo y su distribución en el territorio. Será relevante para este trabajo retomar el cuadro sobre la historia productiva del tipo de explotación (elaborado a partir de la lectura del artículo de la revista Ciencia Hoy). Además de la producción de hidrocarburos, ¿sobre qué otras actividades podemos trabajar con este mapa? Recomendamos comparar el desarrollo de estas tareas y las del primer momento.



► Yacimientos - Neuquén - Secretaría de Energía de la Nación



► Pozos de petróleo y gas - Neuquén - Secretaría de Energía de la Nación

Esta propuesta de enseñanza tendrá como producción final la realización de un cortometraje documental. Por lo cual, además de seguir trabajando sobre el petróleo, la energía y sus impactos

sobre el ambiente, nos introduciremos en el análisis de las características y los recursos que utiliza el lenguaje audiovisual en los documentales, para poder llevar a cabo nuestra producción.

A continuación, se sugiere ver el siguiente video del Canal Encuentro: “Aire: Cambio Climático - Energías”<sup>8</sup>, y la elaboración de un registro de las preguntas, ideas sobre la producción, el consumo y el impacto en el ambiente. Y además, estar atentos y consignar los recursos utilizados para la producción del documental y tenerlos disponibles como un reservorio de ideas para nuestro proyecto.

#### Software recomendado para la proyección VLC Media Player

Práctico reproductor multimedia gratuito. Reproduce cualquier tipo de formato de sonido y video. Disponible en las netbooks.

Este documental nos permite enmarcar lo estudiado sobre Vaca Muerta dentro de una problemática más global vinculada con la energía, su producción, consumo e impacto ambiental. ¿Qué lugar ocupa la producción de hidrocarburos dentro de esta problemática global? ¿Por qué, a partir de la exploración y explotación de la formación de Vaca Muerta, se habla de la posibilidad de llegar a la soberanía energética? ¿Qué quiere decir esto? ¿Cuál es la importancia con respecto a resolver los problemas de producción y consumo de energía en nuestro país?

Para favorecer el intercambio, sugerimos que el docente brinde una selección de imágenes, extraídas de las diferentes fuentes consultadas e incorporando algunas otras que considere pertinentes, sobre el caso de Vaca Muerta a fin de mostrar diferentes aspectos del tema. Luego se sugerirá a los estudiantes que elaboren los epígrafes para cada una de ellas. Podrán consultar y retomar esta producción a lo largo del trabajo.

#### *Documental, de las fuentes consultadas a los recursos narrativos*

Para analizar documentales, conviene retomar las dos producciones del canal Encuentro con las que trabajaron anteriormente para poder reconocer los recursos que se utilizan para la narración: un narrador que no se ve, un personaje a cámara, diferentes especialistas, los personajes a través de sus acciones, entre otros.

Después de la proyección, se propone un intercambio con los estudiantes para que compartan los apuntes que tomaron acerca de los recursos narrativos. El docente puede orientar la actividad con algunos interrogantes sobre quiénes narran y cómo lo hacen:

---

<sup>8</sup>Duración: 28 minutos. Disponible en: [http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec\\_id=50443](http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=50443)

-¿Quién narra la historia en el documental? ¿Hay una sola voz o son varias? ¿Cómo aparecen las voces del relato? ¿Son conscientes de que una cámara está registrando o no? ¿Esta decisión se mantiene a lo largo de toda la película? ¿Qué cuentan el sonido y la música elegida? ¿Con qué intención se utiliza la banda sonora? ¿En qué momentos?

Se espera que los estudiantes puedan advertir que hay varias voces que llevan adelante el relato. Por un lado, la del narrador en off, que saca conclusiones y abre subtemas, pero también aparece la opinión de especialistas y las voces de diversos actores sociales. En este sentido, todos los personajes saben que tienen una cámara delante y hablan en función de ella, de la misma manera que la voz en off funciona para acompañar las imágenes que, con un sentido pensado y estructurado, muestra el documental. La música acompaña las secuencias e intensifican el sentido del relato. Todos los recursos que utiliza el documental para narrar forman un dispositivo para que el espectador se acerque a la temática de una manera determinada.

Luego, se propone recuperar la información relacionada con las voces de la narración en un relato audiovisual, que seguramente no estará completo y necesitará de otras películas para ampliar la mirada acerca de todos los recursos existentes para que los estudiantes lleven a cabo su documental.

Documental	Tema	Canal emisor / productor	Narrador (voz en off, entrevistados, presentador)	Recursos (visuales y sonoros)

En una segunda instancia, se propone profundizar el análisis sobre el lugar que ocupa la cámara en la narración. Recomendamos que los estudiantes registren sus reflexiones en parejas, guiados por el docente, para resaltar aspectos atinentes a la cámara participativa/presente o no participativa/ausente.

Para orientar acerca de cuándo la cámara se involucra en la narración y cuándo solo observa lo que ocurre sin intervenir, el docente puede partir de las siguientes preguntas:

-¿La cámara registra el suceso tal cual se le presenta? ¿Es discreta? ¿Pasa desapercibida? ¿Observa a los personajes en acción?

-¿La acción está en función de la cámara? ¿Hay una planificación previa de lo que muestra? ¿Dónde se ubican los personajes? ¿Tienen presente la cámara?

Luego del espacio de intercambio, se propone que los estudiantes, en grupos de trabajo, puedan recuperar la información respecto de los recursos narrativos vistos hasta el momento, característicos de los documentales emitidos por televisión que abordan temáticas de corte científico.

El docente, al finalizar este recorrido, puede orientar el intercambio planteando preguntas en tres categorías:

- Recursos
- Cámara
- Mirada del autor/ punto de vista/ tema

Para la elaboración de la producción final, los estudiantes deberán definir una idea, una pregunta y una hipótesis de trabajo que se desprenderá del recorrido de indagación que llevarán a cabo en el próximo momento de la propuesta.

## Recorrido de indagación sobre la problemática energética: producción, consumo e impacto ambiental

### *Sobre la dinámica de trabajo*

Este momento tiene como propósito profundizar sobre la problemática energética, en especial, sobre el uso de combustibles fósiles. Se partirá del término “energía” como concepto y sus propiedades, el significado de expresiones como “energía cinética”, “potencial”, “química”, “térmica”, etc., que permite establecer la existencia de diferentes tipos de energía y comprender sus transformaciones y los principios asociados a ellas (conservación y degradación de la energía), y la circulación (flujos) de la energía.

Las diferentes situaciones de enseñanza que se desarrollan a continuación están orientadas a que los estudiantes puedan conocer el aporte de las Ciencias Naturales para la comprensión de estos fenómenos naturales, entendiendo el conocimiento científico, sus teorías y sus metodologías como una construcción histórico-social y de carácter provisorio.

También, se avanzará con el trabajo sobre los documentales que, junto con el recorrido de indagación, les permitirá a los estudiantes iniciar la escritura del guión documental. Si bien la descripción del trabajo de indagación sobre la temática y el trabajo sobre el documental se encuentran separadas, a fines organizativos; se sugiere que se vayan alternando las actividades de ambas secciones para enriquecer el recorrido.

En el momento anterior el trabajo con el documental “Cambio climático: energías” permitió enmarcar el caso de la explotación de hidrocarburos en Vaca Muerta dentro de la problemática energética que se plantea en la actualidad a escala nacional, regional y mundial. Ahora, se propone formar pequeños grupos que aborden una de las siguientes dimensiones: producción, consumo e impacto ambiental, para profundizar en su estudio. Será importante que los estudiantes puedan retomar las preguntas que fueron surgiendo en el momento anterior, que guíen el trabajo de indagación, y que –a su vez– en función de los avances de los grupos, sea posible ajustarlas, modificarlas y ampliarlas.

El docente propondrá una serie de materiales y fuentes de información, así como orientaciones, sugerencias y consignas de trabajo que permitan avanzar a cada grupo en la búsqueda motivada por las preguntas.

Los equipos elaborarán un plan de acción que organice el trabajo teniendo en cuenta objetivos, tareas, fechas de los intercambios con el grupo amplio y las consignas que el docente haya estipulado.

Las actividades que se sugieren para el trabajo en pequeños grupos deberán contemplar y favorecer:

- La búsqueda, organización e interpretación de información de diversas fuentes y soportes (artículos de divulgación, textos periodísticos, libros de texto, videos, Internet).
- La observación sistemática, exploración y experimentación, como formas centrales de intervención en el mundo natural, propia de la investigación científica.
- La producción de diferentes textos orales y escritos sobre temas científicos en los que los estudiantes puedan describir, explicar, predecir, hipotetizar, fundamentar, argumentar.
- El intercambio de conocimientos entre los estudiantes, con el docente u otra audiencia posible.

El trabajo grupal debe alternarse con instancias de puesta en común con el grupo amplio, destinadas a comunicar los avances, ajustar el plan de acción y enriquecer el proceso de indagación de cada grupo a partir de lo que comenten y presenten sus compañeros. Se sugiere la organización de dos momentos de intercambio colectivo.

Para el primer intercambio con el grupo amplio, se propone a los estudiantes que miren las partes 1 y 2 del programa “Científicos Industria Argentina - Vaca Muerta y un debate sobre fracking”. Es interesante reparar en la presentación que hace Paenza y el lugar que le otorga a la educación. Los diferentes invitados presentan su postura en relación con la explotación de Vaca Muerta a través del fracking. El objetivo es que puedan reconocer sus posturas, los argumentos y los conceptos científico-tecnológicos a través de los cuales las fundamentan. El docente puede sugerir a los grupos que, de acuerdo con sus avances, aporten preguntas, datos, sobre lo que comentan los especialistas que participan en este fragmento del debate. Será importante destinar un tiempo de trabajo para analizar los perfiles de los invitados, su formación, a qué organismos representan, para poder pensar en qué medida esto se relaciona con lo que plantean o proponen.

#### Videos sugeridos ▼

Parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=eGMD63gYHhA&feature=youtu.be>

Parte 2: <https://www.youtube.com/watch?v=xMFml-BJoec>

En el segundo intercambio terminarán de mirar la tercera y cuarta parte del programa. En esta oportunidad, se solicitará previamente a los grupos que preparen un avance de la indagación para compartir con sus compañeros y aportar al debate del programa.

### Videos sugeridos ▼

Parte 3: <https://www.youtube.com/watch?v=wrwS5YM6Jgc>

Parte 4: <https://www.youtube.com/watch?v=805b1GMtufM>

A modo de cierre del trabajo, en pequeños grupos, el docente puede sugerir llevar adelante el simulacro de un programa del estilo “Científicos Industria Argentina”, la preparación del programa y su simulación serán oportunidades para que los estudiantes recuperen el trabajo realizado, organicen la información obtenida durante el proceso de indagación, discutan y propongan modos de comunicar los conocimientos y argumentos sobre los ejes en los que estuvieron trabajando.

### *Orientaciones para iniciar el proceso de indagación*

Para iniciar este momento de la propuesta, el docente puede proponer algunas preguntas que orienten la indagación, retomando el caso de Vaca Muerta, en especial la galería de imágenes que elaboraron en el momento anterior:

¿Cuáles son los requerimientos energéticos de las sociedades en la actualidad? ¿Qué formas de energía son más eficientes para nuestras necesidades y cuáles son las consecuencias de la explotación de los recursos energéticos que tenemos a nuestro alrededor? ¿Cuál es la proyección de usos y reservas de combustibles fósiles? ¿Queda suficiente gas natural y petróleo para los próximos años? ¿Qué políticas hay que seguir para aumentar su extracción y racionalizar el consumo? ¿Qué fuentes alternativas de energía existen?

La idea es que se genere un intercambio con el propósito de poner en evidencia la complejidad de estas preguntas y los diferentes aspectos a considerar para transitar el recorrido de indagación sobre las mismas: las crecientes demandas de consumo de energía industrial y residencial, los recursos energéticos con que cuenta el país, las características de esos recursos, la tecnología que se utiliza para la producción, el impacto ambiental y el desarrollo en investigación de las energías alternativas.

Se propone, entonces, abordar el trabajo de indagación, guiada por el docente, divididos en grupos de acuerdo con el eje que se les haya adjudicado. A continuación, algunos ejemplos para orientar a los equipos:

### *Hidrocarburos: exploración, extracción y producción*

Se espera que el grupo que trabaje con este eje pueda indagar acerca de la disponibilidad de este recurso energético: a nivel nacional, regional y mundial, sobre los procesos de exploración, extracción y producción de los derivados del petróleo. A partir de los productos que se obtiene de estos procesos, ¿cómo se produce la energía?, ¿qué tipos de energía se genera?

Para iniciar la indagación sobre la producción de hidrocarburos, el docente puede retomar lo trabajado en la etapa anterior sobre el mapa de la Secretaría de Energía y la distribución en el territorio de las reservas de petróleo. También, puede proponer dos o tres fuentes (mapas o gráficos), para discutir sobre la disponibilidad de este tipo información a nivel mundial, analizar el tipo de fuente encontrada y su relación con la información que brinda y la que no es de fácil acceso. Será interesante poner en evidencia y analizar por qué no es sencillo obtener información fidedigna al respecto.

¿Por qué este recurso natural es tan requerido a nivel mundial? Reflexionar sobre la base de los usos, la disponibilidad y la distribución.

El docente puede orientar a los estudiantes para que registren sobre: las fuentes utilizadas, las preguntas o inquietudes que se les hayan presentado sobre la disponibilidad y distribución de los hidrocarburos. Así, organizarán sus aportes en los intercambios con los otros grupos de indagación.

En una segunda instancia, se retomará lo trabajado en la primera etapa sobre el caso de Vaca Muerta y el documental sobre Comodoro Rivadavia.

¿Cuáles son los procesos de extracción que pudimos ver en el caso de Vaca Muerta y en el documental de Comodoro Rivadavia? ¿Cuál es el funcionamiento de cada uno de los procesos de extracción? ¿Cuáles son los beneficios y las limitaciones de cada uno?

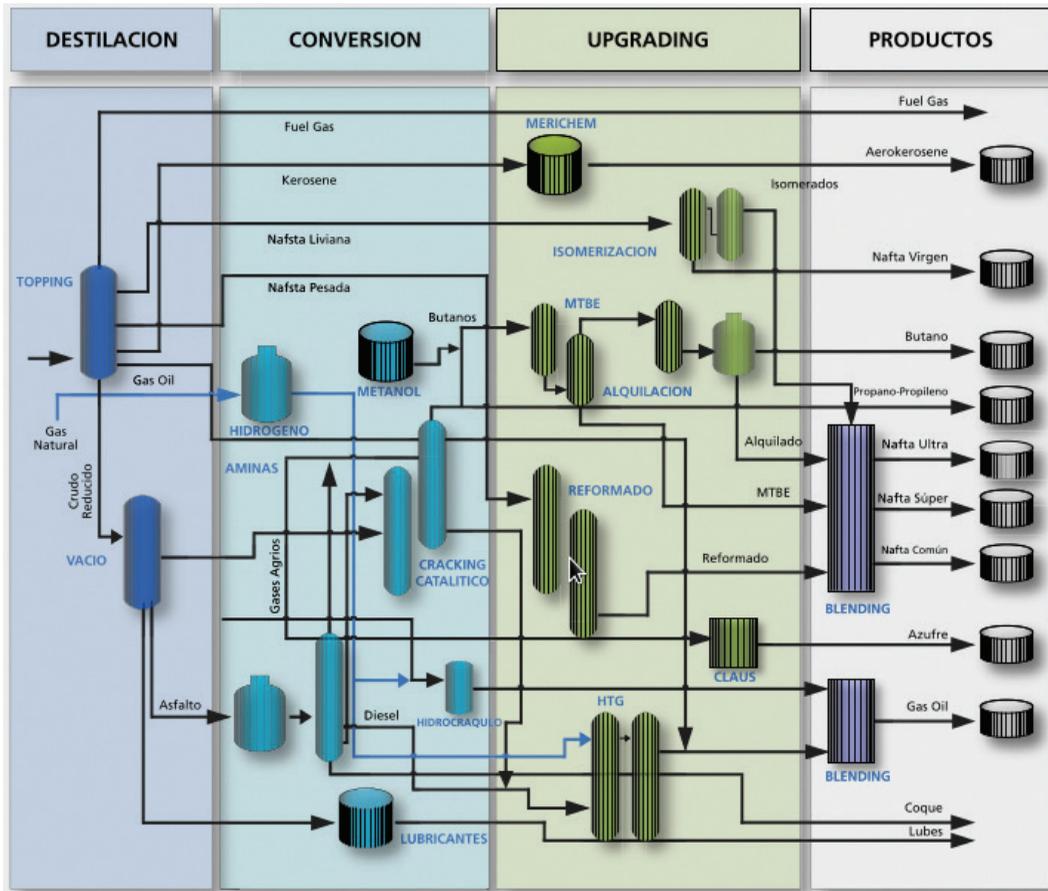
Recuperar lo trabajado sobre los procesos de extracción permite establecer el enlace con la producción que se abordará a continuación.

Para iniciar el trabajo con la producción, el docente puede proponer la siguiente pregunta para reflexionar con los estudiantes: ¿Qué sucede con el petróleo una vez que es extraído, a qué procesos se lo somete?

Les sugerimos utilizar como insumo de trabajo la siguiente infografía de un esquema genérico de una refinería, elaborado por la fundación YPF (Beninin Ribolli, 2011). Allí, podrán encontrar información sobre los procesos de destilación y sobre los productos que se obtienen a partir del procesamiento del crudo.

Para trabajar con la infografía, el docente puede plantear el siguiente interrogante: ¿cómo son los procesos de destilación del crudo?, ¿a qué otros procesos se lo debe someter para obtener los productos requeridos?, ¿cómo funcionan?, ¿qué productos se obtienen de estos procesos?, ¿qué usos se les da a estos productos?

### Ejemplo de un esquema genérico de una refinería de última generación - Fundación YPF<sup>9</sup>



Luego de trabajar con la infografía, y a fin de poder profundizar en el funcionamiento de los procesos para la obtención de los diferentes productos derivados del petróleo, es importante que los docentes diseñen y propongan la realización u observación de experiencias que permitan analizar los procesos, por ejemplo, el de destilación, y las diferencias entre las propiedades de las diversas fracciones resultantes en el proceso de destilación del petróleo.

<sup>9</sup> Disponible en [http://www.fundacionypf.org/publicaciones/Educacion/EDUCACION\\_FET\\_Actualizacion\\_Tecnologica\\_3.pdf](http://www.fundacionypf.org/publicaciones/Educacion/EDUCACION_FET_Actualizacion_Tecnologica_3.pdf)

**Software recomendado: Avogadro**

Editor de moléculas en 3D que nos permite visualizar la geometría molecular acercándonos al modelo real atómico.

Es una herramienta interactiva en donde los alumnos podrán –entre otras actividades– modelizar moléculas en un formato tridimensional.

Disponible en las netbooks.

Cuestiones a tener en cuenta al momento de diseñar y desarrollar estas actividades de observación, descripción y experimentación:

- diseñar y/o realizar experimentos
- plantear conjeturas e hipótesis
- elaborar preguntas a fin de ampliar o reformular los conocimientos
- establecer semejanzas y diferencias
- clasificar según los diversos criterios
- construir y reconstruir modelos descriptivos o explicativos de fenómenos o procesos naturales

La observación y la descripción deben atender también a las diversas condiciones en que se realizan como:

- observación con o sin mediación de instrumentos
- diferenciación entre lo inmediato de lo mediato para establecer la idea de proceso
- utilización de registros y anotaciones
- comunicación de la información y utilización de los datos relevados para inferir u obtener conclusiones posteriores.

Por medio de estas actividades, se pretende que los alumnos aborden:

- conflictos y contradicciones entre lo que conocen y lo desconocido a aprender
- el interés por encontrar soluciones a problemas o preguntas nacidas de la propia necesidad de conocer sobre los temas propuestos
- el planteo de hipótesis o conjeturas tentativas, luego modificables de acuerdo con los nuevos datos y marcos teóricos que se vayan incorporando
- el diseño y/o implementación de experiencias que permitan contrastar las hipótesis planteadas
- la profundización en los conceptos necesarios para responder a las preguntas o problemas formulados similar al proceso de actividad científica

Como última instancia dentro del trabajo de este grupo, el docente propondrá un análisis sobre cómo generan energía los productos obtenidos y qué tipo de energía generan.

El docente puede poner en consideración el enlace a la información sobre los productos que tiene YPF<sup>10</sup> y el siguiente listado de productos obtenidos a partir del proceso de producción de hidrocarburos:

- Gas de refinería (fuel gas)
- Gas licuado de petróleo (GLP)
- Nafta liviana
- Nafta pesada
- Kerosene
- Gas oil liviano
- Gas oil pesado
- Residuo atmosférico (fondo de topping)

¿Todos estos producen energía? ¿Cómo? ¿Qué procesos se tienen que desarrollar para obtener energía? ¿Qué tipo de energía producen? ¿Qué usos se les da a estos productos: industrial o residencial?

---

<sup>9</sup> <http://www.ypf.com/ProductosServicios/Paginas/ProdServHome.aspx>

Para llevar adelante la presentación en el programa del debate, este grupo podrá elaborar –con orientaciones del docente– un mapeo de la distribución del recursos, la producción de una infografía sobre los procesos de extracción y el diseño de alguna experiencia que muestre la complejidad de los procesos de producción a los que se somete el crudo. Pueden reproducir la experiencia en vivo en el debate o grabarla y pasar el video.

### Consumo

Se espera que el grupo que aborde este aspecto pueda conocer las demandas de energía a lo largo del tiempo, los requerimientos energéticos de las sociedades actuales, el papel de los hidrocarburos en estas cuestiones y las problemáticas ambientales y sociales relacionadas.

El docente puede poner a disposición del grupo el siguiente fragmento del libro *Energía: características y contextos*:

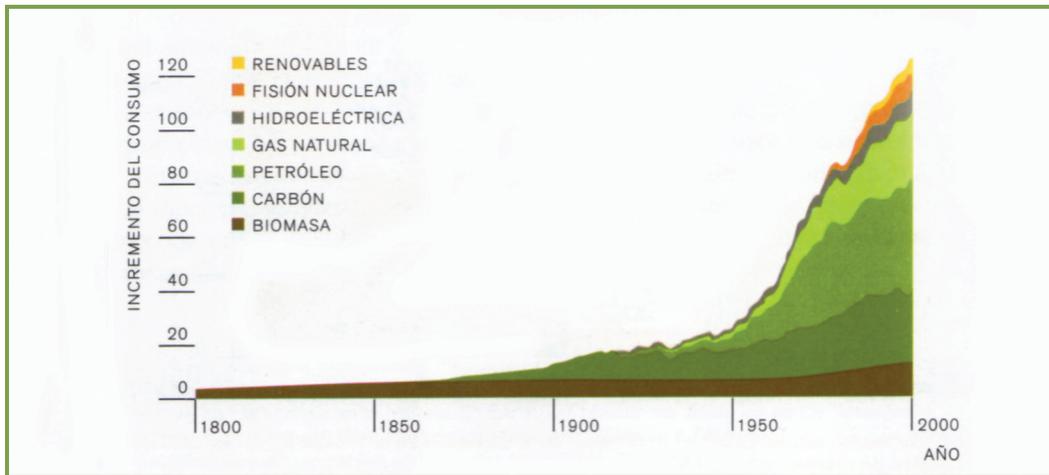
“Los combustibles fósiles son el recurso energético más importante para la humanidad. Carbón, gas y petróleo producen el 80% de toda la energía que consume el planeta, quedando el 20% restante para la energía hidroeléctrica, la energía nuclear y las llamadas energías renovables. Nuestro país presenta un gran potencial energético en materia de reservas, pues cuenta con la totalidad de recursos antes mencionados. Sin embargo, esto solo no alcanza para que podamos afirmar que somos energéticamente independientes, como aclararemos hacia el final del capítulo” (Martínez, 2013: 55).

Luego, se les recomendará que vuelvan a mirar el documental “Cambio climático: energía”, considerando la cita anterior para intercambiar y registrar ideas sobre los siguientes interrogantes:

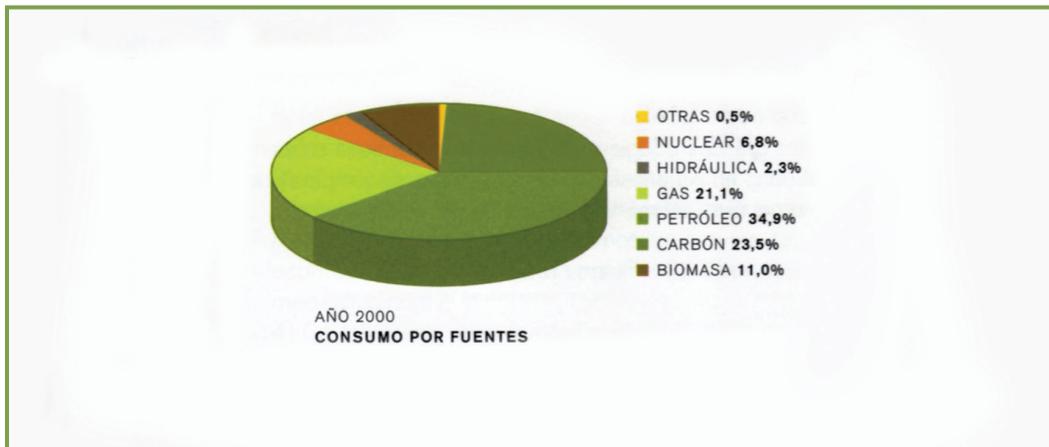
¿La demanda de energía habrá sido siempre la misma a través del tiempo?, ¿por qué?, ¿de qué dependerá? ¿Cómo se fue cubriendo esa demanda? ¿Cómo explicarían los cambios ocurridos al respecto?

Sobre estas primeras aproximaciones será interesante que los estudiantes puedan reflexionar sobre la relación entre el consumo y la disponibilidad de los recursos energéticos. En este sentido, podrán consultar los siguientes gráficos para analizar la demanda energética a través del tiempo y el modo en que se cubría esa demanda. Los gráficos deberán acompañarse con algunas orientaciones para su análisis; del mismo modo, se espera que los estudiantes puedan consultar –o puede sugerirlas el docente– otras fuentes de información para enriquecer el análisis.

### Incremento del consumo y consumo por fuentes



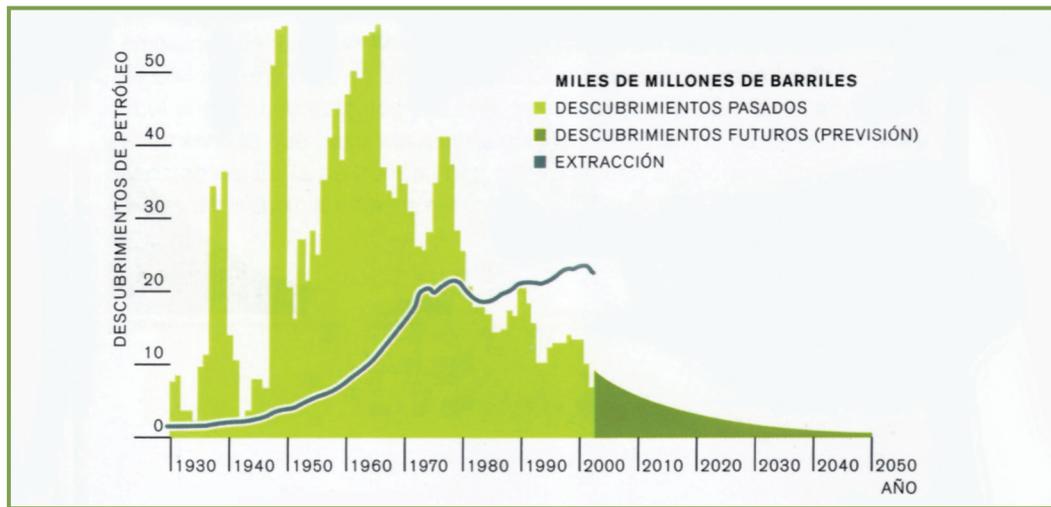
► Fuente ASPO, Marzo (2004)



► Fuente ASPO, Marzo (2004)

- Analicen el modo en que cambió el consumo de energía en el mundo desde 1800. ¿Cómo creen que se explica esto?
- Analicen el incremento del consumo y el tipo de recurso: ¿se incrementaron todos por igual? ¿Cómo lo explicarían?
- ¿Qué porcentaje de la energía total consumida actualmente corresponde a combustible fósiles? ¿Qué implicancias sociales, económicas y ambientales tiene esto? ¿Qué porcentaje corresponde a las denominadas “energías alternativas”? ¿Cómo explicarían esto?

## Descubrimientos de petróleo



► Fuente ASPO, Marzo (2004)

- Analicen el gráfico relacionado la disponibilidad de petróleo, los descubrimientos y la extracción.
- Vuelvan a leer el fragmento del texto *Energía: características y contextos*. Reflexionen sobre el caso *Vaca Muerta*. Teniendo en cuenta este dato, ¿por qué les parece que algunos lo mencionan como un hallazgo que podría permitir alcanzar la soberanía energética mientras que otros lo cuestionan?

El objetivo es que, por un lado, puedan advertir la relevancia de la energía en un mundo cada vez más industrializado y tecnológico y, por otro lado, que comiencen a identificar las problemáticas asociadas a su disponibilidad, la demanda, el consumo y el impacto ambiental producto del uso de los combustibles fósiles.

En este momento los estudiantes habrán atravesado ya por un intercambio con el grupo amplio y habrán mirado las dos primeras partes del programa “Científicos Industria Argentina” en el que se presenta un debate sobre el fracking. Será importante que recuperen del programa para analizar qué se pone en juego a la hora de debatir sobre esta técnica: no solo lo ambiental, sino también la matriz energética y el modo en que la variable del consumo incide en esto y la posibilidad de desarrollar matrices alternativas.

Para avanzar, se propone a los estudiantes que trabajen con algunas estimaciones y cálculos relativos al consumo de energía, del estilo:

- Se estima que la energía necesaria para cubrir las necesidades vitales de un hombre medio es de 2600 kcal/día, lo que al año sería 1100 kwh/persona. Comparen esta cifra con el consumo mundial de energía primaria, unos 19100 kwh por persona y por año (según datos de 2002). Se deduce que la humanidad consume bastante más energía que la necesaria para vivir. (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007)

El docente puede incluir otras o solicitar la búsqueda sugiriendo fuentes de datos confiables. Podrán trabajar también con las diferentes unidades para medir la energía.

Por otro lado, será importante conocer el tratamiento que los medios de comunicación otorgan al tema. Por ello, se pedirá que busquen y consulten diferentes artículos periodísticos sobre la problemática energética a nivel: nacional, regional, mundial para que puedan identificar a qué hacen referencia, cuáles son los problemas que se mencionan, qué soluciones se proponen.

A medida que vayan desarrollando el trabajo, deberán avanzar en la elaboración de una secuencia de imágenes que muestre temporalmente la relación del hombre con la energía para presentar en la simulación del programa, que realizarán a modo de cierre. Esta producción debe estar acompañada de la explicación pertinente<sup>11</sup>.

### *Impacto ambiental*

El abordaje de este grupo estará orientado a que los estudiantes puedan identificar el impacto ambiental producto de la extracción y consumo de energía a partir de combustibles fósiles, la técnica de la fractura hidráulica, la emisión de gases de efecto invernadero. También indagarán sobre el desarrollo y uso de energías alternativas.

Se propondrá al grupo trabajar con diversas fuentes de información que represente las diferentes posturas en relación con la técnica de fractura hidráulica. El docente deberá presentar orientaciones para que los estudiantes trabajen con cada uno de los materiales. Principalmente, se requiere un trabajo en profundidad guiado por el docente sobre los datos relativos a la elaboración de estas fuentes.

### Artículos sugeridos ▼

Para las distintas posturas sobre la explotación de hidrocarburos, sugerimos los siguientes sitios de consulta:

-Programa: “[Científicos Industria Argentina. Vaca Muerta y un debate sobre fracking](#)”

-Entrevista a Galuccio, en el programa “[Científicos Industria Argentina](#)” <https://www.youtube.com/watch?v=5l-8MpUGBYg>

-Página de YPF: <http://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/vaca-muerta.html>

-Artículo periodístico, La Mañana Neuquén: [http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2013/3/3/el-fracking-en-neuquen-es-totalmente-diferente-al-de-los-estados-unidos\\_179422](http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2013/3/3/el-fracking-en-neuquen-es-totalmente-diferente-al-de-los-estados-unidos_179422)

<sup>11</sup> Se sugiere la consulta del capítulo 5 “Energía para un mundo mejor” (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007: 46-53).

Para las distintas posturas sobre la explotación de hidrocarburos, sugerimos los siguientes sitios de consulta:

### Artículos sugeridos ▼

Posición crítica frente a la extracción de hidrocarburos y la técnica de fractura hidráulica:

- “¿Qué es Neo - extractivismo?” <https://youtu.be/1BSul44RCds>, disponible en <http://pachamamitalibros.blogspot.com.ar/>

- “Hay alternativas al extractivismo. Transiciones para salir del viejo desarrollo”. Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). Disponible en: <http://www.redge.org.pe/sites/default/files/Folleto%20Transiciones%20para%20salir%20del%20viejo%20desarrollo.pdf> (Gudynas, 2012).

- Programa de radio sobre fractura hidráulica entrevista a especialista <https://www.youtube.com/watch?v=Efgu8ghfvDY>

- Telesur, artículo sobre el fracking: <http://www.telesurtv.NET/news/Fracking-Sentencia-de-muerte-de-los-agricultores-20150519-0016.html>

- Programas de TeleSur, sobre la técnica del fracking y sus consecuencias para el medio ambiente:

“Qué es el Fracking”: <https://www.youtube.com/watch?v=toNc6aFuxBE>

“Infraganti”: <https://www.youtube.com/watch?v=0bh6TiH3Q1I&feature=youtu.be>

Los estudiantes deberán identificar las diferentes posturas, los argumentos, los conceptos, datos y teorías en los que se apoyan. Además, deberán elaborar un documento que organice esta información.

A modo de cierre del momento de indagación, se propone simular la emisión de un programa al estilo “Científicos Industria Argentina” donde habrá un conductor y algunos invitados que expondrán y debatirán sobre el eje que indagaron. Para presentar en el programa que simularán, se les solicitará que preparen la intervención de dos invitados que representan diferentes posturas. Cada grupo deberá ocuparse de la preparación para la participación en el programa, considerando los siguientes aspectos:

- Para los invitados:
  - Planificar la presentación (sobre la que estarán trabajando de acuerdo con lo solicitado)

por el docente para cada grupo) contemplando el tiempo que se defina para cada exposición, seleccionar los temas y algún soporte visual. Deberán contar con datos e información que apoyen la presentación y procurar utilizar el vocabulario específico.

- Definir el perfil del invitado: su formación, a quién representa, ocupación, edad, nacionalidad, entre otros.

- Para el conductor:

-Debe preparar preguntas e intervenciones.

-Para ello, los invitados previamente le harán llegar un punteo con los temas que expondrán en el programa.

- Para el programa:

- Nombre del programa.

-Dónde se emite.

-¿Es de divulgación científica?

- Nombre para esa emisión en particular.

Para la preparación y la puesta en marcha pueden recuperar información de “Científicos Industria Argentina” prestando atención a los tiempos que se les otorga a los invitados para participar, el modo en que exponen, las intervenciones del conductor, etcétera. Los compañeros que hagan de público pueden intervenir enviando tuits con preguntas, tal como se propone en el programa.

Se sugiere que registren (con fotos, audios, videos, apuntes) la simulación del programa. Al finalizar, el docente promoverá un intercambio para sistematizar los avances que el grupo total ha logrado, puede retomar la pregunta que figura al inicio del momento sobre las decisiones y criterios sobre los que se definen la política energética del país y recuperar qué elementos nos han aportado cada uno de los grupos.

De este intercambio deben surgir temáticas para la realización del documental, por ejemplo:

- Sobreconsumo de recursos no renovables

- Contaminación ambiental asociada a la extracción y uso de combustibles fósiles
- ¿Por qué se afirma que el modelo energético actual es insostenible?
- Energías alternativas
- Soberanía energética

### *Exploración de recursos narrativos para la realización del documental y la escritura del guión*

El siguiente recorrido puede desarrollarse paralelamente con el trabajo de indagación propuesto en el apartado anterior. La organización de las actividades dependerá de las decisiones que tomen los docentes a cargo de la implementación de la propuesta.

Los estudiantes identificaron, en el momento anterior, algunos recursos que utiliza el documental para narrar en el medio televisivo. Para comenzar a pensar en la realización del cortometraje documental, es necesario que retomem aquellos recursos (cuadro) como punto de partida y los amplíen, con la idea de poder expresar también cinematográficamente.

Para explorar los diferentes recursos narrativos, recomendamos que los estudiantes vean otros documentales –con temática variadas– antes de escribir el guión documental para el rodaje. Por ejemplo: “Chucalezna” de Jorge Preloran (observación), “La era del ñandú” de Carlo Sorín (apócrifo), “Yo no sé que me han hecho tus ojos” de Lorena Muñoz y Sergio Wolf (en primera persona), “Raymundo” de Ernesto Ardito y Virna Molina (archivo), “Juana y Mateo contra el Chagas” (serie animada).

Para la dinámica de trabajo, se propone que el docente organice la clase en grupos, y que cada uno aborde la visualización y el análisis de un documental.

A continuación, se presenta la sinopsis y sugerencias de trabajo para cada uno de los documentales propuestos.



**Documental animado:** “Juana y Mateo contra el Chagas” - Capítulo 2: “Vinchucas” (Argentina, 2013, CONICET Documental, El Birque Animaciones, 3.29 minutos).

**Sinopsis:** Se trata de una serie de 8 micros realizados en Stop Motion. Cada capítulo presenta a Juana, una nena inquieta que conduce el programa de televisión “Chau Chagas” junto a Mateo, su amigo y secreto admirador. Este programa comienza y finaliza desde un estudio improvisado y montado en la habitación de Juana y transcurre en una comunidad semi-rural. En

este episodio, Juana y Mateo dialogan sobre el chagas con distintas personas. Mientras Juana entrevista a los personajes, se comparten los conocimientos y experiencias tanto de los especialistas como de los habitantes de la comunidad.

Se eligió este ejemplo para que los estudiantes puedan ver que la animación también puede ser un recurso narrativo del documental. En este caso, los destinatarios son niños, sin embargo, hay otros documentales animados dirigidos a adultos también. Asimismo, resulta interesante pensar que es una coproducción de CONICET Documental y Pakapaka, realizada por el El Birque Animaciones a partir de un proyecto de Mariana Sanmartino<sup>12</sup>.

### **Preguntas para orientar el intercambio:**

¿Cuál es la temática que aborda? ¿Qué recursos narrativos utiliza? ¿Por qué se lo considera un documental siendo una animación? ¿Hay voces de especialistas? ¿Cómo se las representa? ¿En qué momentos aparecen? ¿Quiénes producen el documental? ¿Cómo se vinculan los productos con la temática que se aborda? ¿Es un cortometraje o un largometraje? ¿Cuánto dura? En función de la duración, ¿cuántas líneas de relato o subtemas puede abordar?



**Documental de observación:** “Chucalezna” de Jorge Prelorán (Argentina, 1968, color, 16mm, 15 minutos).

---

**Sinopsis:** El film muestra cómo los niños de la escuela rural de Chucalezna, en la Quebrada de Humahuaca, aprenden a expresarse pictóricamente usando las paredes del aula como caballete y papel, donado por el hijo de la maestra, como tela.

Fue seleccionado para poder trabajar el uso de la cámara sin intervenir en el relato o en la acción de los protagonistas. Chucalezna es uno de los primeros documentales latinoamericanos que utilizan la voz de los protagonistas (registradas en sonido no sincrónico, es decir, con un aparato independiente de la cámara) como voz articuladora del relato audiovisual (en lugar de usar una voz en off ajena a la historia y portadora de una supuesta “objetividad” o “neutralidad” en el tratamiento de la “verdad”). Al mismo tiempo, la mirada del realizador nos lleva a descubrir las relaciones visuales y profundas que existen entre el modo de vida de los personajes, las cosas que comparten al hablar y el entorno en el que se desenvuelven.

### **Preguntas para orientar el intercambio:**

¿Quién es el protagonista del documental? ¿Qué historia nos cuenta la película? ¿Cómo describirían la forma en que se cuenta esta historia y la forma en que se presenta a los personajes? ¿Qué elementos audiovisuales les llaman la atención? ¿Se podría contar esta misma historia de

---

<sup>12</sup> Investigadora de CONICET, integrante del Grupo de Didáctica de las Ciencias -IFLYSIB, CONICET-UNLP- y coordinadora del grupo ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?

otra forma distinta? ¿Cómo se imaginan esas otras formas? ¿Se diferencia esta película de otros modelos televisivos de películas documentales? ¿Cómo imaginan que se realizó el rodaje de esta película? ¿Les parece que se establece un vínculo de confianza entre el equipo de rodaje y los protagonistas, o es una relación más superficial? ¿Por qué les parece que el director eligió las voces de los protagonistas para explicar lo que están haciendo?



**Documental falso o apócrifo:** “La era del ñandú” de Carlos Sorín, producida por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (Argentina, 1987, color/blanco y negro, 38 minutos).

**Sinopsis:** Corre la década de 1960. En Buenos Aires, el ignoto Doctor Kurz irrumpe en escena con el descubrimiento de la Bio K2, droga que extendería la duración de la vida hasta niveles insospechados. ¿Quién la producía? ¿Dónde podía conseguirse? ¿Cómo era? ¿Quién era Kurz?

En pos de la “vida eterna”, la gente comenzó a reclamarla y la leyenda de la “droga de la vida” no tardó en extenderse. Tapa de todos los medios, problema para las autoridades médicas del país, la Bio K2 desplegó su fama hasta traspasar las fronteras. La droga, supuestamente tomada de la hipófisis de la Rea Argentina o Ñandú, causó furor durante largos meses y se convirtió en pregunta que nunca nadie pudo o quiso develar. ¿Mito o verdad científica? Como tantas otras cosas, jamás se sabrá a ciencia cierta...

Este tipo de documental falso adopta un punto de partida inventado o ficcional, pero utiliza los procedimientos de representación emblemáticos del cine documental. Lo esencial es prestar atención en su aspecto lúdico y en su cualidad reflexiva en tanto permite interrogarnos (con gran sentido del humor) sobre las relaciones entre la ciencia y la difusión de sus descubrimientos y, al mismo tiempo, sobre el carácter de lo documental.

#### **Preguntas para orientar el intercambio:**

¿Cuáles son los elementos audiovisuales que nos podrían servir para estudiar un período histórico determinado? ¿Cómo lo hace la película en cuestión? ¿Qué materiales reconocen en la película? ¿Cuáles son archivos y cuáles son imágenes registradas por la película?, ¿pueden distinguirlos? ¿Qué tipo de relación entablan esos recursos?

¿Por qué les parece que la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación decidió utilizar este método que llamamos “falso documental”?

¿Habrá otros sucesos históricos que utilizaron recursos parecidos a los de esta película? ¿Por qué creen que a veces es más sencillo hablar de las cosas que nos afectan de un modo indirecto? ¿Cómo les parece que los medios transforman un descubrimiento científico?, ¿en qué lo convierten cuando lo difunden?



**Documental en primera persona:** “Yo no sé qué me habrán hecho tus ojos” de Sergio Wolf y Lorena Muñoz (Argentina, 2003, 64 minutos).

---

**Sinopsis:** La notable cantante Ada Falcón, una de las grandes leyendas de la historia del tango, se retira muy prematuramente, en 1942, para convertirse en monja franciscana jurando no volver a dar entrevistas, ni dejarse fotografiar, ni volver a cantar. La película de Wolf-Muñoz se centra en la búsqueda de Ada que, después de desaparecer, se transformó en enigma indescifrable. Ir tras su huella equivale, entonces, ir tras la memoria de una época.

Se eligió esta película para trabajar el recurso narrativo de la primera persona. La película funciona como un policial negro en el que su protagonista, el mismo Sergio Wolf, podría ser el detective que habla en primera persona y va narrando un camino, el suyo propio por entre las sombras del pasado. Lo notable de este film reside en su capacidad de articular el recorrido de Wolf en presente con las viejas películas que revisitan la vida y la época de Ada. Color y blanco y negro, video y cine. Un tiempo que va y vuelve: son los planos de una época que se intercalan con la nuestra.

#### **Preguntas para orientar el intercambio:**

¿Qué particularidad tiene este film documental? ¿Quién lo narra? ¿Cómo se articula la vida de Ada Falcón con el recorrido que hace su protagonista para resolver el enigma sobre la desaparición de la cantante?

Una película documental, entonces, ¿podría contar más de una historia? ¿Cuáles serían en este caso? ¿Por qué les parece que la película adopta ese punto de vista? ¿Con qué propósito y qué logra de esa manera?

---



**Documental de archivo:** “Raymundo” de Ernesto Ardito y Virna Molina (Argentina, 2002, Betacam SP, 127 minutos).

---

**Sinopsis:** Este largometraje cuenta la vida y obra de Raymundo Gleyzer, un cineasta argentino secuestrado y asesinado por la dictadura militar en 1976. Junto con la vida de Raymundo, se narra la del cine revolucionario latinoamericano y las luchas de liberación de los años '60 y '70.

En vida, Gleyzer fue uno de los principales referentes del cine combativo y militante, y luego de su “desaparición” quedó en el más oscuro de los olvidos para la sociedad. Este documental busca, por tanto, devolver lo que la CIA y las dictaduras latinoamericanas no pudieron destruir: la memoria, los ideales y el valor de la verdad.

Se seleccionó porque no utiliza un lenguaje televisivo, sino cinematográfico. Se diferencia del común denominador estético del documental actual, porque no abusa del recurso de la entre-

vista en cámara. Básicamente, se trata de un film de montaje, donde lo informativo está siempre afectado por el montaje ideológico y emotivo a partir del archivo. Por todo esto, los testimonios de sus compañeros y familiares dan desarrollo al relato, pero prácticamente en off.

### **Preguntas para orientar el intercambio:**

¿Cuál es el tema principal del documental? ¿Qué otros temas pueden identificar? ¿Quién es el protagonista? ¿Qué otros personajes pueden destacar? ¿Cómo interactúa el material de archivo con el material registrado para el documental? ¿Cómo se presentan las entrevistas? ¿Qué otros recursos audiovisuales se pueden identificar? ¿Cómo imaginan que se pensó el guión de esta película?

Luego del intercambio llevado a cabo para cada uno de los documentales, el docente les propondrá a los estudiantes elaborar, en grupos de cuatro o cinco integrantes, una infografía donde se retomen los apuntes y reflexiones acerca los diferentes recursos que puede utilizar el documental para narrar (visuales y sonoros), el enfoque desde el que se ubica la cámara (participativa o de observación) y cómo se relaciona con el punto de vista del autor.

El docente recuperará las infografías, las puede proyectar para todo el grupo, para sistematizar los procesos narrativos del documental. Luego de trabajar con todas las infografías, los estudiantes tendrán un tiempo para completar o ampliar las propias si les faltó algún recurso o concepto que otro grupo tuvo presente.

Luego, pueden retomar y completar el cuadro que elaboraron en el momento 1.1 de la propuesta e incluirlo, si lo consideran pertinente, en la infografía.

Documental	Tema	Canal emisor / productor	Narrador (voz en off, entrevistados, presentador)	Recursos (visuales y sonoros)

### *Documental: ¿registra la realidad o una representación de la realidad?*

Al llegar a este momento de la secuencia, ya habrán visto varios documentales, de modo que podrán aproximar respuestas, a través de un intercambio, para los siguientes: ¿Qué es un documental? ¿Cuál es la diferencia entre una película documental y una de ficción? ¿Qué registra el documental?

Para profundizar aún más sobre el concepto de documental (cuáles son sus características, cómo se vincula la cámara con el objeto/sujeto/suceso a documentar y el autor), se propone

que vean el primer cortometraje documental “Salida de los obreros de la fábrica” (1895) de los Hermanos Lumière.



► “Salida de los obreros de la fábrica” (1895) de los Hermanos Lumière.

Después de ver el cortometraje, es importante que el docente favorezca un espacio de intercambio para poder reflexionar sobre la realidad que se registra, ya que es un ejemplo donde aparentemente se ve la realidad tal cual existe. Sin embargo, se espera que mediante las preguntas orientadoras los estudiantes puedan deducir que lo que se muestra es una representación de esa realidad, que está vinculada con cómo el documentalista decidió mostrarla. El docente puede partir de las siguientes preguntas, para orientar el espacio de intercambio:

- ¿Qué muestra el cortometraje de los Lumière? ¿Cuál es la ubicación de la cámara? ¿Dónde se ve el movimiento? ¿Vemos la totalidad de lo que ocurre a la salida de una fábrica o un recorte?

Para efectuar una primera experiencia que aborde el punto de vista desde el que registra cada uno de los autores/realizadores, se propone que los estudiantes graben una escena de algún momento de trabajo del recorrido de indagación, al estilo de los hermanos Lumière: observando la realidad en la que se encuentran, colocando la cámara (netbook) sobre un soporte fijo y grabando por un minuto, donde lo único que se mueva es lo que está dentro del cuadro.

Después del registro, el docente indicará un tiempo para mostrar los cortos y poder explicar:

- Por qué decidieron mostrar esa situación dentro de todo lo que estaba sucediendo en el laboratorio.
- Cómo se vincula esa decisión con el propio interés o la necesidad de rescatar aquello que les llamó la atención.
- Si lo que muestra la pantalla es lo que estaba sucediendo o una representación de lo que allí sucedió.

### *Para conceptualizar*

Cuando los alumnos eligen qué quieren registrar, están haciendo un recorte de la realidad. Como dice Bill Nichols “El documental es una representación de la realidad”. El cine es subjetivo, incluso el documental, porque nunca nos muestra la realidad “pura” sino el modo en que alguien, un cineasta, es capaz de exponerla. En este sentido, la cámara no solo registra sino que es capaz de producir espacios y tiempos nuevos que solo existen en nuestras películas.

Es importante recuperar esta idea, para poder identificar las decisiones que los estudiantes toman sobre la problemática como también sobre los recursos narrativos que seleccionan al momento de escribir el guión del documental.

### *Escritura audiovisual*

En esta etapa vamos a comenzar a trabajar con la escritura de un guión documental, que tiene la función de ordenar los elementos, que surgieron de nuestro proceso de indagación científica, en función de la pregunta central o hipótesis, y de plantear una posible estructura narrativa, estrechamente vinculada con los recursos narrativos.

Al finalizar la etapa de indagación, es importante retomar las preguntas que formularon los estudiantes para recuperar los aspectos de interés para el grupo. Se propone, entonces, formular una pregunta central o hipótesis, que orientará la narración de la línea temática del cortometraje. Cabe destacar que conviene definir una sola línea narrativa, porque el corto tiene un tiempo breve para contar (entre cinco y diez minutos).

En este sentido, el guión de un documental no puede ser nunca un guión cerrado, donde aparezcan los entrevistados con sus diálogos o las acciones de los personajes tal cual las imaginamos, porque lo que suceda cuando vayamos a grabar probablemente no se parezca a lo que escribimos y –si tenemos suerte–, tal vez, nos sorprenda e, incluso, en el momento de la edición, tengamos que recuperar todo el material grabado para hacer un nuevo guión que permita estructurar y contar la película con el material que finalmente se registró.

Nos preguntamos, entonces: ¿Cómo transformar ese material –básicamente de carácter infor-

mativo— en parte de una película? Esto supone transformar la información conseguida en lo que llamaremos un primer guión o guión de rodaje, que es el boceto del corto. Allí volcaremos los elementos sustanciales acerca de los personajes, lugares y relaciones que nos proponemos incluir en nuestra película, así como las preocupaciones primordiales que tenemos en relación con ellos. Aclaremos que un guión definitivo en el documental solo se escribe a partir de lo ya filmado puesto que, tratándose de lugares y personas reales, no podemos escribir sino de manera provisoria.

Por otro lado, resulta importante elegir los recursos con los que se va a trabajar; por ejemplo:

**La entrevista:** si nos interesáramos por las personas, tenemos la opción de la entrevista, que nos permite variantes posibles, por ejemplo: filmar a una persona que nos habla mientras hace lo suyo, filmarla mirando a cámara o mirando a un interlocutor ubicado al lado de ella. ¿Seguir a un personaje central o a varios? Cada una de estas decisiones suponen proponerle al espectador un tipo de relación particular con el entrevistado.

**La observación:** si nos interesáramos por un proceso, como ser, la extracción de combustible en un yacimiento, nos preocuparemos por la observación meticulosa de cómo se desarrolla en el tiempo. Nos centraremos entonces en la duración de los planos y cómo lograr que la cámara se adentre en el suceso para captar la lógica de su movimiento.

**Material de archivo:** si decidiéramos tomar como punto de partida la historia de un lugar, podremos valernos de materiales de archivo provenientes de diversos orígenes: fotografías, mapas de la zona, archivos de cómo era el lugar antes, imágenes satelitales, etcétera.

**Voz en off:** si nos interesáramos en la narración de la historia, podemos utilizar la voz de un narrador que funcione como comentario en directo de las imágenes.

El cortometraje documental se hace siempre en diálogo con las realidades que nos rodean y muchas veces deben ser reformuladas a la luz de las condiciones en que las personas que queremos retratar trabajan. Al tener presente esta relación entre lo que se quiere hacer y las posibilidades de acceso a la realidad, aparece la posibilidad de ir armando una pequeña línea narrativa de nuestra película hasta una enumeración de escenas posibles.

Después de la lectura, se recomienda comparar las características de los tres guiones en los siguientes sentidos: formato que utilizan (cuál es la forma en la que cada uno organiza la página, las escenas planteadas y los diálogos), el estilo de escritura vinculado con el tipo de proyecto y los recursos narrativos para trabajar la temática, así como también las voces que cuentan o el tipo de narrador que se elige.

En este proceso creativo, se propone que, primero, los estudiantes debatan acerca de los recursos que quieren utilizar para poder planificar la escritura del guión. Una vez definidos los recursos, cada grupo desarrollará uno en función de la pregunta central y del registro. Por ejemplo: si deciden entrevistar a alguna persona, un grupo puede escribir las preguntas y resaltar las temáticas que se quieren abordar con el personaje. Si se decide utilizar material de archivo, otro grupo puede hacer la búsqueda del material y darle un orden cronológico. Lo mismo ocurre

si todo el relato va a tener una voz en off o se va a realizar la búsqueda en primera persona, entonces ese grupo puede escribir la voz del narrador para todo el documental.

Luego, se propone que el docente recupere todo el trabajo de los estudiantes favoreciendo un espacio de lectura e intercambio. Se espera que los comentarios de los compañeros puedan enriquecer el trabajo efectuado en pequeños grupos, así como también promover un espacio de debate que será fundamental antes de ensamblar y sistematizar todos los recursos seleccionados en el guión de rodaje.

Al finalizar la escritura de la primera versión de guión, cada grupo de trabajo revisará su texto, con la intención de identificar aquello que les parece que no se entiende, que no hace avanzar la historia o que no cuenta en el sentido de la pregunta central o hipótesis. Entonces, lo reescribirán para lograr una segunda versión del guión.

Luego de la reescritura, cada grupo compartirá la lectura de esta nueva versión con sus compañeros para que, finalmente, la clase elija un guión que será el que ingresará en etapa de pre-producción, rodaje y pos-producción.



## Segundo momento: análisis y reflexión sobre el contexto de producción de los saberes

### Un poco de historia

Esta instancia está destinada a reflexionar sobre el recorrido de indagación, que se llevó a cabo en el momento anterior, para promover el debate sobre la ciencia y los sentidos sociales que adquiere la actividad tecnocientífica recuperando las dimensiones de lo social, lo cultural y lo político. Nos interesa cuestionar el abordaje instrumental y descriptivo de los conocimientos científicos.

El objetivo, entonces, radica en discutir la idea que asocia el saber científico con la idea de “verdad” y que concibe a la ciencia como la manera “correcta” de observar e interpretar el mundo sin estar afectada por influencias políticas, ideológicas o éticas, y poder pensarla como una actividad humana determinada por su contexto sociohistórico y caracterizada por un modo particular de generar conocimiento.

En este sentido se propone llevar adelante un trabajo que permita recuperar el contexto de producción de los saberes: el marco histórico y cultural, las actitudes y los valores que están en juego en la producción de determinados conocimientos, la dimensión social y cultural de la práctica científica.

Para ello, el docente puede sugerir la lectura del siguiente fragmento que hace mención al momento histórico en el que ingresa la palabra energía al vocabulario científico.

La palabra energía ingresa al vocabulario científico con su sentido actual en Europa, hace ya casi doscientos años, durante la primera mitad del siglo XIX. El momento en que la idea de “energía” comienza a utilizarse sistemática y rigurosamente en la investigación en Ciencias Naturales coincide con la llamada Revolución Industrial, período de numerosos cambios tecnológicos que llevan la atención de los científicos a diferentes fenómenos físicos (combustión, cambios de estado, gases, movimiento, reacciones químicas, metabolismo...), en los cuales se reconoce una cantidad que “se conserva”. (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2007)

Luego se promoverá un intercambio colectivo para que compartan sus apreciaciones sobre el texto, reparando en la relación que se establece entre el ingreso de la palabra energía al vocabulario científico y la llamada Revolución Industrial. Las intervenciones del docente deberán promover discusiones para pensar cómo se vinculan los avances científicos tecnológicos y los cambios sociales.

Algunos interrogantes que pueden acompañar la puesta en común: ¿qué significa que una palabra ingrese al vocabulario científico? ¿Cuál les parece que es la relación entre la atención que adquiere este término en el ámbito científico y el contexto histórico en el que esto sucede?

El docente deberá reponer toda la información y las explicaciones necesarias. Si fuera necesario, incorporará otras fuentes para conocer y caracterizar con mayor profundidad la Revolución Industrial. Cuentan, también, con los gráficos y el trabajo que llevaron adelante los estudiantes que conformaron el grupo que indagó sobre consumo.

Teniendo en cuenta lo conversado, el docente puede proponer una reflexión similar acerca del interés que han cobrado, para la ciencia y la tecnología, la extracción de hidrocarburos no convencionales y la técnica de fractura hidráulica.

Asimismo, puede sugerir la lectura, en pequeños grupos, del artículo publicado por el diario Página 12 el 13 de junio de 2015 “Larga vida a Vaca Muerta”<sup>13</sup> para evidenciar la vigencia del tema a nivel mundial y la complejidad que reviste este análisis. Los estudiantes podrán poner en juego todo lo trabajado en el momento anterior para interpretar este artículo. En los grupos, los estudiantes comentarán y registrarán lo que recuperan del análisis, qué cuestiones presenta el periodista, cuáles deja afuera, cómo se explica la importancia y vigencia de la explotación de hidrocarburos no convencionales en el mundo en general y en nuestro país en particular, cuál es el desafío para nuestro país –según el autor–, en qué marco se mencionan los aportes de la ciencia y la tecnología. El docente puede pedirles que reparen especialmente en los siguientes párrafos, recuperando lo analizado en el momento anterior sobre el contexto histórico y la actividad científico tecnológica.

El protagonismo que adquiere hoy la producción no convencional de hidrocarburos en el mundo, y lo que significó el rescate de YPF para recuperar el rol central del Estado en el sector, marcan la necesidad de analizar la política energética desde una nueva perspectiva, en un escenario que varió sustancialmente, tanto por las condiciones de contexto como por el lugar que ocupa –y el que puede ocupar– el país.

La irrupción de Vaca Muerta en el escenario (y otras áreas no convencionales potenciales) obliga a la Argentina a crecer de golpe: darse una planificación sectorial inserta en un modelo de desarrollo, definir la relación con el capital extranjero, la política de precios, las metas de producción y la combinación con las políticas para otras fuentes energéticas.

<sup>13</sup> Disponible en <http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-274839-2015-06-13.html>

Luego de la lectura será conveniente promover un espacio de intercambio que permita reflexionar sobre la relevancia de esta temática, lo que se comenta sobre los conocimientos científicos y tecnológicos para la extracción de hidrocarburos no convencionales, cuál es el debate en relación a la extracción de este recurso en nuestro país. Se recomienda reparar en la dimensión ambiental que no está contemplada en el análisis de este artículo. Por tal motivo, se puede proponer a los estudiantes que redacten uno o dos párrafos que podrían incluirse en el artículo, sobre todo en lo que atañe a los desafíos que supone la irrupción de Vaca Muerta.

Se propone luego que los estudiantes vuelvan sobre el trabajo de indagación revisando los artículos consultados en los momentos anteriores, los documentales, el programa “Científicos Industria Argentina”, desde esta perspectiva. El docente puede solicitar que trabajen en pequeños grupos para profundizar en este análisis, organizando la tarea, distribuyendo los materiales que revisarán.

Por ejemplo, un grupo puede dedicarse a la explicación que brinda uno de los invitados al programa “Científicos Industria Argentina” en relación al modo en que los avances tecnológicos han permitido mejorar las técnicas de fractura hidráulica y por tanto disminuir el riesgo para el medio ambiente y luego, analizar el planteo que realiza otro de los invitados en relación con la matriz energética y la necesidad de tomar una decisión política que permita aumentar las investigaciones sobre energías alternativas. Podrán analizar los argumentos de ambos, por qué les parece que la decisión a tomarse es política, cómo se deciden las preguntas de interés que ameritan la para investigar y producir conocimientos científico-tecnológicos.

De forma similar, podrán analizar otros momentos del recorrido de indagación tomando como referencia, por ejemplo, lo publicado en la página de la Secretaría de Energía de la Nación, los gráficos analizados sobre el consumo de energía a través del tiempo, los documentales, etcétera.

## Contar en imágenes lo indagado

Mientras avanzan, deberán retomar el guión del cortometraje que elaboraron en el momento anterior. Será momento, también, de organizar al equipo, distribuir los roles, elaborar el guión de rodaje y tomar todas las decisiones involucradas en este proceso.

El docente cuenta con la guía para la realización del cortometraje documental que acompaña el trabajo de la preproducción, rodaje y postproducción. Es importante que esta tarea cobre sentido en el marco del estudio de la problemática que vienen llevando a cabo.

Muchas de las tareas y decisiones que deberán tomar no se relacionan solo con el aspecto técnico, sino que reflejan un determinado modo de contar, de comunicar y divulgar aquello que han indagado. El sonido, los planos, los recursos seleccionados deben guardar estrecha relación con el recorrido de indagación. Será una buena oportunidad para retomar las cuestiones políticas,

éticas, sociales, económicas que atraviesan la actividad científica en general y la de divulgación en particular. Cabe recordar que la producción del documental implica adoptar una perspectiva acerca de lo que se quiere contar, la luz, el sonido, las voces, los efectos de edición, las imágenes aportarán sentido sobre aquello que se quiere comunicar.

Por otro lado, este momento de trabajo involucra diferentes actividades que pueden resultar muy potentes para el aprendizaje en Ciencias Naturales, por ejemplo:

- El diseño de la entrevista que permitirá a los estudiantes volver sobre el trabajo de indagación para elaborar preguntas pertinentes para el entrevistado/a.
- El relato de la voz en off –si la hubiera– que integra y comenta lo que va sucediendo.
- La selección de las locaciones que visitarán y formarán parte del rodaje: cuáles son las más adecuadas, por qué, qué quieren transmitir.
- Experiencias que se quieran registrar, si las hubiera: cuál, para qué, qué quieren mostrar.

Las intervenciones del docente en estas situaciones de aprendizaje serán fundamentales para integrar el trabajo de rodaje con el de indagación, de modo que la producción audiovisual enriquezca y potencie los aprendizajes de los estudiantes.





## Tercer momento: escribir en Ciencias Naturales para comunicar lo aprendido

Los estudiantes han elaborado el corto documental. Ahora, se propone la elaboración de diferentes textos en distintos formatos que permitan comunicar y difundir esta producción. Para ello, se sugiere a los estudiantes la elaboración de: sinopsis del corto, afiches de promoción, artículos para incluir en un blog (si lo hubieran armado), artículos para difundir la producción, informes, entre otros.

Las situaciones de escritura constituyen un aporte al aprendizaje de las ciencias, en la medida en que, a partir de una intensa intervención del docente que oriente la tarea, el proceso de escritura habilite intercambios y reflexiones sobre las estrategias que intervienen al momento de escribir en Ciencias Naturales. Será importante destacar la necesidad de revisar las producciones, ya que la escritura no implica una sola instancia, sino que es un proceso. El docente puede promover reflexiones, por ejemplo, sobre qué es lo que se omite en el texto, lo que resulta difícil poner sobre el papel, lo que se considera menos importante, lo que se considera obvio, etc. Se está pensando en una compleja práctica en la que se ponen en juego contenidos de Ciencias Naturales, conocimientos sobre los géneros y sus marcas lingüísticas características, y un saber hacer sobre los procedimientos involucrados en la producción de textos.

Podrán organizar alguna jornada en la que puedan proyectar el corto, convocando a diferentes miembros de la comunidad (otros estudiantes, vecinos, padres, profesores), contemplando alguna instancia de intercambio con el público para comentar sobre la elaboración del documental y sobre la temática investigada. La instancia de organización de esta jornada puede resultar de gran potencial para evaluar el proceso y los avances en relación con la comprensión del problema estudiado.



# ANEXO

## Guía para la realización del cortometraje documental

Esta guía busca acompañar el trabajo de la preproducción, rodaje y postproducción del corto documental.

Se propone la lectura de una serie de documentos que servirán de modelo orientador para realizar el audiovisual:

**Preproducción:** guión de rodaje, conformación del equipo, equipamiento, plan de rodaje.

**Rodaje:** recursos audiovisuales.

**Postproducción:** visionado y catalogado, selección de material, guión de montaje.



## Preproducción

### *Guión de rodaje*

La organización de la preproducción y del rodaje parten de la lectura y análisis del guión, basado en la indagación científica y los recursos narrativos documentales, con el fin de hacer marcas sobre los personajes, las locaciones y los recursos que allí aparecen que anticipen el vínculo de los documentalistas con cada una de las personas que se quiere entrevistar o los lugares que se necesitan visitar, si los hubiera.

Posibles marcaciones:

- Locaciones que aparecen.
- Particularidad de los entrevistados.
- Posibles recreaciones.

Una vez efectuadas las marcaciones para identificar todos los elementos que aparecerán en el documental, el grupo deberá organizarse para asignar la tarea de cada uno de los integrantes durante el rodaje.

### *Conformación del equipo*

En el cine documental profesional, la conformación de un equipo suele integrarse por un director, un director de fotografía, un camarógrafo, un productor, un sonidista y un editor. Son grupos reducidos de personas para que el vínculo que se establezca con los entrevistados sea más íntimo, para no invadir los espacios donde se va a registrar “la realidad”, para evitar el ruido constante mientras la cámara está encendida y también por cuestiones de traslado y de presupuesto. En el documental es importante establecer una relación cercana hacia el interior del equipo y hacia el afuera.

En el aula, si el grupo es pequeño, se pueden mantener estos roles, pero si el grupo es numeroso, se puede involucrar a más de un estudiante por rol, formando equipos de trabajo más numerosos. Se sugiere ver algunos tutoriales de la serie “Conectarse Igual”<sup>14</sup> y “Apuntes de Película”<sup>15</sup> de Juan José Campanella para conocer las tareas de cada área.

---

<sup>14</sup> Conectar Igualdad <http://www.educ.ar/recursos/ver?id=109031>

<sup>15</sup> [http://www.conectate.gob.ar/sitios/conectate/busqueda/buscar?rec\\_id=112653](http://www.conectate.gob.ar/sitios/conectate/busqueda/buscar?rec_id=112653)

Posibles equipos de trabajo por área:

Área	Tarea	Estudiante
Dirección	Es el responsable del sentido global del documental, quien toma las decisiones finales respecto de la narración del corto y su significado último.	
Fotografía y cámara	Es el responsable de la imagen y quien recrea la realidad a través de la cámara.	
Producción	Diseña el modo en que se va a realizar la producción del cortometraje y se ocupa de conseguir los elementos vinculados con las necesidades del rodaje.	
Sonido	Toma el audio de la escena, sea el de los entrevistados o sea el sonido ambiente.	
Edición	Organiza, junto al director, la estructura general de la película luego del registro. En el documental, este trabajo supone una larga etapa de trabajo, básicamente porque el material filmado no tiene aún una línea predeterminada y es la edición la que la debe construir.	
Prensa	Confecciona el plan y estrategia de difusión del corto. Prepara plataformas para la difusión: redes sociales, blogs, entre otros.	
Gráfica y animación	Diseña la gráfica y las animaciones que se incluyen en el cortometraje.	
Foto fija	Registra el backstage y las escenas del cortometraje detrás de cámara.	

### *Equipamiento*

Luego, es necesario definir con qué cámara se filmará y comprobar con qué equipamiento de sonido se cuenta. Si se quiere hacer con más de una cámara, deberá asegurarse de la compatibilidad de formatos para no generar inconvenientes en la postproducción.

### *Plan de rodaje*

El guión de rodaje es una guía, esquema orientativo o indicativo, a veces, incluso, hasta una enumeración de escenas posibles. Eso permitiría, por ejemplo, agrupar las escenas por filmar de

acuerdo a la cercanía de los lugares en que se desarrollan los acontecimientos o de los personajes a quienes queremos retratar. Pero, se debe insistir sobre el carácter lábil de la planificación documental, siempre ligada al diálogo in situ con las realidades que nos rodean y que muchas veces deben ser reformuladas a la luz de las condiciones en que las personas que queremos retratar viven y trabajan.

## Rodaje

El rodaje documental puede resultar caótico o desorganizado porque supone seguir lo imprevisto y lo inesperado. ¿Qué hacer, entonces, con ese azar? Se pueden plantear marcos –a veces temáticos, a veces formales– útiles a la hora de evaluar si los materiales resultan productivos o bien deben ser descartados en la edición final.

A menudo, un documental toma a un personaje como protagonista: se necesita entrar en confianza con él para que abra su mundo. Ello requiere un trabajoso esfuerzo por ganarse la confianza de la persona que está concediendo gran parte de su tiempo: aprender a escucharlo facilitará poder detectar cuáles son los puntos relevantes que interesan transmitir de su historia.

Pero también el corto puede centrarse, no en una figura excluyente, sino en un conjunto de personas ligadas a una actividad determinada. Allí esta última se vuelve central y las personas cobran protagonismo no como individualidades, sino como conjunto. Muchas veces, lo primordial en estas situaciones es tratar de no perder el objetivo ni el orden del proceso que se pretende retratar. Por ejemplo, si pretendemos seguir el proceso de extracción de combustible en un yacimiento, se debe registrar cada uno de los pasos, muchas veces con más de una cámara.

Otras veces solemos interesarnos por hechos históricos o que han tenido lugar en el pasado, y entonces la dificultad de nuestra película reside lo que “falta”. Por lo tanto, se trabajará a partir de los elementos disponibles sobre aquel pasado para recomponer esa realidad ya sucedida. Pueden llevarse adelante entrevistas con quienes participaron o tuvieron relación (directa o indirecta) con los hechos, pueden plantearse reconstrucciones y seguramente cobrará vital importancia el trabajo con materiales de archivo (fotos, filmaciones de épocas pasadas, grabaciones, etcétera).

La cámara es el dispositivo mediante el cual establecemos la relación con aquello que grabamos. Se pueden sugerir distintos ejemplos en los que se hagan visibles las diferentes relaciones que la cámara propone, como ha quedado evidenciado en los documentales “Chucalezna”, “Yo no sé qué me habrán hecho tus ojos”, “Raymundo”, entre otros.

En todos estos casos, el trabajo con el sonido es sumamente importante, aunque suele prestársele poca atención. No hay que olvidar que el sonido de la voz de los personajes es el que revela la dimensión de un relato. Probablemente, las condiciones de nuestro equipamiento nos

obliguen a tomar la decisión de acercarnos a nuestros personajes para escuchar con nitidez su voz o sus diálogos. Si no se cuenta con micrófonos que permitan captar el sonido a distancia, lo recomendable será acercarse a las personas para que el micrófono de la cámara no pierda eficacia en la reproducción clara de la voz.

## Posproducción

Una vez finalizado el rodaje, el grupo se encontrará con una buena cantidad de material registrado que, probablemente, haya variado respecto de la idea original del guión a partir de lo sucedido durante el rodaje. Por eso, resulta imprescindible conocer lo registrado y tomar nota de estas diferencias.

El primer paso para conocer el material con el que se cuenta es el catalogado y visionado, es decir, ordenar y visualizar el material completo.

### *Catalogado*

Para tener un orden coherente y útil a la hora de editar, se propone

**- Ordenar los archivos de video por jornada de registro.**

En caso de contar con más de una jornada, se sugiere separar los archivos de cámara por carpetas de rodaje. Por ejemplo: Jornada 1, Jornada 2.

**- Ordenar los archivos de video por escenas.**

Es probable que en cada jornada se haya registrado distintas situaciones, como una entrevista, planos de paisajes, planos de observación de alguna situación en particular. Para esto se propone separar los archivos de video, dentro de cada carpeta de jornada, en distintas carpetas por escenas. Por ejemplo: Entrevista 1, Entrevista 2, planos paisaje: pueblo, viaje a la escuela, llegada a la escuela.

### *Visionado*

A partir del catalogado de jornadas y escenas de rodaje, se procede con el armado de la planilla

de visionado, en la cual se tomará nota de los planos y momentos significativos del rodaje, como así también observaciones que surjan a partir del material. Es importante mantener el orden de rodaje en esta instancia, para que haya una relación directa entre el orden en la planilla y los archivos de video.

Un modelo posible de planilla de visionado puede incluir:

Nombre de proyecto:_____ Jornada N°: _____							
Fecha	Tarjeta de video N°	Archivo de video	Escena	Tiempo de inicio	Tiempo de fin	Descripción de la escena	Observaciones

### *Selección de material*

Hay que ser muy cuidadosos en el momento de seleccionar el material para el armado del cortometraje, de manera tal de no perder de vista nada que pueda resultar útil para la narración. En consecuencia, conviene seleccionar más material del necesario en una primera instancia e ir descartando en la medida en que se edita.

Para llevar a cabo la selección, se propone trabajar con planillas de selección, a partir de las planillas de visionado y un nuevo visionado del material.

La planilla de selección solo debe incluir las tomas seleccionadas (a diferencia de la de visionado que tiene todo el material registrado). Es importante también, en esta instancia, mantener el orden de registro.

### *Guión de montaje*

En esta etapa se ordena el material seleccionado con un sentido narrativo (ya no por el orden de registro). El guión de montaje es un paso previo a la edición, en el que se plantea una nueva estructura narrativa, conforme a lo filmado, sumando –en caso que corresponda– material de archivo, sonidos y música que no pertenezcan directamente al rodaje.

### *Tipos de corte y transiciones*

El paso de un plano a otro se puede hacer de varias formas, generando con cada una distintos sentidos. Por ejemplo, las transiciones se pueden hacer por: por corte directo, fundido encadenado, fundido a negro, efectos tipo cortinilla. Estos elementos pueden incluirse en el guión de montaje en caso de ser necesarios.

### *Sonidos/música*

Muchos de los sonidos no se registran en el rodaje directamente, y se agregan en la edición para generar un efecto particular. Por ejemplo, el uso de una voz en off que se graba luego del rodaje, música o efectos de sonido.

### *Placas/títulos/créditos*

Títulos de inicio, zócalos con el nombre de los entrevistados, placas, etcétera. Se puede indicar dónde se ubican dentro de la narración.

Es importante destacar que el guión de montaje es solo una primera aproximación para empezar a trabajar. En el mundo profesional, los documentalistas suelen tomarse mucho tiempo para esta etapa en la que descubren el verdadero punto de vista de la película, a veces sorpresivamente lejano de la idea original.





---

## Bibliografía

- Abramowski, A. (2007), “¿Es posible enseñar y aprender a mirar?”, *El Monitor N° 13*. Disponible en: <http://www.me.gov.ar/monitor/nro13/dossier2.htm>
- Aisenberg, B. y Espinoza, A. (2009) “La lectura en Ciencias Sociales y en Ciencias Naturales: objeto de enseñanza y herramienta de aprendizaje”. En Castorina, J. y Orce, V. (coords.) (2009). *Anuario del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación 2008*. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.
- Astolfi, J. P. (2001) *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Sevilla: Díada.
- Bahamonde, N. (s.f.) “Un desafío de la alfabetización científica: hacer ciencia través del lenguaje”. Dossier *La enseñanza de las ciencias naturales: Diagnósticos y desafíos*. *El Monitor de la Educación*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://www.me.gov.ar/monitor/nro16/dossier2.htm>
- Beninin Ribolli, R. y otros (2011). *Refinación del petróleo. Parte 1*. Buenos Aires: Fundación YPF. Disponible en: [http://www.fundacionypf.org/publicaciones/Educacion/EDUCACION\\_FET\\_Actualizacion\\_Tecnologica\\_3.pdf](http://www.fundacionypf.org/publicaciones/Educacion/EDUCACION_FET_Actualizacion_Tecnologica_3.pdf)
- Bienvenido, L. (2002) *El documental de divulgación científica*. Barcelona: Paidós
- Breschand, J. (2004) *La otra cara del cine*. Barcelona: Paidós
- Cassany, D. (2007) *Prácticas letradas contemporáneas. Claves para su desarrollo*. Disponible en: [https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/21294/Cassany\\_LEERES.pdf?sequence=1](https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/21294/Cassany_LEERES.pdf?sequence=1)
- CFE (2012) *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciencias Naturales. Biología - física - química. Campo de formación general. Ciclo Orientado. Educación Secundaria*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Disponible en: [www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res12/180-12\\_02.pdf](http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res12/180-12_02.pdf)
- Chevallard, Y. (1991) *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Dussel, I. (2009) *Los nuevos alfabetismos del siglo XXI. Desafíos para la escuela*, en: [http://www.virtualeduca.info/Documentos/veBA09%20\\_confDussel.pdf](http://www.virtualeduca.info/Documentos/veBA09%20_confDussel.pdf)
- Espinoza, A. (2006) La especificidad de las situaciones de lectura en ‘Naturales’. *Lectura y vida: Revista latinoamericana de lectura*, 27 (1), 6-17.
- Ferrante, S. B. y Giuliani, A. (2014) “Hidrocarburos no convencionales en Vaca Muerta (Neuquén): ¿Recursos estratégicos para el autoabastecimiento energético en la Argentina del siglo XXI?”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N° 3. Año 2014. 2310-550X (pp. 33-61).
- Fourez, G. (1999) *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires: Colihue.

- 
- Ferreiro, E. (2007): Textos en comunidad. Entrevista realizada por Myriam Southwell, El Monitor N° 13. Julio Agosto, en: <http://www.me.gov.ar/monitor/nro13/dossier4.htm>
- Fumagalli, L. (1993) *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Troquel.
- Furman, M. y de Podestá, M. E. (2009) *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.
- Guzman, P. (1998) “El guión en el cine documental”, *Revista Viridiana*.
- Huergo, J. (2007) *Los medios y tecnologías en educación*. Disponible en: [http://www.me.gov.ar/curriform/publica/medios\\_tecnologias\\_huergo.pdf](http://www.me.gov.ar/curriform/publica/medios_tecnologias_huergo.pdf)
- Kaufman, M. y Fumagalli L. (1999) *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Köppel, A.; Suchodolski, M. y Zappalá, D. (2012) “Material de lectura: Uso pedagógico de las TIC desde la perspectiva de las multialfabetizaciones”, Especialización docente de nivel superior en educación y TIC, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: [http://postitulo.secundaria.infed.edu.ar/archivos/repositorio/1000/1146/EyAT\\_especial\\_material\\_lectura\\_uso\\_pedagogico.pdf](http://postitulo.secundaria.infed.edu.ar/archivos/repositorio/1000/1146/EyAT_especial_material_lectura_uso_pedagogico.pdf)
- Lara, T. (2008) *Alfabetizar en la cultura digital*. Disponible en: [http://tiscar.com/wp-content/uploads/2011/07/ALFABETIZAR\\_EN\\_LA\\_CULTURA\\_DIGITAL-TISCAR-LARA-COMPETENCIA\\_DIGITAL\\_LENGUA-2008.pdf](http://tiscar.com/wp-content/uploads/2011/07/ALFABETIZAR_EN_LA_CULTURA_DIGITAL-TISCAR-LARA-COMPETENCIA_DIGITAL_LENGUA-2008.pdf)
- Martínez, J.M. y otros (2013) *Energía: características y contexto*. Colección: Escritura en Ciencias, 11. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Disponible en: [http://cedoc.infed.edu.ar/upload/11Energia.\\_Caract\\_y\\_cont.pdf](http://cedoc.infed.edu.ar/upload/11Energia._Caract_y_cont.pdf)
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2007) *Física. La energía: cambios y movimientos*. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Serie Cuadernos para el Aula/Estudiantes. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/gigal/documentos/EL002713.pdf>
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación (2007). *Ciencias Naturales 6*. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Serie Cuadernos para el Aula Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Disponible en: <http://www.me.gov.ar/curriform/nap/cnaturales06.pdf>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Eje 2 (2007) *Uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación: alfabetización audiovisual: módulo para docentes*. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/gigal/documentos/EL003230.pdf>
- Minzi, V. (coord); Batista, A.; Celso, V. y Usubiaga, G. (2007) *Tecnologías de la información y la*

---

*comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica.* Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

- Mohina, G. y Moreno, P. (2011) *Química. Series para la Enseñanza en el modelo 1 a 1.* Programa Conectar Igualdad. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación/Educ.ar.

- Ministerio de Educación de la Nación (2013) *Integración pedagógica de TIC en las escuelas secundarias: orientaciones generales, aspectos estratégicos y planificación.* Documento de trabajo. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

- Nichols, B. (2000) *La representación de la realidad: cuestiones y conceptos sobre la realidad.* Barcelona: Paidós.

- Weissmann, H. (1993) *Didáctica de las ciencias naturales: aportes y reflexiones.* Buenos Aires: Paidós.



**equidad  
inclusión  
desarrollo**



**tenemos  
patria**



**Presidencia  
de la Nación**