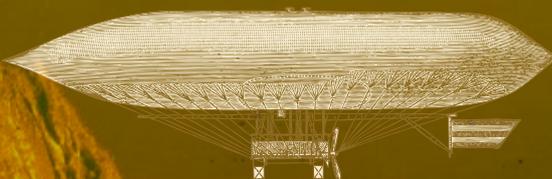


JÓVENES QUE MIRAN MUNDOS

Proyectos Integrados para docentes

ITINERARIO III



ESCUELA
SECUNDARIA
CICLO BÁSICO

Argentina unida

cfe
consejo
federal de
educación



Ministerio de Educación
Argentina



Ministerio de Educación de la Nación
Jóvenes que miran mundos: proyectos integrados para docentes: Itinerario III / 1ª ed. -
Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2021.
118 p.; 30 x 21 cm.
ISBN 978-950-00-1494-6

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-00-1495-3

1. Educación Secundaria. I. Título.
CDD 373.011





Equipo de trabajo colección **Jóvenes que miran mundos**

Coordinación Pedagógica

Adela Coria

Autoras y autores

Ciencias Sociales: Andrea Ajón y Gisela Andrade

Ciencias Naturales: Agustín Adúriz Bravo

Lengua y Literatura: Alcira Bas, Gustavo Bombini y Marina Cortés

Matemática: Mónica Agrasar

Producción editorial

Editora: Marisa do Brito Barrote

Diseñador: Rafael Medel y López

Documentación: Martín Glatzman y Fabián Ledesma

ÍNDICE

Construir proyectos integrados para la Educación Secundaria	9
Jóvenes que miran mundos	13
Modalidad de trabajo: el proyecto integrado y el taller como opciones didácticas	13
El carácter transversal de las prácticas de oralidad, lectura y escritura	16
¿Cómo organizar los momentos de lectura?	17
¿Cómo trabajar en los espacios de escritura?	19
Textos literarios	20
Textos no literarios	20
Aventuras por algunos mundos del conocimiento	23
Temas y problemas en los recorridos del Itinerario III	24
Para un cierre del proyecto integrado	27
Perspectivas conceptuales y metodológicas y actividades en cada aventura	29
Aventura 1: Modos de conocer y representar el mundo	29
Conocer a través de los mapas	30
De tamaños y escalas	34
Saberes, creencias y representaciones	43
Las ideas sobre el mundo y su representación cartográfica en el tiempo	43
Viajes, viajeros y relatos sobre el mundo	47
Todavía hay algunas personas que creen que la Tierra es plana	52
Muchos mapas para un planeta	55
La forma de la Tierra y la forma de los mapas	56
Distintos planisferios, el verdadero tamaño de los países y otras representaciones	63
Tu propia mirada del mundo	65
El deseo de conocer: descubrimientos e inventos que revolucionaron el mundo	67
Inventos y saberes populares de la Edad Media que permitieron conocer más	69
De saberes populares...	69
Copérnico y un “mundo nuevo”	72
El nombre de lo nuevo y el misterio de los cielos	78
Teatro para disfrutar y pensar: Bertolt Brecht y Galileo	78
La escritura, el alfabeto y la imprenta: tres invenciones que también revolucionaron el mundo	79
La relación entre escritura y memoria	81
Antes de la invención del alfabeto	83
El alfabeto	84
La escritura de los libros antes de la imprenta	85
La imprenta	86
Registrar los conocimientos: de los diccionarios y enciclopedias a la Wikipedia	88
Acontecimientos que contribuyeron a expandir la alfabetización	89
La Revolución Industrial	89
La prensa escrita	91
Los libros y la censura	93

La literatura como una forma de conocimiento	99
Narrar para explicar lo que no se conoce: mitos y leyendas	99
La guerra del fuego	102
Cómo construir mundos posibles	102
Otras narraciones que crean mundos	106
Las formas juegan	106
Humor, juego y conocimiento	107
Microrrelatos	109
Qué pasaría si...	110
Cierre a modo de bitácora...	113
Itinerario III. Bibliografía general	115

Presentación

Este es un tiempo en el que decidimos asumir un desafío a la imaginación para profundizar el vínculo humano y de conocimiento entre docentes y estudiantes al enseñar y aprender en el ciclo básico de la educación secundaria.

El Ministerio de Educación y el Consejo Federal de Educación, desde la Subsecretaría de Gestión Educativa y Calidad, emprendieron la producción de propuestas de proyectos integrados entre diversas disciplinas, que se articulan en las asignaturas escolares, para abordar temas y problemas propios del ciclo al compartir renovadas formas pedagógicas de explorar y apropiarse de ellos.

Esos temas y problemas propios de las realidades social, natural, tecnológica, artística, matemática, literaria, presentan una complejidad que reclama se los encaré poniendo en diálogo esas disciplinas, como lo muestran las ricas y variadas experiencias desarrolladas en el país que hemos recuperado en cada una de las propuestas.

Este es el sentido con que hemos encarado la producción de una serie de cuadernos para estudiantes y docentes que asumen como principio un pensamiento que explora relaciones múltiples y novedosos descubrimientos, en el marco de la colección “Jóvenes que miran mundos”.

Y la hemos llamado así imaginando la pluralidad de preguntas y de intereses que movilizan los temas y problemas de la contemporaneidad, y donde la idea de mirar nos remite a una escena de interrogación crítica y apasionada sobre el mundo.

La colección está compuesta por tres propuestas de integración para el año 2021, en formato impreso y virtual, que aspiran a promover profundas y creativas experiencias de pensamiento y producción. Esperamos que estas experiencias dejen su huella en cada uno, en cada una, que se proyecte en las formas de encuentro con otros y otras estudiantes, con las y los docentes, y con los saberes culturales que la escuela pone a disposición para garantizar un derecho, siempre en diálogo transformador de su contexto.

Equipo de trabajo

Colección Jóvenes que miran mundos



Construir proyectos integrados para la Educación Secundaria

En esta oportunidad, damos continuidad al esfuerzo y decisión del Ministerio de Educación Nacional con las jurisdicciones del país de producir una colección de materiales para estudiantes y docentes, tanto para la presencialidad como para la virtualidad. La colección “Jóvenes que miran mundos” se caracteriza por proporcionar proyectos integrados entre diversas disciplinas, que responden a la priorización de saberes y a la diversificación de estrategias de enseñanza acordadas en la Res. 367/20 del Consejo Federal de Educación.

La propuesta busca articular saberes del Ciclo Básico de la escolaridad secundaria con aquellos que provienen de la escuela primaria, en esta etapa crucial en la que las y los adolescentes y jóvenes se enfrentan a los desafíos relacionados con la apropiación de objetos culturales valiosos para su formación, en clave de integración de conocimientos, como exige el abordaje de los problemas científicos, tecnológicos y prácticos en la contemporaneidad.

Se trata de acompañar a las y los estudiantes en un tiempo desafiante de pasaje, de cierre y apertura, un hito en el largo camino formativo que supone la escolaridad obligatoria. Necesitamos pensar cómo inscribir nuestras propuestas de enseñanza en el marco de una escuela que también se interroga sobre sus formas habituales de producir encuentros con las más diversas producciones culturales. Una escuela en la que adolescentes y jóvenes sientan que tiene sentido permanecer, ya que provoca exigentes desafíos intelectuales, que convoca al conocimiento y la expresión de los afectos, certezas y temores.

Desde los itinerarios de enseñanza integrados que ofrece la colección, invitamos a adolescentes y jóvenes a explorar problemáticas que desaten novedosos intereses, modos de pensar, productividad e imaginación. Lo hacemos desde un lugar, el nuestro, que se inquieta por ayudar a renovar el deseo de aprender y a permitir situarse de modo cada vez más crítico en relación con el conocimiento del mundo en que viven.

La propuesta que hoy presentamos incluye un itinerario de trabajo integrado entre disciplinas: Matemática, Lengua, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Se trata de un esfuerzo por abrir temáticas y tratamientos meto-



dológicos que creemos serán sugerentes caminos para promover en las aulas ámbitos de problematización y diálogos renovados con el conocimiento. Buscamos superar las fronteras disciplinares en el abordaje de problemas complejos que tienen relevancia en el presente. Este desafío interpela al equipo docente como colectivo, y requiere acuerdos institucionales para la organización de tiempos y espacios que habiliten estos encuentros.

En este sentido, nos parece que sería muy interesante revisar las propuestas para la organización institucional de la enseñanza presentes en la Resolución 93: *Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la educación secundaria obligatoria*. Aprobada por Resolución CFE N° 93/09, incluida en la ya citada Res. del Consejo Federal de Educación 367/20.

Hemos producido un *Cuaderno para estudiantes* en formato papel y virtual, y el presente cuaderno para las y los docentes, que busca dar cuenta de las opciones pedagógico-didácticas en juego en el itinerario elaborado.

En ambos se incluyeron reflexiones que traman los aspectos específicos de las disciplinas escolares con reflexiones sobre temas pedagógico-didácticos que constituyen también renovadas preocupaciones sobre la enseñanza.

Los materiales articulan diversas formas de representación y expresión de los conocimientos, buscando profundizar, o eventualmente abrir, una conversación entre colegas de diferentes disciplinas. Esta propuesta interroga la organización de la enseñanza en el marco de un currículum de fronteras a menudo poco permeables o con pocos vínculos entre saberes, a partir de ciertos conceptos o recorridos metodológicos que pueden compartirse.

Producir puentes entre esas diferentes tradiciones conceptuales requiere formular preguntas o problemas complejos que lleven a lecturas articuladas, como parte del trabajo en el día a día escolar.

A la intención de poner en relación prácticas desplegadas en diferentes espacios de transmisión sumamos un diálogo también fecundo con las múltiples propuestas elaboradas en las diferentes jurisdicciones, que forman parte de la creación intelectual de miles de profesoras y profesores y equipos técnicos y de gestión del país.

Las múltiples configuraciones que puede adoptar la clase en función de las propuestas didácticas construidas para la ocasión conllevan el desafío de incluir las inquietudes, experiencias y saberes sociales de nuestras y nuestros jóvenes, muchos de ellos altamente novedosos para nuestra mirada adulta.

A veces, nos llevarán a esperar y a entender su silencio; otras, a preguntarnos sobre su indiferencia, a ser tolerantes, al mismo tiempo que a asumir una posición activa que busca alternativas capaces de convocarlos, de provocarlos, al deseo de aprender, de saber, de conocer.

Creemos que no hay saberes pedagógico-didácticos generales o específicos que sean universales y, por lo tanto, todos merecen repensarse en relación con cada contexto singular, con cada territorio, con cada historia de



profesor o profesora y de hacer escuela. Este hacer escuela nos reúne en un tiempo en el que subsisten profundas desigualdades.

Nuestra intención es aportar una alternativa más para propiciar un trabajo inclusivo que abra nuevos mundos y los interroga, con conciencia de que hay problemas que rebasan la escuela, y sobre los cuales no podemos incidir exclusivamente desde el trabajo pedagógico. Nos situamos como docentes, y aspiramos a situar a las y los jóvenes en el lugar de ejercicio del derecho al saber, asumiendo la enseñanza como una cuestión político-pedagógica colectiva y de conversación entre saberes.

Esta colección pretende ser una provocación a la conversación y la escritura sobre novedosas experiencias de enseñanza, para seguir agregando páginas a estos Cuadernos, con las más diversas propuestas de integración de conocimientos.

Sin dudas, esta intención no es inaugural. Es un camino que ya ha sido transitado por numerosas jurisdicciones que han encontrado diversos modos de integrar saberes para promover experiencias que dejan huellas en las y los estudiantes sobre un modo de construir conocimientos y explorar la complejidad.

Estas experiencias y propuestas, muchas de ellas compartidas en los portales y plataformas provinciales y en la plataforma Juana Manso del Plan Federal, traman una red que nos invita a sumarnos con nuevas producciones.





Jóvenes que miran mundos

La idea que atraviesa los diferentes itinerarios para los tres trimestres del año, como les contamos, es: “Jóvenes que miran mundos”. Mundos que se abren cuando las disciplinas escolares dialogan entre sí posibilitando que las y los estudiantes construyan nuevos sentidos a partir de esos saberes integrados.

A partir de esta idea transversal, en cada trimestre, seleccionamos diferentes ejes relacionados con temas y problemas del mundo contemporáneo, buscando –en cada caso– que los cruces interdisciplinarios entre Historia, Geografía, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Matemática sean potentes y estimulen el deseo de explorar, de resolver creativamente los problemas que plantean las actividades contenidas, y las que incluya cada docente en sus itinerarios de trabajo.

Asimismo, dialogamos con producciones provinciales, accesibles a través de los portales y plataformas, que aportan tanto a la idea de proyecto integrado, como a cuestiones específicas de cada una de las disciplinas que conforman esta propuesta de trabajo.

Pueden hallar un compendio de los enlaces a los portales y las plataformas nacionales y jurisdiccionales en la Bibliografía que cierra este libro.

Modalidad de trabajo: el proyecto integrado y el taller como opciones didácticas

En esta propuesta combinamos dos opciones didácticas: la del proyecto integrado y la modalidad de taller.

El proyecto adopta un problema o interrogante potente como punto de partida que irá siendo abordado desde las distintas disciplinas y que supone en las escuelas una práctica colectiva entre profesoras y profesores de distintas disciplinas. Para realizarlo, se propone acordar un tiempo de aproximadamente un mes y medio de trabajo conjunto.

Se tratará de un aprendizaje intenso, dado que estamos acostumbrados a llevar adelante las tareas de enseñanza solos o con otros y otras, pero

de una misma área. La invitación es a construir modos diferentes a los habituales de hacer las cosas, y a explorar alternativas diversas según cada contexto. Estamos pensando en una idea de proyecto integrado que supone producciones en proceso y una producción final grupal, que puede articular algunas de las producciones parciales o generar alguna nueva, para elaborar el que hemos denominado Trabajo de cierre. La socialización de este trabajo podría ser una excelente ocasión para compartir la tarea de la escuela con la comunidad.

En cuanto a las actividades que se plantean, estas podrán ser adaptadas o sustituidas por otras cuando lo crean conveniente. Sería también interesante y deseable que puedan servir de punto de partida para el diseño de nuevas consignas que entramen otros contenidos en nuevas propuestas integradas de enseñanza en las aulas. Seguramente muchas y muchos docentes ya han desarrollado experiencias de trabajo similares –y también diferentes– a las que se sugieren en este material. Hemos encontrado algunas muy valiosas en diversas plataformas, cuyos links compartimos.

Los itinerarios de trabajo que se desarrollan, junto con alternativas propias de las jurisdicciones, que se combinan o articulan con estas, suponen un recorrido didáctico que integra, además de disciplinas, diferentes formas de expresión y comunicación de los conocimientos, narrativas diversas –literarias, audiovisuales, testimonios, etc.– y argumentaciones que pretenden promover una relación con saberes que movilicen a las y los estudiantes a apropiarse de ellos desde lo sensible y lo conceptual, siempre movidos por la idea de disfrutar con los nuevos descubrimientos que pueden habilitarse a partir de interrogantes y saberes antes no explorados o re-explorados en esta oportunidad.

En ese sentido, encontrarán las propuestas de actividades con un formato diferenciado, ya que han sido pensadas como una red que desde el inicio hasta el final del itinerario va construyendo una trama de sentido. Estas actividades buscan poner en el centro el objetivo de despertar la pasión por el conocer y que las y los estudiantes desplieguen acciones conocidas, y otras más desafiantes por inusuales, como por ejemplo mirar, escuchar, conversar, o quedarse pensando en silencio, y que ello provoque la imaginación y ese vínculo preciado y transformado con el saber.

En función del momento del año en el que se realice el proyecto, será posible coordinar, de manera más o menos ajustada, el uso de las nociones pertinentes para su desarrollo con los contenidos de enseñanza previstos para cada una de las áreas. Por lo tanto, será necesario anticipar si la reflexión y eventual profundización o revisión de los saberes puestos en juego se abordará en el ámbito mismo del trabajo con el proyecto o en la clase de Geografía, Matemática, Prácticas del Lenguaje/Lengua y Literatura, Historia o Ciencias Naturales, generando actividades complementarias. En cualquier caso, habrá que promover instancias de reflexión y sistematización de los saberes abordados.



Más allá de cuál sea la selección actividades a desarrollar durante el proyecto, y el modo en el que este se organice, será preciso coordinar instancias de producción relativas al tema en estudio con otras en las que se expliciten los conocimientos utilizados desde las distintas disciplinas, nombrándolos convencionalmente y vinculándolos con alguna formulación que los sistematice. Ya sea luego de un intercambio con conclusiones relevantes, antes de finalizar un encuentro de trabajo, o en un momento planificado especialmente para hacerlo en la clase de Geografía, Historia, Matemática, Ciencias Naturales o de Prácticas del Lenguaje/Lengua y Literatura, es fundamental que los estudiantes identifiquen cuáles son las cuestiones trabajadas, qué nociones y procedimientos han sido útiles para hacerlo y cuáles no.

Al organizar la realización de un proyecto, ya sea cuando se piense el recorrido completo a realizar o en un encuentro de trabajo, es posible considerar que las y los estudiantes puedan realizar distintas actividades. Esto vale tanto para las propuestas del itinerario, como para las distintas preguntas o alternativas que se presentan para una actividad. También vale cuando en el proyecto participan estudiantes de distintos años o secciones. Muchas veces, el que los grupos o que cada alumna o alumno trabaje con distintas consignas permite compartir la producción en una instancia posterior de intercambio y contribuye no solo a contemplar la diversidad de saberes e intereses de la clase sino que genera intercambios más genuinos. Cuando se trata de comunicar a los compañeros y las compañeras algo sobre lo que no han trabajado hay un mayor esfuerzo para elegir qué y cómo se comunica, y un mayor interés en escuchar lo que dicen las y los demás.

Será necesario entonces anticipar agrupamientos flexibles de las y los estudiantes. En algún momento del proceso todos trabajan sobre la misma actividad, en otro se forman grupos –que también pueden variar– y siempre se alterna con momentos en los que cada una o cada uno se involucra de forma individual, presencial o no presencial.

Ciertamente, el trabajo colectivo en torno del proyecto requerirá una planificación flexible también de tiempos y espacios, imaginando la combinación de alternativas entre el horario escolar, con la extensión de jornada o jornada extendida, y el trabajo virtual. Será quizás un desafío el intento de reunir a dos o más profesores y profesoras en el mismo encuentro presencial o virtual, o tal vez sea una oportunidad de alternar las participaciones según la prevalencia de alguna actividad en el itinerario, o según los diversos agrupamientos de chicas y chicos de acuerdo con sus intereses temáticos.

Del mismo modo, será de interés organizar en el punto de partida las formas en que la realización del proyecto se socializa con la comunidad en la que se inserta la escuela, de manera tal que su participación sea parte de la tarea y no quede solo relegada al momento de cierre del proceso.



Para los encuentros con las y los alumnos proponemos la modalidad de Taller, animando a cada una y a cada uno a indagar, construir hipótesis e interpretaciones, explorar alternativas, desplegar escrituras diversas; en síntesis, producir individual y colectivamente conocimientos que acompañan el recorrido a lo largo del itinerario integrado.

En esta dinámica, se propician los intercambios orales entre las y los estudiantes sobre la resolución de problemas, las lecturas compartidas, la argumentación, así como la socialización de las producciones escritas y la reflexión sobre estas, generando los debates que sean necesarios.

Es un espacio en el que se da lugar al saber de cada estudiante, se habilita la formulación de preguntas y, por lo tanto, es posible el intercambio de opiniones e interpretaciones acerca de los conocimientos que se comparten. Ese espacio favorece la construcción colectiva del conocimiento.

Se trata de un saber que no es netamente individual, sino que se vincula con la experiencia social, con la pertenencia a cierta comunidad y que incluso varía según las diferentes experiencias de escolarización que hayan tenido nuestras alumnas y alumnos en el nivel primario.

Se ofrece, así, la oportunidad de poner en escena saberes, opiniones, puntos de vista y visiones del mundo que provienen tanto de las propias experiencias de vida como de las experiencias de pensamiento y modos de analizar la realidad.

Esos puntos de partida personales son una base fundamental para comenzar a desplegar las conceptualizaciones necesarias y las herramientas simbólicas que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Este tipo de trabajo favorece que las y los estudiantes asuman actitudes de toma de iniciativa, de confianza en sus posibilidades, de aceptación de críticas y de formulación de preguntas al involucrarse en la producción colectiva.

Avanzamos ahora en reflexiones sobre una perspectiva en el campo del lenguaje, que permite articular las intervenciones de profesores y profesoras de distintas disciplinas en el abordaje de una problemática de conocimiento desde lentes diversas, desafío central de todo proyecto integrado.

El carácter transversal de las prácticas de oralidad, lectura y escritura

Existe consenso acerca de que es deseable –y también necesario– que en la escuela secundaria los y las docentes de todas las disciplinas utilicen estrategias variadas para que las y los estudiantes atraviesen con gusto experiencias de lectura, escritura y oralidad de complejidad creciente.

Durante mucho tiempo se señalaron como responsables del desarrollo de estos saberes los docentes de Lengua, casi de manera exclusiva. Afortu-



nadamente, lo que se sostiene en la actualidad es que esa responsabilidad la comparten las y los docentes de todas las asignaturas.

Se parte de la convicción de que cada disciplina tiene contenidos propios, campos léxicos específicos y clases de textos diferentes. Son las y los docentes de cada disciplina quienes pueden evaluar con certeza la pertinencia de los textos seleccionados para desarrollar un tema y su adecuación al nivel; explicar el significado de términos específicos; analizar cómo están estructurados los textos propios del área; sus funciones (divulgar información, argumentar, etc.); propiciar la toma de la palabra por parte de los y las jóvenes para conversar, discutir puntos de vista, exponer un trabajo, hacer una puesta en común, entre otras posibilidades. Podrán guiar a las y los estudiantes para que reformulen lo que van expresando cuando, por ejemplo: no utilizan el vocabulario adecuado, no completan las frases, hacen uso de muletillas, pierden el hilo de las ideas que intentan comunicar, o usan un tono de voz que no favorece los intercambios en la clase.

En conclusión, asumimos las prácticas de lectura, escritura y oralidad como transversales a todas las disciplinas.

¿Cómo organizar los momentos de lectura?

La lectura está presente en todas las actividades que se proponen desde las disciplinas que participan en la propuesta, por lo tanto, se combinan aspectos transversales de uso del lenguaje con cuestiones particulares de cada asignatura.

En ocasiones, cuando se trata de interpretar una consigna en clase, algunas y algunos estudiantes no se involucran en la lectura individual, y esperan la lectura colectiva y la charla posterior con la confirmación del docente acerca de “lo que hay que hacer”. La mayoría de tareas que se proponen en el marco del proyecto son abiertas y promueven la toma de decisiones personales acerca de qué se puede hacer y cómo. En esos casos, invitamos a una primera lectura individual y, luego, en función de la actividad, a conversar acerca del sentido de lo que se propone, habilitando todos los caminos que surjan para avanzar. También es posible una primera lectura y conversación en grupos acerca de lo que se propone para, después compartir las ideas con toda la clase. En cualquier caso el objetivo es entrar en tarea, advertir caminos posibles, sin priorizar uno sobre otro y sin buscar unificar. Sostener esta diversidad es todo un desafío, pero es a la vez una de las riquezas del proyecto.

Cuando se trata de la interpretación de los textos literarios y no literarios, la lectura compartida en el ámbito del taller supone, por una parte, la recuperación del viejo y desprestigiado hábito de la lectura en voz alta, a la vez que propone un modo colectivo de propiciar la construcción de significado. La lectura entre pares, con la presencia activa de la profesora o el profesor, pone



en juego una estrategia de trabajo asentada en la actitud de ir “cediendo la palabra” de unos a otros para discutir y acordar interpretaciones.

Esto implica el reconocimiento de las voces de los estudiantes en tanto productores de pluralidad de sentidos no neutrales, sino fuertemente imbricados con sus experiencias culturales, sus miradas sobre el mundo, sus intereses.

A la vez, y como planteamos anteriormente, los textos propios de cada disciplina requieren abrir el análisis sobre algunos términos o expresiones con la orientación y el apoyo del docente para poder vincular esos términos con saberes o experiencias previas.

A veces escuchamos decir que un estudiante “no comprende” un enunciado, una consigna o una noción mencionada en un texto de Matemática, de Ciencias Naturales o de Ciencias Sociales. Este pensamiento se relaciona con una idea sobre los conocimientos como únicos, inmodificados en el tiempo, universales en las diferentes culturas, y caracterizados por sus definiciones formales, que “se saben” o “no se saben”, sin admitir variaciones. Sin embargo, durante el proceso de estudio, las y los estudiantes van construyendo diversas concepciones sobre las nociones que intervienen en los problemas que resuelven. Según sea entonces la variedad de problemas abordados, y el tipo de trabajo realizado con ellos, será lo que se pueda comprender de las nociones que se mencionan en un texto.

Aunque las palabras sean familiares, es posible que no se asocie directamente lo que dice el texto con los procedimientos de los que se dispone. Es el caso de quienes frente a una pregunta, que involucra una diferencia entre cantidades, no pueden asociarla con la resta, aunque solo han restado para saber cuánto queda cuando se quita una cantidad a otra. Además, existen expresiones en español que incluyen palabras con un uso y un significado propio en la práctica matemática, diferente del significado que tienen en el lenguaje coloquial, por ejemplo: “razón”, “hipótesis”, “mediana”, entre muchos otros. Otro caso es el de términos derivados de la lógica, como “todos”, cuyo uso no tiene la misma rigurosidad en distintos contextos.

Al interactuar con textos cuya comprensión requiere la interpretación de información cuantitativa, será necesario tener en cuenta la variedad de representaciones que se usan en relación con una misma noción. Por ejemplo, un número puede escribirse de diferentes formas ($\frac{3}{4}$, 0,75, $\frac{75}{100}$) y es posible usar unidades distintas para indicar una misma cantidad. También los gráficos ofrecen alternativas cuando se trata de comunicar información.

Las formas de representación son sumamente importantes en las ciencias, pues solo accedemos a los objetos que estudiamos a través de ellas y, a la vez, esas representaciones también pueden constituirse en objeto de estudio. Conocer las distintas expresiones que se usan para representar una misma idea permite identificarla en distintos contextos, utilizarla para resolver problemas y, eventualmente, cambiar a otra representación si esto habilita pro-



cedimientos. Por lo tanto, será necesario detenerse y abrir el análisis cuando las situaciones de lectura o escritura lo requieran.

¿Cómo trabajar en los espacios de escritura?

El taller se presenta como un ámbito en el que los textos producidos son leídos y comentados por todos, y en el que existe un tiempo destinado a la re-escritura, a partir de las sugerencias del grupo.

En la modalidad de taller se pone en valor la intervención del o de la docente como un momento clave para producir los avances en el proceso de aprendizaje vinculado con la escritura de textos literarios y no literarios, tales como las convenciones de género, la configuración del texto, la organización de la información, la consistencia de la argumentación, la elección del narrador, del punto de vista y del registro; la intencionalidad, entre otras cuestiones. Y, naturalmente, de la ortografía y de la puntuación –un aspecto clave en la construcción del sentido.

Desde esta perspectiva, la situación de lectura compartida es una excelente oportunidad para que el docente ponga de relieve aspectos vinculados con la materialidad del lenguaje. Se trata de invitar a los alumnos a “leer como está escrito” el texto, a fin de indagar qué decisiones tomó el autor en relación con la elección del tema, del género, del tipo de narrador, la inclusión o no de otras voces; la estructuración del texto; la selección de los recursos que considera apropiados para producir determinados efectos de sentido, entre otras cuestiones.

En esta interacción que propicia la modalidad de taller se juega la posibilidad de que los y las estudiantes tomen la palabra. Esto –como ya se dijo– no significa que el o la docente deba retirarse; por el contrario, se podría decir que la posibilidad de la participación de las y los jóvenes en torno a los textos depende del modo en que el docente le “pone el cuerpo a esos textos”. Las preguntas por el sentido muchas veces aparecen formuladas como evaluaciones que parten del gusto (“Esto, profe, no me gusta; no me sale...”), y otras se vinculan con aquello que no se comprende, que se escapa.

Indagar en estas zonas junto con los y las estudiantes, detenerse en aquello que aparece como dificultad, es un modo efectivo de eliminar las oposiciones inmovilizadoras entre “comprende bien/no comprende”, es un modo efectivo de construir sentidos junto con las y los estudiantes que, como direcciones, propone el texto, así como el movimiento que va del texto al mundo. En el caso de las y los jóvenes a los que muchas veces les falta conocimiento de mundo para reponer información en algunos textos, lo que dificulta la búsqueda de sentidos sobre todo en textos informativos o argumentativos, la función docente adquiere más peso para reponer esa información o para guiar a los alumnos y las alumnas sobre dónde y cómo encontrarla.

Veamos ahora específicamente la escritura de textos literarios y no literarios.



Textos literarios

Las consignas de taller vinculadas con la escritura de textos literarios plantean una exigencia de descentramiento, de salirse del lugar habitual para adoptar otro punto de vista, una mirada más o menos extrañada sobre el mundo y sobre el lenguaje. En esta suspensión de las leyes que rigen la cotidianidad, el trabajo de taller se asemeja al juego. En el taller se propicia una reflexión y una sistematización de recursos que tienen como objetivo el desarrollo de una experiencia de escritura de gran complejidad. Como es habitual en la modalidad de taller, los textos producidos se leen en voz alta, para que se abra entre estudiantes y docente una conversación sobre cada uno de los escritos. En esos intercambios los y las participantes del taller valoran aspectos parciales o globales, pueden decir qué les gustó, qué no y por qué, apelando a características específicas de los textos; a la vez que sugieren modos de resolver lo que marcaron como “problema”, al aportar nuevas ideas y asumir nuevos desafíos de escritura.

Textos no literarios

Consideramos que las resoluciones grupales son interesantes porque posibilitan que los y las integrantes “negocien” el contenido y los propósitos del texto, planifiquen juntos qué van a escribir y cómo van a organizar la información; discutan durante la redacción cuestiones relativas al desarrollo del tema, la conexión entre párrafos, la organización de las frases, la puntuación, etc.

El trabajo en colectivo favorece también la relectura y la corrección de lo que las y los estudiantes van escribiendo, y la revisión conjunta del texto antes de leerlo en voz alta para ponerlo a consideración en la clase. A partir de las sugerencias que les van haciendo, reelaboran ciertas zonas del texto, lo editan y lo entregan al o a la docente, quien a su vez puede dar orientaciones para que sigan intentando lograr la mejor versión final posible.

Respecto de la posibilidad de formular ideas matemáticas, es fundamental en la comunicación escrita que se pueda interpretar lo leído en ausencia del autor, lo que establece una diferencia esencial con la comunicación oral, que permite la negociación de los significados atribuidos a las expresiones utilizadas. Para que el significado que da el lector a un texto sea admisible en términos de la cultura matemática, deberá ajustarse al que se considera válido en ella con lo cual será necesario revisar reglas y vocabulario específico.

En el caso específico de las ciencias naturales, por su parte, es de central importancia el trabajo con la argumentación. Presentar evidencias claras y sólidas, algunas de ellas de carácter empírico, en favor de lo que se afirma es una característica epistemológica clave de estas disciplinas, que las profesoras y profesores deberían ir “andamiando” en clase.





Aventuras por algunos mundos del conocimiento

Esta segunda propuesta de la colección “Jóvenes que miran mundos” lleva por título *Conocer, crear y valorar* y se compone de tres temas, que metafóricamente denominamos “aventuras”:

- Modos de conocer y representar el mundo.
- El deseo de conocer: descubrimientos e inventos que revolucionaron el mundo.
- La literatura como forma de conocimiento.

En un sentido amplio, se trata de temáticas que están incluidas en los NAP y Diseños Curriculares de cada Jurisdicción, aunque probablemente al abordarlos como proyectos integrados adoptan formas no muy exploradas en las aulas. Como no se trata de secuencias didácticas en sentido estricto, cada docente puede elegir “navegar” por todos los temas o algunos de ellos; *linkear* con otros temas y contenidos, sumar textos, actividades, videos e imágenes de acuerdo con el contexto en el que se trabaje.

Sería bien interesante contar –a grandes rasgos– a las y los estudiantes, a fin de despertar su interés, que se trata de un recorrido a través del tiempo por algunos mundos del conocimiento “mirados” con diferentes “lentes”: los de las Ciencias Sociales y Naturales, la Matemática, la Lengua y la Literatura. Seleccionamos algunos conocimientos –lo que no impide agregar otros– que cambiaron la visión del mundo a partir de descubrimientos, invenciones y nuevas formas de representación.

Tal vez se podrían iniciar los intercambios orales comentando el siguiente párrafo del *Cuaderno para estudiantes*:

“Los inventos y descubrimientos y el modo de comunicarlos y de representarlos a través de diversos lenguajes (verbales o de las imágenes) son el resultado de nuestra capacidad de asombro, de producir cosas nuevas, de resolver problemas y de formular conjeturas, a las que a veces la ciencia da apoyo y, otras veces, quedan formando parte de ficciones en las que alcanza con que esas conjeturas sean verosímiles”.

El *Cuaderno para estudiantes* se inicia con un “elogio a la curiosidad”, que –como sabemos– es el punto de partida de las preguntas que han motori-

zado en todos los tiempos los avances del conocimiento. Enunciado así, a los y las jóvenes puede parecerles que esas preguntas inteligentes se las hacen solo los adultos con mucho saber auestas. Por eso, vale la pena recorrer interrogantes fabulosos planteados por niños, niñas y jóvenes (reales y ficticios) e invitarlos e invitarlas a sumar los interrogantes que recuerden, tanto propios como ajenos. De eso trata la actividad propuesta, que seguramente se enriquecerá con la conversación que previamente se lleve a cabo en el aula.

La elección de la figura del escritor francés Julio Verne tiene que ver con su explícito gusto por el conocimiento. En el contexto del siglo XIX, con los descubrimientos científicos y las invenciones tecnológicas, Verne –que era un gran estudioso de esos desarrollos–, anticipó en sus numerosas novelas nuevos descubrimientos e invenciones. Todo esto le permitió desarrollar un proyecto literario que era a la vez un proyecto pedagógico centrado en la divulgación de los saberes de su tiempo.

Hay un motivo más para esta elección: el proyecto que Verne desarrolló con el acompañamiento de su editor Pierre-Jules Hetzel consistió en la publicación de dos novelas por año, dirigidas a adolescentes, es decir, a los mismos destinatarios y destinatarias de esta colección que se denomina “Jóvenes que miran mundos”.

Verne nos recuerda, en el contexto de este proyecto de disciplinas integradas, que la literatura puede ser uno de los modos de despertar la curiosidad y el interés frente al conocimiento científico, tecnológico y también social. Se trata de la vieja idea del psicólogo cultural Jerome Bruner de narrativizar el conocimiento, y de devolver a la enseñanza de las distintas ciencias ese “sentido de maravilla” que él reclama.

Temas y problemas en los recorridos del Itinerario III

En la primera aventura, “Distintos modos de conocer y representar el mundo”, desde las Ciencias Sociales nos proponemos de manera amplia interrogar los modos de conocer a través de la representación cartográfica. El objeto de trabajo es el mapa desde varios sentidos. El mapa como herramienta; el mapa como una representación gráfica y simbólica del territorio; el mapa como producto cultural que expresa coordenadas de época.

De ahí que el contenido del primer eje se base en la gradual complejización del concepto de mapa para invitar a pensar sobre aquello que representa y comunica. De este modo se busca interrogar algunas ideas naturalizadas que surgen de su uso más común como herramienta de localización en la vida cotidiana y en el ámbito de la escuela. Siendo que en el Ciclo Básico de la Escuela Secundaria los contenidos cartográficos se abordan generalmente desde un



enfoque instrumental *per se* –por ejemplo, el trabajo con coordenadas geográficas, la localización de países, continentes, elementos naturales, límites fronterizos, etc.–, resulta propicio, desde esta propuesta, presentar una perspectiva más amplia que potencie y enriquezca su uso y visión. Nos referimos tanto a profundizar en su valor instrumental, como a abordarlo en tanto texto visual que requiere para su lectura y comprensión conocer el lenguaje cartográfico, los símbolos, las escalas, las proyecciones, la orientación y el contexto de producción.

El mapa, en términos acotados, es una representación gráfica de la superficie terrestre y las relaciones espaciales entre elementos. Los hay de muchas formas y estilos. En esta parte del itinerario, vamos un poco más allá para adentrarnos en el mapa como producto de un contexto histórico y cultural, un objeto que a lo largo del tiempo expresó modos de ver el mundo, poniéndose a disposición de los viajes de exploración, la conquista territorial, la ampliación del conocimiento del mundo.

En este trabajo, la Matemática aportará herramientas tanto al abordar la cuestión de la escala en los mapas como para explorar los obstáculos que supone representar la esfera terrestre en un plano y analizar distintas proyecciones. Las relaciones de proporcionalidad directa, que ya se abordaron en el Itinerario I, encuentran aquí un nuevo contexto de uso. Se suma la presencia de la Geometría para estudiar las proyecciones y la localización de puntos sobre la esfera.

La relación entre mapas y viajeros da entrada a los aportes de Lengua y Literatura en el apartado “Viajes, viajeros y relatos sobre el mundo” donde se propone la lectura de fragmentos de narraciones de dos viajeros paradigmáticos: Marco Polo y Colón. También de Italo Calvino, cuyo texto *Las ciudades invisibles* dialoga poéticamente con los relatos de Marco Polo. Y cierra con un fragmento de *Cien años de Soledad*, en cuyo mundo posible conviven lo real y lo mágico como ocurre en los textos de aquellos viajeros.

Las Ciencias Naturales aparecerán en una sección específica para invitar a las y los estudiantes a reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento. La propuesta es adentrarse en la polémica en torno al “terraplanismo” como movimiento negacionista de la ciencia, para discutir qué razones tenemos para avalar una determinada afirmación y cuáles se consideran pruebas o evidencias en favor de ella.

Según lo que se quiera estudiar, conocer o representar, se usan distintos mapas y distintos relatos y cada uno destaca una perspectiva, muestra alguna información y no considera otra. En este sentido, en el cierre de este primer apartado invitaremos a las y los estudiantes a mirar su propio entorno y elegir qué les interesaría comunicar o compartir sobre su comunidad a través de un mapa, una intervención artística, una línea de tiempo u otra producción grupal. En cualquier caso, la escritura no puede faltar. Ya sea produciendo un texto informativo, un relato que puedan usar para comunicar la experiencia al compartir sus producciones con la comunidad o creando textos de invención.



En la segunda aventura por los mundos del conocimiento, “El deseo de conocer: descubrimientos e inventos que revolucionaron el mundo”, hacemos distintas paradas: en los saberes populares y en algunos descubrimientos e inventos que ampliaron la mirada sobre el universo y los modos de interpretarlo y de contarlo.

Elegimos la figura de Nicolás Copérnico como personaje a la cabeza de una auténtica revolución del conocimiento. Él, junto con otros pensadores del Renacimiento, “recoloca” la Tierra dentro del Universo, quitándole su lugar de primacía o de “centro de todo” y modelizándola como un planeta más del Sistema Solar, sin particulares privilegios.

Luego, desde una mirada entramada entre Lengua y Literatura y las Ciencias Sociales, se invita a las y los alumnos a recorrer la historia de la escritura –que implica la de la lectura– para conocer cómo los cambios de soportes desde las tablillas de arcilla a las *tablets* modificaron los modos de leer. En términos de representación del habla, se recorren las transformaciones desde el jeroglífico y los pictogramas, hasta la invención del alfabeto.

Escritura y poder; los libros y la censura; las cuestiones políticas, sociales y culturales que atraviesan históricamente los procesos de alfabetización; las invenciones y acontecimientos que favorecieron esos procesos; los avances en la creación de sistemas de escritura de las lenguas indígenas en Sudamérica, y en especial en nuestro país son, entre otros, los temas y problemas que se recorren en este alto en el camino de la segunda aventura. Se ha intentado, desde el punto de vista pedagógico “mostrar” la relación entre los hechos, creencias y valores del pasado y los actuales, a fin de que esta pertinente relación entre distancia-cercanía resulte, además, atractiva para las alumnas y los alumnos.

Si bien la literatura está presente en todas las aventuras, el tercer recorrido, denominado: “La literatura como forma de conocimiento”, invita a pensar con las y los estudiantes cómo la curiosidad, el extrañamiento desde tiempos remotos incitaron a los seres humanos a formularse preguntas y a crear respuestas. Por lo tanto, la aventura se inicia con mitos y leyendas, temas que ya frecuentaron en la escuela primaria y que en esta ocasión se intentará profundizar. Luego se propone trabajar la relación entre la ciencia y la literatura, a través de un curioso genial, Julio Verne. Las ciencias, los descubrimientos y los viajes fueron materia para la invención de sus sorprendentes novelas que, en muchos casos, anticiparon hallazgos en el campo de las ciencias y las tecnologías. Para disfrutar y reflexionar sobre el binomio ciencia-literatura en Julio Verne se seleccionaron fragmentos de *Veinte mil leguas de viaje submarino*.

Por último, la idea es demostrar cómo la curiosidad está en la génesis de la invención de cuentos y novelas que juegan con las palabras y con las formas, en las que lo lúdico, los modos en que el lenguaje vuelve la mirada sobre sí mismo y el humor propician la reflexión y el disfrute de los recursos y



procedimientos que se ponen en juego. Seleccionamos relatos breves de Julio Cortázar, Ana María Shúa, y Marcial Souto, por tratarse de microrrelatos que de tanto meterse con las formas, rozan el absurdo y el humor e invitan a recorrer mundos extraordinarios.

Para un cierre del proyecto integrado

Luego de vivenciar estas aventuras, según el recorrido organizado por el equipo docente, les proponemos a las alumnas y a los alumnos que, con los aportes de cada una y cada uno, seleccionen, de los trabajos que desarrollaron en sus libretas, aquellos que quieran compartir con la comunidad. A modo de bitácora, pueden reunirlos en una revista escolar o en un blog con las ilustraciones, mapas, fotografías, audios, videos que les parezcan más interesantes. Al compartir, aparecerán las distintas voces y miradas que, como en las ciencias y la literatura, expresan distintos modos de conocer, distintas creencias y valoraciones sobre los mundos.

La síntesis precedente de los temas y problemas seleccionados en la construcción del itinerario aporta algunos elementos para una primera instancia de planificación que se irá ajustando durante el proyecto, al articular estas actividades con las experiencias de cada profesor o profesora y de los materiales en formato papel o virtual de las distintas jurisdicciones que se encuentran disponibles.

El equipo docente decidirá qué miradas priorizar y qué ejes seleccionar al delinear una primera idea sobre el trabajo integrado de cierre y su comunicación a la comunidad.



Perspectivas conceptuales y metodológicas y actividades en cada aventura

Aventura 1: Modos de conocer y representar el mundo

La primera parte de este recorrido se puede presentar como una aventura cartográfica. Una invitación a descubrir el mundo de los mapas es también conocer el mundo de las formas de representarlos. La puerta de entrada es la figura de Julio Verne y su pasión por los viajes, la geografía, los mapas, el globo terráqueo. La fuerza de esta pasión lo llevó a escribir sus novelas que incentivan la imaginación, y esto precisamente da lugar a plantear preguntas, indagar, explorar imágenes y comprender, por ejemplo, cómo es posible volcar en los mapas un mundo tan inmenso. Así, el trabajo propuesto avanza sobre la dimensión instrumental, creativa, histórica y cultural que una imagen tan particular como el mapa tiene. El recorrido intenta capturar el interés genuino de las y los estudiantes, seguramente despertado en la niñez, por viajar con la imaginación, tomar el mapa como un juego para encontrar lugares, diferenciar formas, contornos, mares, proporciones inexplicables, tamaños de países, ciudades. A través de las diferentes actividades, se intenta recuperar esta interacción lúdica con el mapa –imagen y objeto– para indagarlo en el presente y en el pasado remoto.

Iniciamos el primer apartado, “Modos de conocer y representar el mundo”, con una actividad que invita a jugar con una imagen animada del globo terráqueo en la página de la NASA. La misma permite a las y los estudiantes interactuar cambiando el área visualizada con el zoom. Las consignas apuntan a reconocer zonas del globo en movimiento y comparar imágenes desde diferentes vistas del planeta captadas por satélites. También se apunta a que trabajen con información descriptiva del planeta desde el punto de vista físico que la página de la NASA provee.

Conocer a través de los mapas

El propósito de este apartado es acercar a las y los estudiantes al lenguaje cartográfico y al significado de los símbolos. Comienza con una actividad sobre un croquis elaborado por niñas y niños de una escuela rural, en el que dibujan el recorrido desde sus casas a la escuela. Este croquis, al que podemos considerar un tipo de mapa, y la actividad planteada proponen precisamente diferenciar marcas en ese camino transitado y sus modos de dibujar elementos del paisaje (simbolización), al tiempo que invita a pensar relaciones de distancia.

En esta etapa, las alumnas y los alumnos ya han elaborado ciertas concepciones ligadas al conocimiento del espacio y su representación. Pueden interpretar información presente, por ejemplo, en mapas viales, hojas de ruta o planos de ciudades y comunicar información sobre espacios efectivamente explorados a través de un croquis. Las características particulares de los ámbitos que frecuentan y, sobre todo, la reflexión que hayan tenido sobre ellos en la escuela, inciden en el tipo de relaciones y referencias que construyen respecto de las nociones espaciales.

Es frecuente que en la escuela primaria, en Geometría, el trabajo sobre las figuras y los cuerpos geométricos se priorice frente al eje de las relaciones espaciales. Por lo tanto, puede ocurrir que sea necesario ofrecer algunas experiencias para que las y los estudiantes realicen representaciones de espacios conocidos, descubriendo el tipo de referencias que son pertinentes. En un primer acercamiento suelen considerar únicamente sus experiencias personales sin advertir cuál sería la información pertinente para orientar a quien no conoce el lugar. Interesa asimismo diferenciar y precisar la información que brindan los mapas de distinto tipo, los croquis, los planos y los sistemas de referencia a través de coordenadas. Tengamos en cuenta que cada tipo de representación responde a un uso diferente, según el tema o problema en estudio y los objetivos de comunicación involucrados.

La actividad sobre el croquis da lugar a la recuperación de los conocimientos para poder avanzar luego sobre la interpretación y la producción de distintas representaciones. Se pone en evidencia la necesidad del uso de distintas referencias en función de las y los destinatarios y del tipo de pregunta que interesa responder. Por ejemplo, una referencia importante para quien mira el croquis sin conocer el lugar es la orientación respecto de los puntos cardinales y, si hay que evaluar distancias, surge la necesidad de la escala. No se trata aquí de avanzar en estos temas, sino de poner a las y los estudiantes en un contexto interpretativo.

Esta actividad podría complementarse con la producción, previa o posterior, de un croquis de un espacio conocido. Sería interesante, por ejemplo, comparar distintos croquis de un mismo espacio realizados para diferentes destinatarios o con distintos propósitos comunicativos o, simplemente, por distintos estudiantes.



Esta exploración aporta a la comprensión de los símbolos cartográficos y a la existencia de criterios que uniformizan su uso para representar una enorme cantidad de objetos naturales y artificiales. También se presenta el rol del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en la elaboración de los mapas oficiales de la República Argentina.

Es importante acompañar el trabajo de lectura e interpretación de los mapas ya que el lenguaje cartográfico es complejo debido a que se basa en la simbolización de la información representada. En la lectura se tendrán en cuenta el título, la leyenda de referencia, el año y el tipo de información proporcionada. El texto explicativo del lenguaje cartográfico en el *Cuaderno para estudiantes* presenta ejemplos de las tres representaciones gráficas básicas: el punto, la línea y el área. Estos símbolos gráficos, a su vez, pueden diferenciarse según forma, color, tono, orientación; y se denominan variables visuales del lenguaje cartográfico. Así, en la tarea de acompañamiento, resultará útil detenerse un momento en estas diferencias gráficas, no solo para analizar la información en sí misma, sino también para considerar la importancia que tiene la claridad de la representación de aquello que comunica. Es decir, leer un mapa comprensivamente es una capacidad a desarrollar en el trabajo en el aula.

Una primera aproximación a esta cuestión se trabaja con la actividad del croquis. Su elaboración seguramente supuso la conversación entre las niñas y los niños para decidir cómo mostrar un árbol, un camino, un puente. Por esto, se lo toma como punto de partida para trabajar la simbolización gráfica y luego avanzar hacia una mayor complejización del lenguaje cartográfico. Esta actividad rescata la confección grupal del croquis y los modos de representar distintos elementos reconocidos en la travesía de la casa a la escuela.

Dicha actividad dará pie luego a especificar la existencia de una cartografía denominada científica que sigue criterios de proyección, escala y simbología con parámetros convencionalmente establecidos. Se invita a plantear preguntas acerca del uso social de la cartografía con fines de orientación y localización, y sobre los criterios para representar la información. Por eso, en el texto se hace referencia al Instituto Geográfico Nacional (IGN), organismo encargado de producir mapas oficiales del territorio nacional. En su página web se presentan las funciones del organismo, entre ellas: producir cartografía de acuerdo con “normas, manuales de procedimiento y difusión de buenas prácticas que garanticen la generación de información confiable”. Se indica, además, que la cartografía se ocupa de la representación gráfica de la superficie terrestre en documentos impresos o digitales. El IGN es el responsable de la confección y actualización de la cartografía del territorio argentino en escalas 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 y 1:500.000, además de la producción de diversos mapas nacionales y provinciales.

 <https://tinyurl.com/IGNIntro>



En este tramo se busca que las y los estudiantes comprendan que el mapa es un producto visual que requiere ser leído desde su propio lenguaje cartográfico, lo que lleva a reparar en la comprensión de los tipos de símbolos y la información representada. Como se mencionó anteriormente, es importante guiar y acompañar la lectura del mapa sobre la base de una idea básica: el mapa es una imagen, una representación selectiva de un área o territorio. A lo largo del texto se buscará desplegar, enriquecer, profundizar qué significa que el mapa sea una imagen que no refleja el mundo tal cual es y que requiere de procedimientos matemáticos para proyectar la esfera terrestre al plano, la topografía, la distribución espacial de objetos y otro tipo de información.



- Se comparte aquí una página web interactiva con recursos didácticos atractivos y propuestas de carácter inicial para niñas, niños y jóvenes, que puede resultar útil como primera aproximación al tema del lenguaje cartográfico, una opción interesante para las y los docentes que quieran proponer tareas sencillas de confección de mapas y trabajo con símbolos.



Página del IGN de España: <https://tinyurl.com/IGNEspaña>

Luego, se propone una actividad que invita a conocer, explorar y analizar un mapa colaborativo, producido en un taller del grupo Iconoclasistas (<https://tinyurl.com/iconoclasistas>). La intención aquí es presentar un tipo de mapa diferente a los físico-políticos convencionales conocidos en la escuela. Se trata de un mapa de la provincia de Misiones que representa la localización de proyectos de agricultura familiar y agroecológica, y diversas problemáticas ambientales identificadas por quienes lo hicieron. Participaron en su elaboración una gran cantidad de personas: miembros de comunidades originarias, investigadores, técnicos, agricultores orgánicos, entre otros.

Con esta propuesta se espera que las y los estudiantes descubran la existencia de espacios de mapeo colaborativo; se interroguen por la autoría de un mapa; descubran la posibilidad de diseñar símbolos a la medida del tema a partir de las inquietudes que surgen durante su confección. Por ejemplo, en este caso se podrá visualizar un río con un signo convencional –una línea azul– y también la existencia de papeleras con un símbolo puntual pictórico creado especialmente. Es interesante explorar el sitio de Iconoclasistas para conocer su perspectiva y propuesta, como así también para elegir otro mapa que resulte más adecuado a los intereses de cada grupo de estudiantes y a los propósitos didácticos. Este tipo de mapas –que son el resultado de un trabajo colaborativo en el que intervienen organizaciones sociales, vecinos, profesio-



nales, convocados por una problemática socioterritorial o ambiental– invitan a pensar el mapa como una representación gráfica creativa y como instrumento de comunicación visual.

En línea con lo presentado, y a modo de síntesis, se comparte la conceptualización de Torricelli (2000: 8), para quien el mapa presenta ciertas propiedades:

- es resultado de una proyección.
- es selectivo, puesto que no representa “todo”.
- contiene símbolos. Un símbolo –para este autor– es un signo cargado de valor cultural sobre cuya base están las convenciones (formas gráficas como punto, línea, área).
- requiere un proceso de aprendizaje: el mapa propone un cambio de mirada respecto de una imagen fotográfica, la mirada desde lo alto (cenital), por lo tanto, es una mirada más abstracta. La imagen cartográfica es un instrumento de comunicación visual que constituye un modelo simbólico –representación gráfica– que requiere trabajar la comprensión lectora.

Esta última propiedad del mapa abre la posibilidad de interrogarlo en una situación de enseñanza con un sentido disruptivo, ya que socialmente es tomado como reflejo, reproducción verdadera o fidedigna de aquello que representa. Así, en el uso cotidiano y escolar, el mapa “dice” cómo es un lugar, qué cosas hay en un área; y por lo tanto qué cosas no, si no figuran en el mapa. Sin embargo, como vimos, el mapa resulta de un proceso de selección de información que se comunica de muy diversos modos a través de la simbología.

A lo largo del tiempo, la imagen cartográfica ha expresado tanto las técnicas alcanzadas para mejorar la representación gráfica como una mirada del mundo, ya que informa sobre un tema desde quién lo diseña, produce y edita, dando cuenta de un contexto histórico, sociocultural y político. A medida que se fueron mejorando las técnicas –desde los mapas artesanales dibujados a mano hasta la cartografía digital–, el uso instrumental del mapa ha cobrado protagonismo. Es importante recuperar entonces una lectura que invite a interrogar sobre su contenido, el tipo de proyección y sus diferencias, y el valor de poner en juego diferentes escalas para comprender la dinámica espacial de un fenómeno.

Desde esta perspectiva, se ha propuesto un recorrido que despierte el interés y curiosidad de los y las estudiantes por leer el mapa sin reducirlo a la idea de reproducción fiel de la realidad. “Una carta es, en cierto sentido, una ficción: no puede existir el mundo plano del mapa, salvo en el plano simbólico; una carta es, paradójicamente, en muchos aspectos, un modelo imposible como lo son las ilusiones gráfico-geométricas” (Torricelli, 2000:11).

Sin embargo, tradicionalmente el mapa es entendido como una herramienta que –siguiendo a Torricelli– porta autoridad, es decir que circula so-



cialmente con fines de localización y orientación, de modo tal que alguien que no haya estado en un lugar, no dude de su existencia si aparece en el mapa y reconoce su contorno. Por esta razón, es importante la significatividad pedagógica que reviste entender que se trata de una representación gráfica y que el conocimiento sobre un lugar requiere sumar diversidad de fuentes escritas y visuales para recomponer y leer un paisaje, profundizar sobre alguna cuestión relativa a las relaciones espaciales que la imagen cartográfica informa, o bien que no expresa.

El recorrido continúa con una actividad para comparar cuatro mapas de América del Sur. De nuevo aquí se invita a partir de la escritura de epígrafes, a observar las diferencias en la representación, a abrir interrogantes sobre qué se quiso comunicar, a plantear hipótesis sobre los usos de cada uno, el contexto de producción, etcétera. Se presentan cuatro modos de conocer América del Sur a través de la cartografía: dos mapas artísticos, América invertida de J. Torres García y otro tipo collage; un mapa escolar clásico; un mapa histórico del siglo xv. Para cerrar la actividad, se ofrece una conceptualización del mapa desde una perspectiva actualizada, tomada de la geógrafa Carla Lois, que apunta a pensar el mapa como imagen plural, no única, que representa un aporte novedoso para la enseñanza.

De tamaños y escalas

Luego de reflexionar sobre los criterios que guían la preferencia por ciertos mapas según la información que se quiere obtener, es interesante vincular el tema de las superficies representadas con relatos literarios que inventan nuevas maneras de pensar estas cuestiones y les plantean a las y los lectores un desafío que vale la pena explorar. Los autores elegidos son Lewis Carroll, un escritor británico a fines del siglo xix, y Jorge Luis Borges, desde la Argentina en 1960.

El primer texto es un diálogo extraído del capítulo “El hombre de la luna”, de la novela *Silvia y Bruno* de Lewis Carroll, entre el narrador y Mein Herr, uno de los personajes.

Como siempre, es importante conversar con las y los estudiantes sobre los autores y su obra. En este caso, *Alicia en el país de las maravillas* es una referencia ineludible, y en el caso de Borges, es probable que hayan leído alguno de sus cuentos; de no ser así, este puede ser un buen momento para compartir la lectura en voz alta de algún texto breve o un poema.

En el diálogo del texto de Carroll se expresan las cantidades con unidades como pulgadas, yardas y millas, lo que nos lleva a recurrir a la Matemática para captar el sentido de lo que se afirma.

Para las y los lectores anglosajones esas unidades son conocidas lo que permite comprender el absurdo de las relaciones entre medidas que expresa el autor.



Si bien el trabajo sobre escalas se desarrolla en un próximo apartado, las y los alumnos pueden hacer, con nuestra ayuda, una estimación para comprender las relaciones que se plantean.

La dificultad de esta estimación depende de los conocimientos disponibles en el grupo sobre equivalencias entre unidades de longitud y proporcionalidad directa. En función de esta disponibilidad, es posible entonces realizar la actividad cuando se trabaja en forma integrada sobre el proyecto en la clase de Matemática, para analizarla con mayor detenimiento o hacerlo después de haber trabajado con escalas.

Si no se considera oportuno hacer este análisis, se puede informar a las y los alumnos que pasar de 6 pulgadas por milla a 6 yardas por milla equivale, aproximadamente, a pasar de un mapa en el que 1 cm representa 10.000 cm en el terreno, a otro en el que 1 cm representa 300 cm. Cien yardas por milla equivale a que 1 cm en el mapa representa solo unos 17,6 cm en el terreno.

6 pulgadas x milla	1 cm representa	10.000 cm
6 yardas x milla	1 cm representa	300 cm
100 yardas x milla	1 cm representa	17,6 cm

Abordar la actividad, en este u otro momento, brinda una interesante oportunidad para revisar equivalencias entre unidades del sistema decimal y entre distintos sistemas de unidades, lo que requiere usar las propiedades de la proporcionalidad directa.

El uso del sistema métrico decimal recién se adoptó en Inglaterra en 1963 y, hasta ese momento, se usaban unidades del llamado sistema imperial. Si bien la yarda se basa en una unidad tradicional, se afirma que en los inicios del siglo XII el rey Enrique I de Inglaterra estableció la yarda como la distancia desde su nariz hasta el pulgar de su brazo estirado. Actualmente se considera 1 milla = 1609 metros, 1 yarda = 0,9144 metros y 1 pulgada = 2,54 centímetros.

Como 1 pulgada equivale a 2,54 cm se puede estimar que con unos 15 cm (6 pulgadas = 15,24 cm) en el mapa, los dibujantes representaban un 1 km y medio en el terreno (1 milla = 1,609 km).

Con el uso de conocimientos básicos de proporcionalidad, se puede estimar que si la distancia a representar es 100 veces mayor, la distancia en el mapa también aumenta 100 veces. Con lo cual para representar 150 km hacen falta 1500 cm = 15 m, que es una escala bastante grande.

Sin hacer muchas cuentas podemos recuperar que 1 yarda equivale a 36 pulgadas y al cambiar de unidad, la distancia sobre el mapa aumenta en esa misma proporción. Otra posibilidad es considerar que 1 yarda es casi 1 metro y, por lo tanto, se necesita algo menos de 6 m para representar 1,61 km, con lo cual aumenta mucho la cantidad de papel necesaria. Para representar 150 km se necesitarían unos 560 m.



Si se considera oportuno, se puede trabajar en la clase de Matemática profundizando el tema con la invitación a realizar una traducción del texto usando unidades del sistema decimal o volver sobre esta propuesta después de analizar escalas en el sistema decimal. Aceptar el desafío de la traducción no solo requiere trabajar sin estimaciones, explorar distintas expresiones posibles para una misma cantidad y operar con ellas. Se trata, además, de elegir la forma de comunicar estas relaciones de modo que las y los lectores puedan asombrarse con los tamaños de los mapas de la novela.

En el relato de Borges, “Del rigor en la ciencia”, claramente inspirado en el de Carrol, los cartógrafos del imperio, en su afán por reproducir detalladamente el mundo real representado, terminan creando un mapa del mismo tamaño que el imperio. Es un texto breve que pide ser leído en voz alta porque cada frase, cada palabra, es posible que genere comentarios, preguntas, risas. Algo que les va a abrir el camino para leer otros textos de Borges es detenerse en que, para dar mayor verosimilitud al relato, inventa fuentes, nombres propios de lugares geográficos y, en este caso, un autor como Suárez Miranda y una obra, de la que cita un capítulo, el lugar de publicación y la fecha.

El texto completo se puede leer en el libro de Jorge Luis Borges, *El hacedor*, de 1946.

La consigna de escritura que cierra es una invitación a inventar una noticia periodística usando todos los recursos que consideren eficaces para que sea verosímil. Una vez leídos los textos producidos, podría ser interesante analizar cómo se usan estos y otros recursos para construir *fake news*, tema que se retomará más adelante.

De este modo, en el marco del trabajo de taller, el abordaje de la representación cartográfica en este itinerario requerirá del uso de algunos conocimientos matemáticos, que se pondrán en juego para responder preguntas formuladas en el ámbito de las Ciencias Sociales e interpelaciones desde la Literatura.

Como en el Itinerario 1, las actividades que involucran el uso de conocimientos matemáticos están articuladas, pero no están estrictamente encadenadas. Son propuestas suficientemente abiertas y articuladas con preguntas que cobran relevancia desde la mirada de las Ciencias Sociales, y es posible abordarlas con cierta independencia, incluyendo las actividades complementarias que se requieran según los saberes disponibles en el grupo.

En todos los casos, las alumnas y los alumnos tienen que buscar o interpretar información cuantitativa, y trabajar con ella para tomar una decisión, argumentar para sostener una posición o establecer relaciones vinculadas con la comprensión de los desafíos que supone la representación cartográfica. Este trabajo requiere del análisis y producción de textos desde una mirada sobre el hacer matemático que trasciende la aplicación de una técnica para realizar un cálculo o interpretar una escala.

Se trata de resolver problemas, muchas veces abiertos, en un contexto particular y en diálogo con las Ciencias Sociales, lo que implica poder seleccio-



nar entre diversas formas de representar, de resolver, de comunicar resultados y procedimientos, de evaluar y producir argumentos.

Tal vez, para muchas alumnas y alumnos esta sea una experiencia nueva. No hay un título o secuencia de actividades de la disciplina que ayude a anticipar qué pueden hacer para resolver el problema que se presenta. A su vez, la información no aparece recortada y ordenada, tal como muchas veces ocurre con los enunciados que se leen en la clase de Matemática, lo que requerirá leer y releer textos, buscar datos en un mapa o en Internet. Cada una, cada uno, pondrá en acto lo que sabe y aprenderá lo nuevo que sea necesario, dando sentido al uso de esos conocimientos.

No estamos siguiendo una secuencia habitual de enseñanza, por ejemplo, sobre proporcionalidad o expresiones decimales.

Muchas veces, hay estudiantes que no participan en clase porque entienden que se está preguntando algo que ya tendrían que saber y no lo aprendieron antes, o no lo recuerdan. Aquí se presenta una pregunta que no remite directamente a una noción o procedimiento que podría usarse para responderla, sobre todo en los primeros encuentros con el tema. Esto habilita la participación de todas y todos, con lo que cada quien sabe y puede aportar. Progresivamente, y dado que nos mantenemos en la cuestión de la representación cartográfica, se irán explicitando nociones y procedimientos relativos a expresiones decimales, unidades de medida y relaciones de proporcionalidad directa, que irán conformando un repertorio al que recurrir cada vez con mayor disponibilidad y con distintas representaciones que tendrá distinto alcance y variedad en función de las actividades seleccionadas.

Las propuestas de este tipo dan lugar a una muy interesante variedad de procedimientos y nociones que se activan para usarlas en un nuevo contexto, revisarlas o profundizarlas. Variedad que se ve enriquecida aún más cuando los y las participantes son estudiantes de distintos años y pueden abordar la misma cuestión con herramientas muy diversas, con distintos niveles de generalidad o distintos modos de argumentar.

A su vez, supone una excelente oportunidad para que cada estudiante descubra qué herramientas tiene disponibles, y cuáles no.

Las alumnas y los alumnos ya han tenido experiencias previas con las relaciones de proporcionalidad directa que en este itinerario encuentran un nuevo contexto de uso: las escalas. Se presenta el desafío de trabajar con cantidades de una misma magnitud, la longitud, y con constantes que son números, sin denominaciones, lo que resulta una novedad.



Si fuera necesario revisar propiedades de las relaciones de proporcionalidad directa entre cantidades de distintas magnitudes resulta interesante el análisis de los problemas presentados en:



- **Articulación entre el Nivel Primario y Secundario. Propuesta de actividades de Matemática 4 (para docentes). Ministerio de Educación Gobierno del Chubut. Disponible en:**

 <https://tinyurl.com/ChubutMate4>

 <https://tinyurl.com/Chubuteca>

La lectura de los textos de Carroll y Borges ya presentó la cuestión del tamaño de los mapas y los detalles que podemos observar en ellos. En ambos relatos, en la búsqueda del mapa perfecto, se llega al absurdo de construir un mapa del Imperio del tamaño del Imperio.

A continuación, se propone explorar una región o localidad con Google Maps, ampliando y reduciendo lo que vemos. Tanto el lugar a explorar como las preguntas podrían variar en función de los intereses del grupo, pero no puede faltar la consideración del segmento y la medida que se expresan en la escala, así como su variación en relación con lo que se observa en la pantalla. Esta es una exploración que da lugar a una primera definición de escala sobre la que habrá que volver al terminar las actividades de esta parte.

La presencia habitual de imágenes en pantallas de distintos dispositivos, que cambian de tamaño fácilmente, hace que sea cada vez más frecuente el uso de la escala gráfica que se modifica junto con las ampliaciones o reducciones de las imágenes.

Si bien hay una primera mención a las relaciones proporcionales entre las medidas que vincula la escala, no es fácil para las y los alumnos advertir que se trata de una constante de proporcionalidad.

La escritura de la escala numérica, por ejemplo: 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, etc. no ayuda a interpretar que se trata de un cociente entre cantidades. Como esas cantidades son de la misma magnitud, y se expresan con las mismas unidades, no aparecen denominaciones como km/h o \$/kg con que las y los alumnos asocian las relaciones de proporcionalidad directa. Usualmente, el repertorio de problemas abordado al estudiar relaciones proporcionales refiere a relaciones entre cantidades de distinto tipo como distancia/tiempo o peso/precio.

¿Por qué esa expresión numérica de la escala vale tanto si se usan centímetros, milímetros u otras unidades? Si la escala es 1:25.000, vale tanto que 1 cm en el mapa representa 25.000 cm en el terreno, como que 1 mm en el mapa representa 25.000 mm en el terreno, y también esa relación vale para dm, m o incluso para otras unidades como la pulgada. ¿Cómo puede ser? ¿Pasaría lo mismo si la escala se expresara con distintas unidades? Por ejemplo, si la escala se expresa 1 cm: 250 m, ¿qué distancia representa 1 mm? ¿Por qué?



Este es un problema interesante para profundizar el estudio de la proporcionalidad, pues pone en evidencia las relaciones proporcionales entre las unidades del sistema métrico.

Podemos advertir esa relación en este ejemplo:

Cm en el mapa	Cm en el terreno	
1	25.000	
10	250.000	
100	2.500.000	como 100 cm = 1 m y 2.500.000 cm = 25.000 m, vale la misma constante si se usaran metros
0,1	2.500	y lo mismo para mm o cualquier otra unidad en este sistema 0,1 cm = 1 mm y 2.500 cm = 25.000 mm

Si lo expresamos con fracciones:

$$\frac{1 \text{ cm}}{25.000 \text{ cm}} = \frac{\overset{\times 100}{100 \text{ cm}}}{2.500.000 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ m}}{25.000 \text{ m}} = \frac{1}{25.000} = \frac{1 \text{ mm}}{\underset{\times 100}{25.000 \text{ mm}}}$$

Abordar esta complejidad va a requerir un trabajo sostenido en el tiempo, resolver distintos tipos de problemas y reflexionar sobre ellos, no sin idas y vueltas.

Las actividades propuestas plantean algunos desafíos en el contexto de la lectura y producción de mapas, pero habrá que ampliar y desarrollar otras actividades en la clase de Matemática para avanzar con el estudio de la proporcionalidad entre cantidades de una misma magnitud. Por ejemplo, las y los alumnos podrían resolver distintos problemas en los que midan distancias en un mapa y calculen las correspondientes en el terreno usando distintas escalas y distintas unidades, para comparar luego las constantes de proporcionalidad y analizar si varían o no al cambiar de unidades. La realización de mediciones efectivas debe incluir, necesariamente, la consideración del error como algo inherente al proceso de medir.

Cuando se comparan las escalas de distintos mapas producidos por el IGN puede resultar difícil la lectura e interpretación de “números grandes”. Por ejemplo, para 1: 5.000.000, 1 cm representa 5.000.000 cm, lo que no permite apreciar el orden de magnitud de la escala y lleva a expresar 5.000.000 cm como 50 km. Esta es una buena oportunidad para dar sentido al cambio de unidades, que muchas veces se hace con ejercicios sueltos, donde las con-



signas indican en qué unidad expresar una cantidad sin que haya razón para ese cambio. También permite revisar estas equivalencias en el marco de las relaciones de proporcionalidad, sin limitarse a agregar o quitar ceros o “correr la coma”.

Como un 1 km equivale a 10.000 cm, el km es una unidad 10.000 veces mayor que el cm y, por eso, dividimos por 10.000 al cambiar de unidad. Si una unidad es mayor que otra, la medida con esa unidad es proporcionalmente menor.

$$\begin{array}{c}
 : 10.000 \\
 \text{5.000.000 cm} = 50 \text{ km} \\
 \times 10.000
 \end{array}$$

Cabe señalar aquí que cuando trabajamos con expresiones decimales y multiplicamos o dividimos por la unidad seguida de ceros, no es la coma decimal lo que “se corre”. La coma marca siempre el mismo lugar, son las cifras las que cambian su posición respecto de la coma. Por ejemplo, en $4,25 \times 10 = 42,5$, los 5 centésimos se transforman en 5 décimos, 2 décimos en 2 unidades, 4 unidades en 4 decenas. Decir que “corremos la coma” y leer “cuatro coma veinticinco” y “cuarenta y dos coma cinco” en lugar de “cuatro enteros, veinticinco centésimos” y “cuarenta y dos enteros, cinco décimos” no colabora con la comprensión del significado de las expresiones decimales que, de otro modo, se estarían pensando como enteros separados con una coma.

En este trabajo de interpretación y comparación de escalas, además del uso de distintas unidades, resulta útil recurrir a las expresiones fraccionarias. Así, aunque los números en una escala sean más grandes que otros, se puede advertir que la escala es menor porque ese número es un denominador:
 $1: 1.000.000 < 1: 500.000$

$$\frac{1}{1.000.000} < \frac{1}{500.000}$$

La relación a mayor denominador, menor escala y su inversa, conducen a errores al momento de utilizar los conceptos de escala pequeña y escala grande, derivados de los obstáculos para la comprensión de los números racionales. Cuanto mayor sea la superficie representada en el mapa, su escala será menor y viceversa.

Para establecer relaciones sobre cómo cambian las distancias si se usa una escala que es el doble o la mitad de otra, se podrían explorar algunos ejemplos o avanzar en relaciones más generales en función de los saberes disponibles en el grupo.





- “Cantidades que se relacionan de manera proporcional” y “Relaciones de proporcionalidad y fracciones” en *Seguimos Educando - Educación Secundaria - Ciclo Básico - Cuaderno 6*.



Disponibile en: <https://tinyurl.com/SeguimosEducandoC6>

La propuesta sobre el mapa de Chubut invita a un cambio de tarea; ahora se trata de determinar la escala conociendo las medidas en el mapa y en el terreno, lo que requiere, nuevamente, prestar particular atención a las unidades en las que se expresan las cantidades al operar. Si bien los números facilitan el uso de las propiedades de la proporcionalidad, es posible que las y los alumnos recurran a la “regla de tres”. Esta sería una buena oportunidad entonces para revisar esa técnica. ¿Por qué se ordenan los números de una forma y no de otra? ¿Siempre se multiplica primero y se divide después? ¿Por qué?

Si se quiere profundizar el tema, es posible, entre muchas alternativas, volver sobre las relaciones entre el sistema anglosajón y el decimal que se exploró con el texto de Lewis Carroll. En el texto, la escala no se expresa en las mismas unidades sino, por ejemplo, 6 pulgadas por milla. ¿Cuál es la constante en este caso? ¿Cambia la constante si la misma escala se expresa en yardas por milla? ¿Cómo cambia si se usan las mismas unidades como pulgada/pulgada o yarda/yarda? ¿Cuál sería la expresión de esa escala si usamos unidades del sistema decimal?

Para ampliar el tema, sin la complejidad que involucran los cambios de unidades entre sistemas, se pueden plantear algunos problemas en los que el factor de escala sea mayor que 1, como cuando se aumenta una fotografía tomada con microscopio.

En cualquier caso, también resulta de interés volver sobre la cuestión del error, que depende tanto del instrumento usado como del observador, y sobre la precisión de las distintas unidades y su elección en función del problema a resolver. En los siguientes materiales se encuentran actividades sobre el uso de distintas unidades y equivalencias en el Sistema Métrico Legal Argentino y el Sistema Anglosajón de Unidades, precisión y error en las mediciones y cálculo con medidas, y notas históricas.



- **La revolución de las medidas. Tu Escuela en Casa. Educación Secundaria, Ciclo Básico, Eje Revoluciones, Córdoba: Instituto Superior de Estudios Pedagógicos, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2020.** Disponible en:



<https://tinyurl.com/CbaRevMedidas>





- “¿Es o no la misma cantidad?”. En *Leer, escribir y argumentar. Matemática* (2007) Cuadernos para el aula 7. Último año primaria, primer año secundaria. Serie cuadernos para el aula docentes. Ministerio de Educación, pág. 18-21.



<https://tinyurl.com/LeerEscribirArNAPDoc>

Después de discutir en el marco del proyecto qué recomendaciones le darían a una persona que tiene que trabajar con un mapa en relación con su escala, es importante dedicar un tiempo para identificar y ampliar los conocimientos que se usaron en la clase de Matemática.

Retomar algunos procedimientos para compararlos, explicitar las propiedades utilizadas, pensar cómo describir ese procedimiento a una compañera o compañero, pueden ser actividades interesantes para poner en juego distintas tareas y profundizar el trabajo matemático. Además de las nociones y propiedades que ya se hayan registrado sobre medida y proporcionalidad, se puede proponer que en grupos respondan algunas preguntas, y registren las conclusiones a las que lleguen. Por ejemplo, entre otras muchas posibles, pueden responder:

- ¿Qué características tiene el sistema decimal que usamos para escribir números? ¿Y para expresar cantidades, como longitudes o distancias?
- ¿Por qué la medida de una cantidad expresada en centímetros es más grande que la medida de esa misma cantidad expresada en metros o en kilómetros? ¿Qué relación hay entre esas unidades?
- ¿Por qué una escala expresada con números “grandes” es menor que una escala con números más chicos?
- ¿Los cálculos que se realizan para determinar una distancia en el mapa si se conoce la escala son los mismos que se usan para calcular la escala si se conocen las distancias en el mapa y en el terreno? ¿Por qué?



En el apartado “Proporcionalidad directa y magnitudes de la misma naturaleza” del siguiente documento se enmarca el cambio de unidades entre las problemáticas de proporcionalidad y se plantean algunos aspectos importantes del trabajo con escalas.

- Crippa, A. Grimaldi, V y Machiunas, V.: *La proporcionalidad. Programa Maestros y profesores enseñando y aprendiendo. Proyecto Fortalecimiento de la enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria Básica. DGCyE / Subsecretaría de Educación. Provincia de Buenos Aires, 2005.*



<https://tinyurl.com/PBAproporcionalidad>





Actividades complementarias sobre cálculo de escalas

- En esta actividad se analiza el concepto de escala y se propone realizar un plano del aula, y una maqueta de la escuela en la escala que resulte conveniente.



Escalas: <https://www.educ.ar/recursos/15180/escalas>

- Herramientas en la web para utilizar mapas en la clase de Matemática. Aunque dos de ellas están en inglés, se podrán adaptar en algunos casos para proyectos interdisciplinarios entre Matemática, Geografía y Lengua extranjera.



Matemática con mapas: <https://tinyurl.com/MateconMapas>

Saberes, creencias y representaciones

Las ideas sobre el mundo y su representación cartográfica en el tiempo

En esta parte del recorrido, el propósito es trabajar con la idea de que todo mapa es producto de su tiempo, no solo por las técnicas de representación gráfica utilizadas, sino también por expresar y ser resultado de una visión del mundo. Se explican muy brevemente algunos cambios significativos en la historia de la cartografía. Sin ánimo de profundizar cronológicamente, se busca ofrecer la oportunidad a las y los estudiantes de conocer que la producción cartográfica no ha sido igual a lo largo del tiempo. Así, recorreremos desde la figura de Ptolomeo, pasando por los mapas medievales y el Renacimiento, hasta el desarrollo de la denominada cartografía científica y la digital con las innovaciones tecnológicas relacionadas con sistemas de información georreferenciada (SIGs).

La inclusión de una referencia a Hipatia, a propósito de la recuperación de los conocimientos astronómicos de su época y de la divulgación de las ideas de Ptolomeo sobre el sistema geocéntrico, invita a conocer más sobre su historia. Hipatia fue una destacada astrónoma y profesora en Alejandría y es la primera matemática de la que se tiene un registro detallado y confiable. Cabe mencionar que ya en el siglo VI a.C., Teano, alumna y maestra en la fraternidad de Pitágoras, fue una matemática clave para continuar con las enseñanzas de la escuela pitagórica en Grecia y en Egipto.

Hay mucho material sobre Hipatia en Internet cuya historia no solo tiene interés por sí misma y seguramente sorprenderá a alumnas y alumnos, sino que permite abrir el debate sobre el lugar de las mujeres en el campo científico.





- “La mujer y la actividad científica”. Secuencia didáctica para investigar algunos descubrimientos realizados por mujeres científicas y la actividad científica realizada por mujeres en la Argentina. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/EducarMujerCiencia>

- “Mujeres y ciencia: una historia a medias”. Texto y material audiovisual que visibiliza la participación de las mujeres en la ciencia. Incluye videos cortos producidos por el Programa Nacional para la Igualdad de Género. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/EducarMujerCiencia2>

- “Hipatia: notas biográficas, video y referencias”. En: Mujeres con ciencia. Blog de la cátedra de Cultura Científica de la Universidad del País Vasco. Biografías, entrevistas, eventos, efemérides y todo tipo de crónicas o hechos relevantes sobre las mujeres que se han dedicado y dedican a la ciencia y a la tecnología. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/MujeresconcienciaH>

 <https://tinyurl.com/MujeresconC>

- Hipatia: Ficha explicativa en el Calendario Astrónomas que hicieron historia. En: “Proyecto ‘Ella es una astrónoma’”. Comisión Mujer y Astronomía de la Sociedad Española de astronomía. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/SEAcalendario>

 <https://tinyurl.com/SEAmujeres>

- Sáez Bondía, María José; Clavero Pagés, Nathalie: “Hipatia de Alejandría: la dama de las ciencias. Una propuesta interdisciplinar en primaria a través del uso de textos”. En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2016, 13 (3), pp. 628-642. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/HipatiaDamaC>

En el contexto de la antigüedad clásica, se destaca a Ptolomeo, cuya obra *Geographia* fue traducida al latín a principios del siglo xv y muy valorada en el Renacimiento. Su difusión se posibilitó a partir de la invención de la imprenta –invento sobre el que se volverá en la segunda aventura–, que permitió numerosas ediciones por diferentes cartógrafos de la época. Interesa destacar su figura –quizás poco transitada en la enseñanza secundaria– por algunas cuestiones interesantes: ideó un modelo geocéntrico del Universo; su obra *Geographia* fue punto de partida de la cartografía impresa, también denominada cartografía moderna. Dicha obra incluía un mapamundi y veintiséis mapas



de diferentes regiones (10 de Europa, 4 de África, 12 de Asia), y es considerada un antecedente del atlas actual. Se sabe que las sucesivas ediciones impresas de su obra, enriquecidas e intervenidas estéticamente, fueron un éxito hasta buena parte del siglo XVI en el marco de las exploraciones geográficas. Un dato curioso, que en el *Cuaderno para estudiantes* no se menciona, es que la edición de *Geographia* de 1513, a cargo del cartógrafo Martin Waldseemüller, incorpora con detalle por primera vez las tierras americanas en el mapa. Para aproximar a las y los estudiantes a esta obra, se invita a ver un video corto del IGN de España que ayuda a comprender el modo de representación cartográfica del mundo conocido hasta ese momento. Disponible en:

 https://youtu.be/OvuOF_ESCYM

A continuación, se presentan fuentes de información ampliatoria sobre Ptolomeo.



- **Breve biografía de Ptolomeo (Museo Virtual de la Ciencia del CSIC, Ministerio de Ciencia e Innovación de España). Disponible en:**

 <https://tinyurl.com/CSICPtolomeo>

- **La *Geographia* de Claudio Ptolomeo (Biblioteca Histórica complutense, Universidad Complutense de Madrid). Disponible en:**

 <https://tinyurl.com/UCMPtolomeo>



Al tratar el mapa como producto visual histórico y cultural, se destaca el conocido como *T en O*, por tratarse de una representación heredada en el Medioevo del mundo antiguo, en la que el centro de la figura geométrica representa el centro religioso de Jerusalén. La carta *T en O* se mantuvo por siglos hasta el Renacimiento, en el que se produjeron avances y el perfeccionamiento del mapa con un fin instrumental para la navegación. La cartografía medieval expresaba la visión del mundo cristiano. Esto puede resultar una novedad para las y los estudiantes poco familiarizados con este tipo de cartografía, e invita a pensar el mapa en clave histórica y a descubrir sentidos en las coordenadas de época.

Se propone entonces trabajar sobre el mapamundi medieval de la catedral de Hereford. En la página <https://www.themappamundi.co.uk/> se accede a un viaje virtual con imágenes en 3D, y la posibilidad de hacer “paradas” en diferentes capas de información. Este es un modo atractivo de conocer un mapamundi medieval y despertar la curiosidad acerca del contexto histórico de la Europa de fines del siglo XIII y principios del XIV. En las actividades se busca que descubran la toponimia, los contornos de los territorios, las leyendas, los dibujos de figuras inexistentes y fantásticas.



También se verá que en el link citado es posible elegir solapas con información descriptiva de diferentes sectores y elementos del mapa, con explicaciones contextualizadas históricamente, por ejemplo: “Mitos y leyendas”, “Historias de la Biblia”, “Bestias del mundo”, “Pueblos extraños del mundo”, “Pueblos y ciudades”.

El propósito general de este apartado es trabajar algunas imágenes cartográficas que corresponden a otro tiempo, a un pasado remoto; analizar la simbología, observar los contornos y formas de los continentes, y comprender el valor cultural y político de la representación. Se destacan las figuras de los cartógrafos Gerardus Mercator y Abraham Ortelius, y la relevancia de la proyección Mercator de mediados del siglo *xvi* y su permanencia hasta el presente.

Basada en una proyección cilíndrica tangente en el ecuador, esta representación sirvió de gran ayuda a los navegantes ya que la cuadrícula de meridianos verticales y paralelos horizontales, que se cortan perpendicularmente, permitía trazar las rutas marítimas como líneas rectas. La difusión de su proyección, en la que Europa ocupa una mayor proporción y se ubica en el centro del mapa, favoreció la instalación en el tiempo de una imagen eurocéntrica del mundo.

Por otra parte, la mención a Abraham Ortelius se explica por la importancia asignada a su obra *Theatrum Orbis Terrarum*, considerada por muchos autores el primer atlas moderno, de gran difusión comercial a finales del siglo *xvi* y principios del *xvii*. Más adelante se profundizará sobre la variedad de proyecciones y planisferios que existen.

Por otra parte, en el desarrollo de este apartado, se intenta aproximar a las y los estudiantes a la idea de que el mapa cumplió desde el siglo *xv* una función instrumental y política en el contexto de los viajes ultramarinos, puesto que permitía ampliar el horizonte conocido para ejercer el dominio o control territorial.

Este recorrido por la historia de la cartografía, hace referencia a conceptos, temas y problemas clásicos de la historia escolar como las cruzadas medievales, las expediciones y exploraciones que dieron lugar a la conquista del territorio americano, la consolidación de los imperios coloniales y la expansión mercantilista de la Europa moderna, que llevó a la consolidación de una economía mundial. En esta aventura, como en todas las del itinerario, a la Historia le toca contextualizar y dar cuenta de los cambios y las permanencias, marcos conceptuales necesarios para pensar históricamente.

En este sentido, desde una historia de la cartografía, o los problemas sobre la representación del mundo a través del tiempo, se propone acercar a las y los estudiantes a reconocer los grandes cambios tecnológicos, económicos y simbólicos, así como las continuidades en la larga duración. Al mismo tiempo, se proponen explicaciones que articulan diferentes dimensiones de la realidad, y dan cuenta de los sistemas de conocimientos y creencias en distintos momentos y lugares. La propuesta de transitar este camino histórico junto con actividades para utilizar la cartografía digital, promueve una conceptualiza-



ción actualizada del mapa, que destaca su uso instrumental y su valor como objeto de comunicación visual. Considerarlo como producto de su tiempo, confeccionado por un autor según sus propósitos favorece una lectura que habilita preguntas y reflexiones respecto a lo que representa e informa. Sabemos que las innovaciones tecnológicas presentes permiten una gran precisión en lo que hace a distancias, contornos, topografía, lo que lo vuelve una fuente válida de información si se atiende al contexto de producción.



- Breve referencia a Gerard Mercator (Biblioteca Histórica Complutense, Universidad Complutense de Madrid). Disponible en:

 <https://tinyurl.com/BHCMercator>

- "La cartografía del Renacimiento. Atlas y titanes". Conferencia de Antonio Crespo Sanz, Fundación Juan March, 29 de mayo 2021. Disponible en:

 https://youtu.be/ovV_T9TmAJo

Viajes, viajeros y relatos sobre el mundo

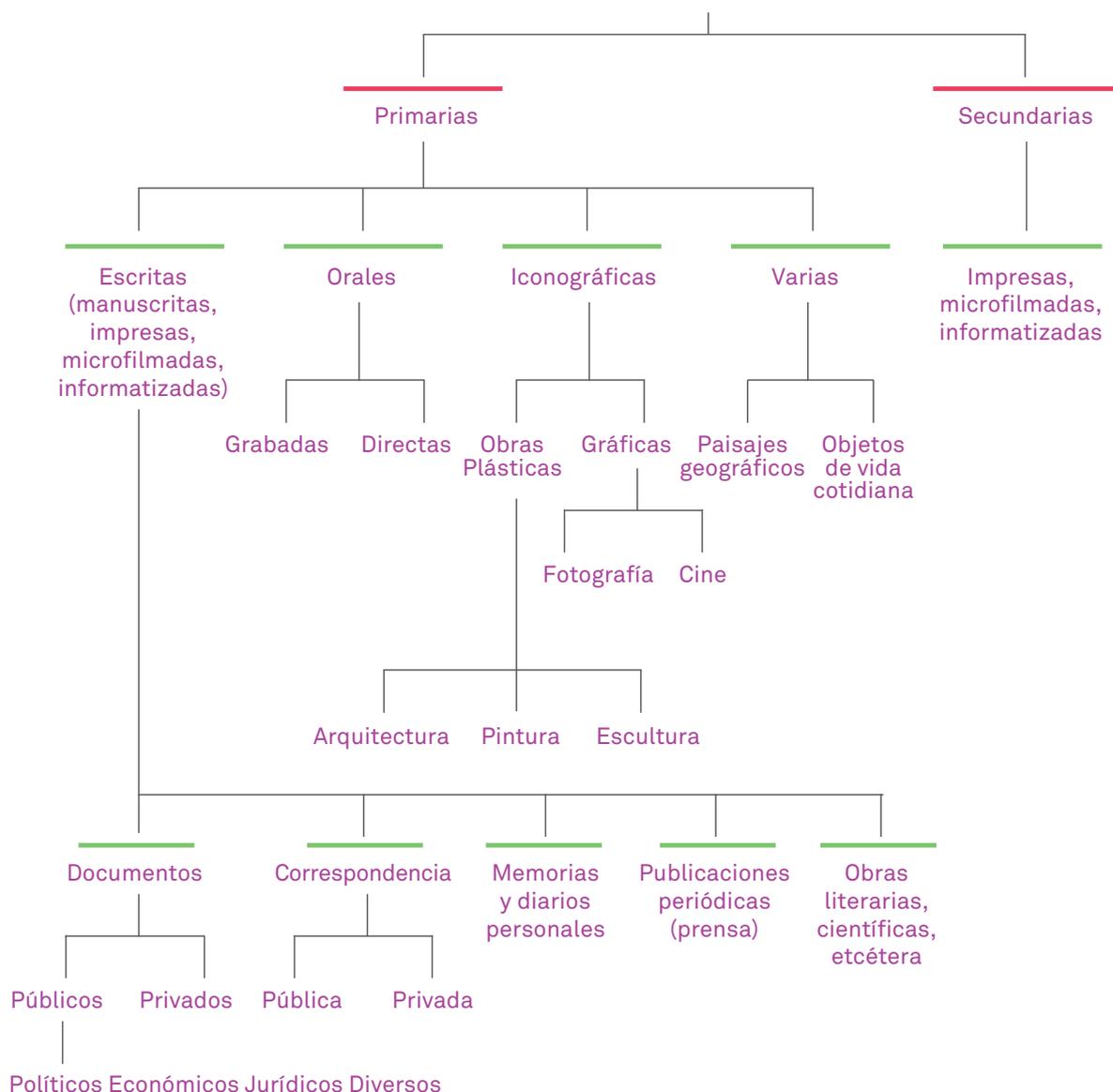
La estrecha relación entre los primeros mapas y los viajeros quedó plasmada en los relatos de Cristóbal Colón, Marco Polo, Ulrico Schmidel, Bernal Díaz del Castillo, el inefable Alvar Núñez Cabeza de Vaca, entre otros. Ante tantas posibilidades, la elección recayó en Marco Polo y Colón. Como sabemos, los conocimientos sobre navegación de Marco Polo fueron fundamentales en la formación de Cristóbal Colón.

Los relatos, crónicas y diarios de viaje pueden ser trabajados como fuentes primarias para el análisis histórico. Desde esa perspectiva, los y las estudiantes podrán indagar sobre las características propias de este tipo de fuentes escritas, contextualizarlas e interrogarse sobre aquello que expresan. Examinarlas implica identificar quién las escribió, cuándo, por qué, para qué; y así poder explicar cómo nombran lo nuevo y el impacto de esos hallazgos. Se puede complementar el análisis con imágenes tradicionales de los libros de texto, como los mapas temáticos que representan estos viajes y que dan pistas para dimensionar esas empresas de exploración.

El siguiente cuadro puede ser orientador para planificar la tarea y para el trabajo en el aula con las y los estudiantes.



UNA CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES HISTÓRICAS



López, M. y Rodríguez, A: *Los miedos en la sociedad feudal*, Serie Cuadernos para el aula, Último año Primaria/ Inicio Secundaria, Ministerio de Educación de la Nación, 2007, p. 22. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/CuadernosAulaSocFeudal>



Este material recupera el resultado de una investigación didáctica sobre el trabajo con las fuentes y las situaciones de escritura en clases de Historia, tanto en el nivel primario como secundario.

Aisenberg, Beatriz; Lerner, Delia; Azparren, Mariana; Conde, Juan Manuel; Finocchietto, Lucía; Larramendy, Alina; Lewkowicz, Mariana;



Murujosa, Ailín; Torres, Mirta: "La resistencia indígena a la conquista española como tema de enseñanza", IICE - FFyL - UBA, 2020. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/IICEIndigena>



- "Las fuentes primarias en la reconstrucción e interpretación de los hechos históricos". Con una breve introducción sobre el tratamiento de las fuentes primarias en las clases de Historia, en esta propuesta se presenta una serie de actividades para el tratamiento de diversidad de fuentes sobre la huelga de inquilinos que tuvo lugar en Buenos Aires en 1907. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/EducarFuentes>

Además del análisis histórico de los textos, se pueden seleccionar fragmentos de relatos de otros viajeros que dan cuenta de muy variadas experiencias que, por la riqueza de las miradas que presentan esos mundos, sin duda incentivarán el asombro y el desarrollo del pensamiento crítico de las alumnas y los alumnos. Recomendamos sumar la lectura en voz alta de algunos de los textos que conforman la antología de narraciones de viajeros publicada por la Biblioteca Nacional en 2011. Se titula *Cronistas y viajeros. Miradas sobre el otro*. El prólogo es de Horacio González, por ese entonces, director de la Biblioteca Nacional. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/Cronistasyviajeros>

Desde el área de Lengua y Literatura resulta interesante analizar cómo los relatos de los viajeros dan a conocer las experiencias de sus encuentros con lo que hasta ese momento era desconocido para el resto de los seres humanos. La pregunta central que habilita la reflexión sobre esos discursos es: ¿cómo se nombra lo que no se conoce? ¿Qué recursos se utilizan?

Una cuestión curiosa para analizar y debatir es la convivencia entre lo real y lo fantástico en lo que actualmente llamamos textos no ficcionales. Es fundamental situar a las y los jóvenes en los contextos en los que se desarrollaron esas aventuras y se escribieron estos relatos. Eran tiempos en los que el pensamiento realista y el pensamiento mágico convivían sin planteos relacionados con la idea de "verdad", tal como sucede a partir del avance de la racionalidad científica en Occidente. Es interesante leer con los alumnos la cita de Julio Verne, cuando al hablar de Marco Polo, se pregunta: "¿Visitó realmente todos los países y las poblaciones que describe?". La idea es intercambiar opiniones sobre los senti-



dos de esta pregunta, teniendo en cuenta que el modo de conseguir que el Kublai-Khan siguiera financiando sus viajes dependía en gran parte del contenido, pero también de cómo relataba sus hallazgos y encuentros, cómo describía los paisajes, personas y, sobre todo, las riquezas que percibía con su aguda mirada. Se podría decir que son relatos que dan cuenta de lo que registran y que, a la vez, tienen una función persuasiva. En “Cocodrilos como dragones, dientes de oro de ¿pone y saca” se puede analizar el uso de los diversos procedimientos utilizados para que los textos cumplan ambas funciones.

Seguramente los y las estudiantes podrían disfrutar escuchando o leyendo la biografía de Marco Polo, ya que tuvo una vida apasionante. Como sabemos, Marco Polo escribió *Viajes o Libro de las maravillas* cuando estaba en prisión. Rustichello, un escribano que hacía tiempo estaba preso, vio entrar a su celda a este viajero veneciano que tenía mucho para contar. Rápidamente se da cuenta de que esa epopeya grandiosa y desconocida merecía ser contada y publicada. Así nace el libro *Viajes o Libro de las maravillas*.



- En relación con el tema, recomendamos la lectura de la novela de Graciela Montes y Ema Wolf, *El turno del escriba*, publicado por Alfaguara en 2005. El siguiente link muestra el índice y un avance de los primeros capítulos.



<https://tinyurl.com/TurnodelEscriba>

Marco Polo nos lleva inexorablemente a *Las ciudades invisibles*, ese maravilloso libro de Italo Calvino, que probablemente se encuentra en la biblioteca de la escuela. Sería importante que antes de plantearles la consigna de escritura, disfruten de la lectura en voz alta de varias de las ciudades inventadas.

- Calvino, Italo: *Las ciudades invisibles*, Editorial Siruela, España, 2013.

En esta instancia es necesario formular preguntas que estimulen hipótesis sobre las formas de enfrentar lo desconocido. Por ejemplo, ¿cómo abordamos lo real para conocerlo? ¿Cómo lo nombramos si aún no hay palabras para designarlo? Es clave mostrar que el lenguaje nos permite usar palabras cercanas, comparaciones, imágenes, frases con las que describimos, narramos y vamos dando forma y sentido a lo nuevo. Cuando comparamos lo nuevo con lo que guardamos en la memoria, empezamos a encontrar cierta familiaridad que nos acerca a lo desconocido.

En el caso que nos ocupa, la conquista de América tuvo como fin conseguir tierras y riquezas para España. Para eso fue necesario, entre otras medidas, que los habitantes de las nuevas tierras conocieran y adoptaran la lengua de los españoles. O sea que la conquista incluyó entre sus objetivos dominar e



imponer la lengua española. La primera tarea fue describir el “nuevo mundo” para quienes estaban lejos.

A la vez que los viajeros informaban cómo eran los nativos, los paisajes increíbles o la vegetación exótica, tenían presente que llevaban adelante una empresa política y económica.

Para la descripción de lo nuevo utilizaron los diversos recursos que dispone la lengua española. Vimos ya en el *Cuaderno para estudiantes* el uso de la negación para marcar características de un objeto para el que aún no se cuenta con una palabra que lo defina a continuación de la lectura de las crónicas de Cristóbal Colón. La observación de este recurso es una oportunidad interesante para recorrer otras estrategias que ofrece la lengua para hacer avanzar un texto, desarrollar un concepto, simplificar una idea o modificarla para hacerla más atractiva.

Si lo que se busca es hacer avanzar el texto con el propósito de explicarlo, desarrollarlo o presentar una versión más inteligible –como es el caso del diario de Colón que hemos visto– se dice que lo estamos parafraseando. Es también, una oportunidad para explicitar otras estrategias de reformulación además de la explicativa que, como en este caso, se utiliza para agregar información o detalles que permitan comprender mejor el texto original. Para ello es posible proponer a las y los estudiantes la resolución de nuevas paráfrasis con otros fragmentos del mismo diario de Colón, con textos más complejos o con poemas. Esta tarea, atractiva y productiva, puede desarrollarse en instancias orales, para trabajar la construcción de discursos en la presentación de algún tema, en el relato de alguna experiencia o en la defensa de alguna afirmación. Es decir que la reformulación será de utilidad para enriquecer textos narrativos, informativos y argumentativos.

Para obtener más información acerca de este recurso proponemos la lectura de:



- Alvarado, M. y Cortés, M.: “Estrategias de reformulación”, en: *Estrategias de enseñanza de la Lengua y la Literatura*, Universidad Nacional de Quilmes, 2000.

Para cerrar el binomio “lo real y lo imaginario”, sería apropiado reflexionar junto con las y los estudiantes sobre la permanencia en muchos lugares del mundo de un sistema de valores y creencias que, desde una mirada ajena a esos contextos, se denomina “pensamiento mágico”. Es un tema que merece un tratamiento especial, en términos de respeto por la diversidad, si lo ponemos en diálogo con variadas cosmovisiones de nuestras comunidades indígenas.



Y desde la literatura se les puede contar el surgimiento, a mediados del siglo XX, de un movimiento literario latinoamericano denominado “realismo mágico” o “lo real maravilloso” (existió un debate por las denominaciones). Como es sabido, muchos de los escritores del denominado “boom latinoamericano” narran historias donde lo real convive con lo mágico: Gabriel García Márquez, Alejo Carpentier, Carlos Fuentes, y otros autores y autoras más actuales, como Isabel Allende y Laura Esquivel, cuyas novelas más conocidas –*La casa de los espíritus* y *Como agua para chocolate*– fueron llevadas al cine.

La lectura en voz alta y los comentarios sobre el fragmento de *Cien años de soledad* que se cita puede ser un buen punto de partida para conversar sobre el “binomio” y sobre el “realismo mágico” como corriente latinoamericana.

Todavía hay algunas personas que creen que la Tierra es plana

Este apartado retoma una idea central en la enseñanza de las Ciencias Naturales que ya se había explorado en los dos primeros itinerarios de la colección: la idea de la “naturaleza de la ciencia”. En los NAP y los diseños curriculares actualmente vigentes en nuestro país, el área de Ciencias Naturales incluye una fuerte sugerencia para tratar en clase contenidos específicos en torno a *qué caracteriza la ciencia como actividad humana*. Tales contenidos provienen del campo de la Epistemología y la Historia de la Ciencia.



- En el siguiente enlace puede descargarse un cuadernillo de actualización docente que, si bien está originalmente dirigido al profesorado de Universidad, explica y ejemplifica la concepción de naturaleza de la ciencia con la que se trabaja en nuestro país.



<https://tinyurl.com/procesosciencia>

La actividad de este apartado, estructurada en torno al terraplanismo, propone trabajar un aspecto clave de la naturaleza de la ciencia: la validez de las proposiciones científicas. ¿Qué hace que nuestro modelo actual de la Tierra esférica en movimiento esté sólidamente fundamentado? ¿Qué “pruebas” o “evidencias” tenemos en favor de él? Y por oposición, ¿cuáles son los problemas de pensar en una Tierra “plana” y por qué esta conceptualización dejó de tener vigencia hace ya muchos siglos?

Las y los estudiantes probablemente conocen el terraplanismo como fenómeno social por haber tenido acceso a conceptos, testimonios y debates en medios de comunicación masivos y en redes sociales. Las ideas tan chocan-



tes de que “hemos sido engañados” y de que “la Tierra es plana”, y no esférica como se enseña en la escuela, pueden resultar un punto de partida muy productivo para pensar los modos de trabajo de las ciencias naturales, en torno a la naturaleza misma del método científico escolar.

El terraplanismo, al “resucitar” y actualizar la idea de una Tierra con forma de disco, que muchas civilizaciones antiguas habían inventado y que luego se abandonó definitivamente, pretende poner en tela de juicio los mecanismos sobre los que se asienta la validez del conocimiento científico. Y, al mismo tiempo, siembra la duda sobre la transparencia del accionar de científicas y científicos y plantea una imagen de “conspiración” sobre las relaciones entre la ciencia, los Estados y gobiernos, y el poder político y económico.

Si nos acercamos “de buena fe” al terraplanismo, la principal razón que dan sus defensores para sostener esta idea anticientífica es que las personas no tenemos evidencia directa de que la Tierra es esférica porque no hemos podido advertir con nuestros propios ojos su curvatura. Esta razón resulta interesante para discutir en clase, recordando siempre que, frente a la experiencia cotidiana de las y los estudiantes, la Tierra puede efectivamente parecer plana por su enorme tamaño.

En el *Cuaderno para estudiantes*, la temática se aborda como una *controversia* o debate entre dos cosmovisiones encontradas, y se conecta por lo tanto con cuestiones epistemológicas importantes. La propuesta es traer al aula preguntas sobre la naturaleza del conocimiento en general y sobre los conocimientos científicos en particular, tales como: ¿por qué creemos que sabemos determinadas cosas?, ¿cuáles son las razones que tenemos para sostenerlas?, ¿cómo hacen las ciencias para “saber” lo que saben?, ¿de qué modo llegan a esos conocimientos?

En la primera actividad, se provee un conjunto de razones, tomadas de artículos periodísticos y de foros en redes, que dan las y los terraplanistas en favor de su concepción. Por supuesto, se puede ampliar la lista si se lo estima conveniente, ya que hay muchísimo material disponible al respecto. Como se dijo, la pieza clave de la argumentación terraplanista está fundamentada en que la inmensa mayoría de la humanidad nunca salió del planeta para ver si es redondo y, por lo tanto, no habría por qué creer que la Tierra es esférica.

El argumento resulta atractivo, pero se sustenta en una concepción errada sobre qué es la ciencia, al suponer que las observaciones realizadas a través de los sentidos son la fuente principal de conocimiento válido. Esta concepción, en la Didáctica de las Ciencias Naturales, se conoce como “empirismo ingenuo”: consiste en la creencia de que el mundo es tal cual lo alcanzamos a percibir con nuestros sentidos y que, por lo tanto, el conocimiento que las ciencias producen sobre los fenómenos es una “copia fiel” de ellos, que nos los muestra tal cual son en la realidad.





- En el siguiente enlace se puede descargar un artículo de José Antonio Acevedo-Díaz y Antonio Carmona, investigadores educativos españoles, donde se advierte del peligro del empirismo ingenuo y otras imágenes distorsivas de la naturaleza de la ciencia en las aulas de Ciencias Naturales. Disponible en:



<https://tinyurl.com/UsoHistoriaCiencia>

A fin de construir una imagen más fundamentada de la naturaleza de la ciencia, resulta necesario poner en cuestión las concepciones erradas del terraplanismo sobre las prácticas de las científicas y científicos y bucear en los complejos modos de validar conocimiento que tienen las ciencias. Las actividades, informaciones y argumentaciones incluidas en el *Cuaderno para estudiantes* apuntan en la dirección de problematizar las perspectivas que reducen las ciencias naturales a un conjunto de “descubrimientos” de verdades sobre la estructura y funcionamiento del mundo.

Así, se propone a las y los estudiantes que imaginen un diálogo con alguna persona terraplanista y produzcan “razones” para convencerla de la validez del modelo que se enseña en la escuela; que examinen críticamente las concepciones socialmente instaladas acerca de qué cosas valen como razones, pruebas o evidencias para sostener un conocimiento, a través de una actividad analógica que las y los invita a “estar seguras o seguros” de que existe el país llamado Finlandia; que estructuren una concepción acerca de cómo las ciencias llegan a afirmar ciertas ideas, y cuáles son las razones que sirven de apoyo; y que conozcan algunos de los muchos hechos o fenómenos que el modelo de Tierra esférica puede explicar satisfactoriamente, que fueron constituyendo buenos argumentos que aumentaban la validez de tal modelo.

En torno a esa problematización se pueden aportar diversos hechos o fenómenos a los listados y acompañar la explicación de cada uno de ellos.

Al final de este apartado se comenta que algunos astrónomos griegos ya se habían convencido del modelo de la Tierra esférica sin disponer de la cantidad de pruebas directas e indirectas que tenemos hoy en día, y se introduce la figura de Eratóstenes, que calculó con muy aceptable precisión el diámetro del planeta.

Si se opta por ver el video sugerido sobre Eratóstenes, y se lo considera oportuno, es posible analizar con más detalle el cálculo que él hizo de la circunferencia de la Tierra en clase de Matemática. El método utilizado por Eratóstenes se apoya en conocimientos accesibles para las y los estudiantes, aunque aún no los hayan abordado: las propiedades de los ángulos entre paralelas, la relación entre la longitud de una circunferencia y su radio y las propiedades de las relaciones de proporcionalidad directa.





- “Medidas inaccesibles”. La proporcionalidad permite calcular dimensiones y extensiones de un modo sencillo y exacto. Eratóstenes, por ejemplo, calculó así el valor del radio de la Tierra. Disponible en:



<https://www.educ.ar/recursos/70496/medidas-inaccesibles>

Muchos mapas para un planeta

Como se ha planteado desde el inicio de este recorrido, cada representación cartográfica muestra algunos aspectos y oculta otros. Hemos visto cómo la información obtenida de las crónicas de navegantes y exploradores permitió elaborar mapas, incluyendo las marcas de las creencias de quienes los elaboraron. Hoy contamos con herramientas sofisticadas, imágenes capturadas desde satélites y mediciones tomadas con distintos instrumentos y técnicas, pero cada representación también incluye sesgos propios de los propósitos con los que se hace el mapa.

La cartografía digital, ya sea a través de herramientas tan potentes como Google Earth, Google Maps o mapas disponibles en geoportales, resultan de valioso interés para el trabajo áulico ya que posibilitan: relacionar información muy variada en una visualización simultánea, cambiar de escala instantáneamente, sumar imágenes fotográficas asociadas al sector del mapa que se explora, acceder a capas de información de distinto tipo y desplazarse virtualmente en el mapa, entre otras posibilidades. Las innovaciones digitales del lenguaje cartográfico contribuyen a ampliar información y construir miradas enriquecidas sobre diferentes modos de conocer el mundo. No obstante, se considerará que se trata de representaciones que requieren ser interpretadas con la guía y el acompañamiento del o la docente.



- *Ciencias Sociales y TIC. Orientaciones para la enseñanza. Conectar Igualdad. Analizar la dimensión espacial de las relaciones sociales a través de cartografía dinámica y herramientas de georreferenciación (pág. 52-54).* Disponible en:



<http://www.acuedi.org/ddata/11335.pdf>



La forma de la Tierra y la forma de los mapas

Para abordar el desafío que requiere representar nuestro planeta aproximadamente esférico en un plano, recurriremos a la Geometría desde una nueva perspectiva que seguramente sorprenderá a las y los estudiantes. ¿Podemos usar lo que sabemos de la geometría en el plano para establecer relaciones sobre una esfera?

En la escuela, al estudiar Geometría, se trabaja con las reglas que Euclides (c. 365-275 a.C.) recopiló en su obra *Los Elementos*. Esta obra está formada por 13 libros, 9 dedicados a la Geometría y 4 a temas numéricos y, en ella, Euclides registró gran parte del saber matemático de su época y lo organizó en un sistema que usó para probar esos conocimientos como verdaderos. Siguiendo las reglas de la lógica, organizó todo un cuerpo de proposiciones matemáticas a partir de un pequeño grupo de “suposiciones evidentes” que se llaman *axiomas*.

Esas reglas valen si se trabaja sobre el plano de dos dimensiones, pero cuando se trata de describir formas sobre superficies curvas, como es el caso de la esfera, son necesarias nuevas definiciones y propiedades.

Recién en el siglo XIX los matemáticos János Bolyai, Nicolai Lobachevski y Karl Gauss comprendieron que es posible sustituir uno de los postulados de Euclides por otro, y tener un sistema geométrico consistente, asumiendo que por un punto exterior a una recta pasan infinitas paralelas. Otro importante matemático, Georg Riemann, desarrolló la geometría esférica en la que no hay paralelas. Estas nuevas geometrías, aparentemente ajenas al mundo real, se convirtieron en potentes herramientas para describir el cosmos en el siglo XX.



Este libro presenta, de manera comprensible, las distintas geometrías, mostrando las diferencias y similitudes que tienen, como así también algunas de sus aplicaciones. Aportes teóricos sobre Geometría Euclídea y trigonometría.

Pinasco, Juan Pablo; Amster, Pablo; Saintier, Nicolás; Laplagne, Santiago; Saltiva, Inés: *Las geometrías. Parte 1*, Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina, 2009. Disponible en:



<https://tinyurl.com/Lasgeometrias1>

Estudiar las superficies curvas es muy importante para establecer rutas marítimas o aéreas y para los estudios astronómicos. Aunque no se desarrolle este tema, explorar algunas ideas ayudará a comprender que no es posible representar la superficie de una esfera en un plano manteniendo las mismas relaciones entre sus elementos.



Para ello, es necesario identificar planos que cortan la esfera y pasan por su centro, circunferencias máximas y triángulos, cuyos lados son arcos de esas circunferencias. En un principio puede parecer un desafío ambicioso, pero las relaciones que se plantean son accesibles para todas y todos. Anímate a dejar de lado, por un rato, la mirada euclidiana permite encontrar resultados sorprendentes.

Luego de identificar estos elementos, la idea es registrar algunas primeras hipótesis sobre la suma de los ángulos interiores de estos triángulos esféricos. No se trata aquí de intentar medir con un transportador sobre una pelota, sino de imaginar valores posibles y registrar algunas ideas sobre las que se volverá más adelante.

En el marco de esta exploración cobran sentido las definiciones de paralelos y meridianos, así como las de latitud y longitud. Cabe señalar aquí que pensar en la “distancia” al ecuador, o al meridiano 0, remite a las y los alumnos a las unidades de longitud. Si no nos detenemos sobre estas ideas, es probable que aún sin saber en qué unidades se expresan, no relacionen las coordenadas con medidas de ángulos.

Si se cuenta con un globo terráqueo, será útil buscar puntos que tengan la misma latitud (sobre un mismo paralelo) o la misma longitud (sobre un mismo meridiano).

Un desafío interesante para profundizar estas ideas y volver sobre los sistemas de unidades es trabajar con coordenadas sexagesimales y decimales explorando el uso de coordenadas con GPS.

Se puede explorar con los celulares qué se modifica en las coordenadas según se mueva la posición de la persona en relación con distintos puntos cardinales o comunicarse con otras escuelas para comparar coordenadas o, simplemente, buscar y comparar coordenadas de distintos lugares de interés en un mapa.



Una breve caracterización del GPS y algunas sugerencias para su uso en el aula pueden encontrarse en “Hablamos de... GPS”. Disponible en:



<https://www.educ.ar/recursos/131894/hablamos-de-gps>

Páginas con orientaciones para obtener o transformar coordenadas.



<https://www.coordenadas-gps.com/>



<https://tinyurl.com/GoogleMapscoordenada>

Si bien hoy basta entrar a Internet para averiguar qué hora es en cualquier región del mundo, la caracterización de los meridianos puede dar lugar a



la consideración de los husos y zonas horarias. La cuestión de la medición del tiempo y las convenciones asociadas al uso de esas mediciones abren nuevos interrogantes:

- ¿Cómo medir el tiempo si no podemos tocarlo?
- ¿Por qué en ocasiones sentimos que el tiempo pasa más lento que en otras?
- ¿Cómo funcionan distintos relojes?
- ¿Se puede ser puntual?
- Cada vez que se viaja hacia el oeste, ¿se ganan horas al Sol?
- ¿Qué paradojas enfrentan los viajes en el tiempo?

Explorar esas preguntas lleva a investigar cuestiones específicas de esta particular magnitud, a descubrir aspectos históricos y tecnológicos asociados e invita a leer las múltiples escrituras de ficción que toman el tema.

Alumnas y alumnos conservan, a veces, una mirada ingenua sobre el origen y el uso de las unidades convencionales de medida, cuando en realidad su evolución da cuenta de avances científicos situados en procesos históricos más amplios y complejos.

Julio Verne recomendaría la lectura de *La vuelta al mundo en ochenta días*, y hay mucha literatura y cine sobre viajes en el tiempo, temas sobre los que las y los profesores de Lengua y Literatura pueden hacer valiosos aportes.

La identificación de paralelos y meridianos sobre el globo terráqueo contribuye a tener referentes para volver a pensar sobre la esfera. Este ida y vuelta entre el planeta y su modelo permite advertir la imposibilidad de producir un planisferio que mantenga todas las relaciones de forma, distancia y amplitudes angulares que se dan en la Tierra.

Los meridianos son perpendiculares al ecuador y, por lo tanto, toda esa familia de triángulos esféricos tiene por lo menos dos ángulos interiores rectos y puede tener tres si los meridianos son perpendiculares en el polo, lo que no es posible en el plano y resulta asombroso para las y los estudiantes. Explorar cómo varían estos ángulos y sus sumas permite volver sobre la suma de los ángulos interiores de los triángulos en el plano, propiedad conocida desde la escuela primaria.

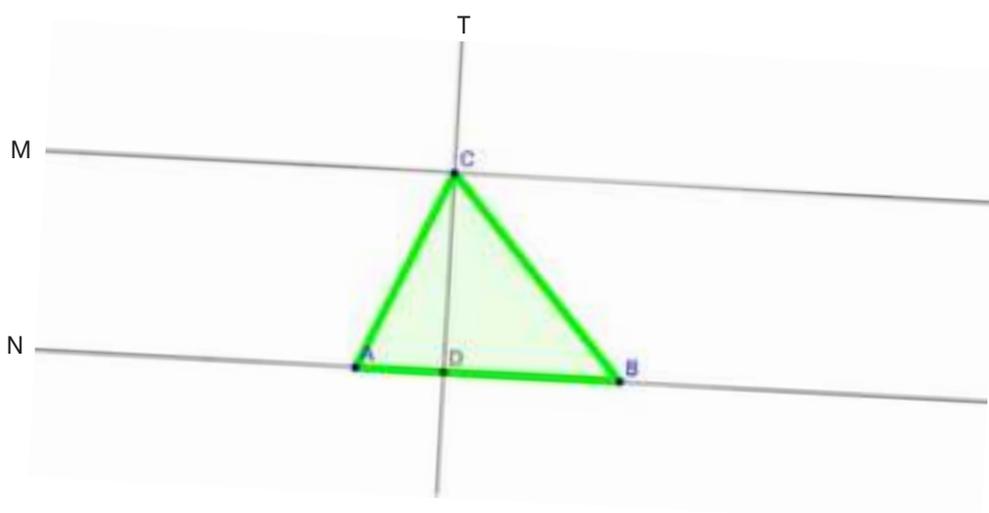
¿Por qué en un caso la suma varía y en otro no? ¿Cómo podemos probar que, efectivamente, en los triángulos del plano esta suma no depende de la medida de cada ángulo?

Estas preguntas brindan una excelente oportunidad para avanzar tanto en el aspecto social de la demostración, es decir, su aceptación por una comunidad como forma válida de argumentar sobre una afirmación, como en los tipos de pruebas que se usan. Es posible que algunas propiedades de las figuras se hayan conocido sobre la experiencia con modelos materiales (plegados, superposiciones, mediciones). Sin embargo, el modo de pensar propio del “hacer geométrico” requiere que la validez de una afirmación se acepte por el uso de argumentos basados en propiedades de los objetos geométricos y no por lo



que “se ve” en un dibujo, se comprueba de forma empírica o por el resultado de una medición.

Por ejemplo, si las y los estudiantes han trabajado con ángulos entre paralelas no es difícil encontrar argumentos sobre la congruencia de distintos ángulos en una figura como la siguiente y establecer relaciones para realizar afirmaciones generales, cuya validez no depende de medidas en el dibujo.



M es paralela a N y T es perpendicular a M y N.

Si han tenido experiencias previas con el programa GeoGebra, es posible construir un triángulo cualquiera, trazar una paralela a un lado por el vértice opuesto y mover ese vértice sobre la recta para explorar relaciones entre los ángulos que quedan determinados. Es más, después de hacer y analizar distintas construcciones, es posible realizar en grupo una animación como, por ejemplo, la que se muestra en el siguiente enlace

 <https://beta.geogebra.org/m/yf9HunWS>

Vale señalar que ver la animación en lugar de producirla no tendría para las y los estudiantes el mismo valor.

GeoGebra ofrece un entorno dinámico que obliga a poner en juego la distinción entre dibujo y figura, lo que es fundamental en el trabajo geométrico. Para producir un dibujo en GeoGebra es necesario hacer explícitos los elementos que se usan y los comandos que se requieren, de modo tal que al moverlo se conserven sus propiedades. A la vez, permite estudiar “familias de dibujos” en lugar de acceder solo a un ejemplo, como cuando realizamos una construcción usando instrumentos convencionales. En este sentido, resulta una herramienta fértil para promover un debate que potencia los argumentos por encima de la evidencia de los dibujos. Para conocer más del programa y de su uso en el aula recomendamos la siguiente lectura.



- Itzcovich, Horacio; Murúa, Rodolfo y Segal, Silvia: "La enseñanza de la geometría y el uso del programa GeoGebra" en: *Las funciones, el álgebra escolar y la geometría en entornos tecnológicos. Asuntos didácticos para pensar la enseñanza*. Universidad Pedagógica Nacional, Gobierno de la Provincia de la Pampa, Consejo Federal de Inversiones, 2019. Capítulo 1, pág. 18-50. Disponible en:



<https://recursos.juanamanso.edu.ar/recurso/153416>

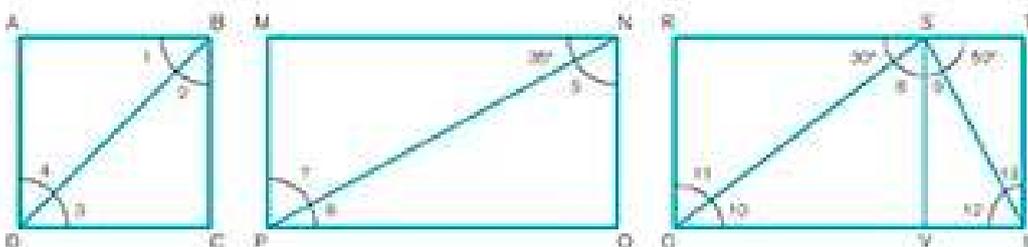


Geo Gebra. Tutorial, documento de ayuda. Disponible en:



<https://www.educ.ar/recursos/70313/geogebra>

Otra posibilidad es resolver algunos problemas en los que se pueda argumentar a partir de conocimientos sobre cuadrados y rectángulos.



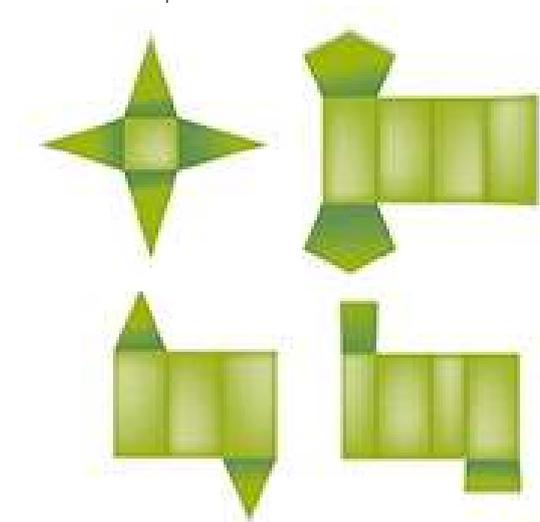
ABCD es un cuadrado, MNOP, RSVQ, STUV y RTUQ son rectángulos. ¿Cuál es el valor de los ángulos marcados con números?

Al realizar las actividades, interesa destacar que el uso de propiedades conocidas permite poder anticipar resultados, o relaciones no conocidas, y que es posible afirmar que el resultado que se obtiene es el correcto cuando las propiedades puestas en juego lo garantizan.

Como ya se señaló para el trabajo con escalas, luego de registrar en las libretas por qué hay deformaciones en los mapas, es necesario dedicar un tiempo para identificar, sistematizar y ampliar los conocimientos geométricos que se usaron en la clase de Matemática.



Una alternativa para abordar la cuestión de la representación plana de la superficie terrestre es cambiar el punto de vista, yendo del plano al espacio de tres dimensiones y recuperar los conocimientos de la clase sobre desarrollos planos de distintos cuerpos.



Las siguientes preguntas, entre otras tantas posibles, pueden dar lugar a interesantes intercambios. Por ejemplo: ¿Qué figuras hay que dibujar para poder construir un cubo? ¿Da lo mismo colocar las figuras en cualquier posición? ¿Por qué? ¿Qué características tienen que tener las figuras que forman los desarrollos de los poliedros para poder formar las caras de un cuerpo?

En los casos anteriores todas las caras son planas, pero también pueden realizarse desarrollos planos de cuerpos con caras curvas. Como se observa en los siguientes enlaces:

Desarrollo del cilindro:

 <https://www.geogebra.org/m/wbV3mARf#material/MTVae2c2>

Desarrollo cono:

 <https://www.geogebra.org/m/wbV3mARf#material/nmZ8HxMw>

Estos cuerpos, que tienen caras curvas, también tienen caras planas. Cuando se combinan figuras planas para armar un cuerpo, se forman aristas, y como la esfera no tiene ninguna arista no es posible construir un modelo combinando figuras planas.

Si vemos una pelota de fútbol pareciera que esto es posible, ya que identificamos hexágonos y pentágonos. Es más, para fabricar las pelotas se usan recortes con esas formas. Pero, como el material es flexible, las aristas desaparecen al inflarla y la superficie de la pelota cambia, se redondea, no es la misma que la del modelo de caras planas.



Si se considera oportuno el trabajo con poliedros, que podría articularse luego con el estudio de algunos modelos tridimensionales de la Tierra, se puede consultar esta propuesta:



La geometría de la pelota de fútbol. Nivel secundario carpeta 2° y 3° año, Dirección provincial de Educación Secundaria, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/GEOMPelota>

La caracterización de distintas proyecciones que se presenta a continuación tiene el propósito de ampliar la mirada sobre los distintos modos de resolver el problema en estudio, y descubrir una enorme variedad de versiones de nuestro planeta en 2D. Es realmente sorprendente la transición animada entre proyecciones que se puede observar en el siguiente enlace:

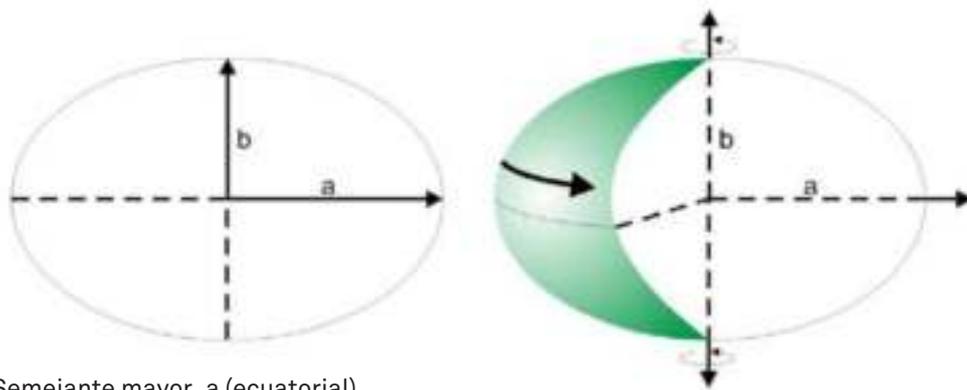
 <https://observablehq.com/@d3/projection-transitions>

En el análisis realizado sobre la forma de la Tierra se tomó la esfera como referencia, pero es posible profundizar ese trabajo explorando otros modos de representación.

Debido a las irregularidades que presenta la superficie física del planeta, se hace necesario asimilarla a una superficie regular que pueda expresarse mediante una fórmula matemática y que permita trabajar con coordenadas.

Desde un punto de vista geométrico, la Tierra puede considerarse como un *elipsoide de revolución*, el cual es el resultado de hacer girar una elipse alrededor de su eje menor. Este cuerpo da cuenta del achatamiento polar y el ensanchamiento en el plano ecuatorial. Si se aproxima la superficie de referencia a la de una esfera, su radio es la media aritmética de los semiejes del elipsoide.





Semejante mayor, a (ecuatorial)
 Semejante menor, b (polar)
 Índice de achatamiento, $f = (a-b)/a$

Si se profundiza en este tema, lo que excede los alcances de los NAP, es posible volver sobre cuerpos geométricos como la esfera, el cilindro o el cono, conocidos desde la escuela primaria, para caracterizarlos como cuerpos de revolución, haciendo girar una figura plana alrededor de un eje. Esto permite identificar nuevos elementos, establecer nuevas relaciones y resignificar las concepciones asociadas a estos objetos geométricos.

El estudio de la forma de la Tierra puede ampliarse también, abordando los sistemas de referencia usados en geodesia y el concepto de *geoide*, en articulación con colegas del área de Ciencias Naturales, a propósito de saberes priorizados en los ejes: La Tierra, el Universo y sus cambios y Los fenómenos del mundo físico.



- **Material ampliatorio sobre forma y dimensiones de la Tierra, de su campo de gravedad, y sus variaciones temporales. Geodesia.**

<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Introduccion>

https://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node5_mn.html

Distintos planisferios, el verdadero tamaño de los países y otras representaciones

Problematizar las representaciones que usamos, o aquello que damos por cierto solo porque es lo que estamos acostumbrados a ver, es uno de los propósitos de este itinerario y las actividades que siguen invitan a debatir sobre el tema.

Con sus provocaciones, Eduardo Galeano, primero, y Mafalda y su amiga Libertad, después, invitan a reflexionar y a compartir ideas sobre los planisferios que se han usado siempre en la escuela.

Mafalda y Libertad pondrán su mirada sobre las relaciones entre el Norte y el Sur, tal como lo hizo Joaquín Torres-García en el inicio de este itinerario. Galeano plantea de manera crítica relaciones entre los tamaños de los países



que tal vez no se hayan advertido, a pesar de haber trabajado muchas veces sobre este tipo de mapas.

La relación entre la superficie de un país en el terreno, y la representada en el mapa, cambia según dónde esté ubicado con respecto a la superficie de proyección. En los planisferios Mercator se proyecta el globo terrestre sobre una superficie cilíndrica tangente al ecuador, con lo cual las superficies se deforman mucho hacia las zonas polares.

En la actualidad, la mayoría de los mapas se hacen con proyecciones modificadas para corregir las distorsiones en ciertas áreas seleccionadas.

El IGN utiliza la proyección de Gauss-Krüger para representar el sector Continental de la República Argentina y las Islas Malvinas, la proyección de Lambert Equiareal para representar los sectores Continental, Insular y Antártico de la República Argentina y la proyección Estereográfica Polar para representar a la Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur.

 <https://tinyurl.com/IGNproyeccion>

La actividad sobre el verdadero tamaño de los países puede resolverse con estimaciones globales y explorar luego la página *The True Size of* que sorprende a todas y todos. El recurso muestra de manera clara cómo cambia la superficie de un país en el mapa según sea su posición en la proyección.

 <https://thetruesize.com>

Si se dispone de un planisferio impreso, es posible ajustar el análisis de las relaciones mencionadas por Galeano trabajando con una cuadrícula, la escala del mapa y datos sobre superficies que pueden encontrarse fácilmente en Internet. Esta tarea no es sencilla, pero permite volver sobre las relaciones proporcionales en el marco de la escala y, a la vez, abordar el problema de la estimación y el cálculo de superficies, con sus unidades asociadas.

Esta ampliación del trabajo sobre escalas también se puede realizar comparando mapas provinciales y el mapa bicontinental, todos disponibles en el servicio de mapas escolares del IGN:

 <https://tinyurl.com/IGNmapasescolares>

Tal como aparece en el apartado sobre saberes, creencias y representaciones, la elaboración de mapas del mundo ha sido un tema de mucho interés para las personas desde tiempos remotos y ha evolucionado según una multiplicidad de factores sociales, económicos y tecnológicos. Si bien hoy contamos con muchas herramientas para hacerlos, que son aceptadas como válidas por la comunidad científica, de ningún modo se trata de un problema resuelto, tal como ocurre con cualquier avance de las ciencias.

La cuestión está abierta ya que hay disponibles una diversidad de modos de representar, en función de distintos intereses y propósitos e investigaciones en curso para encontrar modelos que tengan la menor distorsión posible en rela-



ción con el tamaño de los países sin destacar una región sobre otra, además de la permanente indagación sobre la Tierra, los planetas, el universo y sus dinámicas.

En relación con los avances sobre proyecciones, el llamado mapa Dymaxion, creado por el diseñador Richard Buckminster Fuller, inicialmente mostraba una proyección sobre un cuboctaedro que después se ajustó con un icosaedro modificado como base de la proyección.

En 1999, el arquitecto japonés Hajime Narukawa, creó un nuevo modelo llamado Authagraph, al dividir la superficie esférica en 96 triángulos, que transfirió luego a un tetraedro para desplegarlo finalmente sobre un rectángulo.

Esta proyección que se usa actualmente en textos de secundaria en Japón, muestra una imagen muy distinta del mundo si la comparamos con la que nos formamos con el clásico planisferio Mercator

Se puede descargar una imagen de Authagraph para imprimir del siguiente enlace:

 <https://tinyurl.com/Authafgrap>

El análisis de estos modelos, y la eventual reproducción de alguno de ellos, junto a las consideraciones planteadas antes sobre desarrollos planos, pueden dar lugar a la investigación sobre propiedades de figuras y cuerpos geométricos, ángulos en el plano y el espacio, en la clase de Matemática.

Explorar las exposiciones de distintas producciones artísticas, además de apreciarlas y asombrarse con algunas, vuelve a poner en escena las consideraciones que planteamos al inicio del recorrido: el mapa comunica de muy diversos modos una mirada del mundo, informa sobre un tema desde el punto de vista de quien lo diseña, produce y edita, dando cuenta de un contexto histórico, sociocultural, político.

Tu propia mirada del mundo

Tal como anticipamos en la presentación de este itinerario, al recorrer esta primera parte hemos visto, leído y analizado distintos mapas y distintos relatos. Cada uno con su particular visión del mundo y alguna de sus tantas caras.

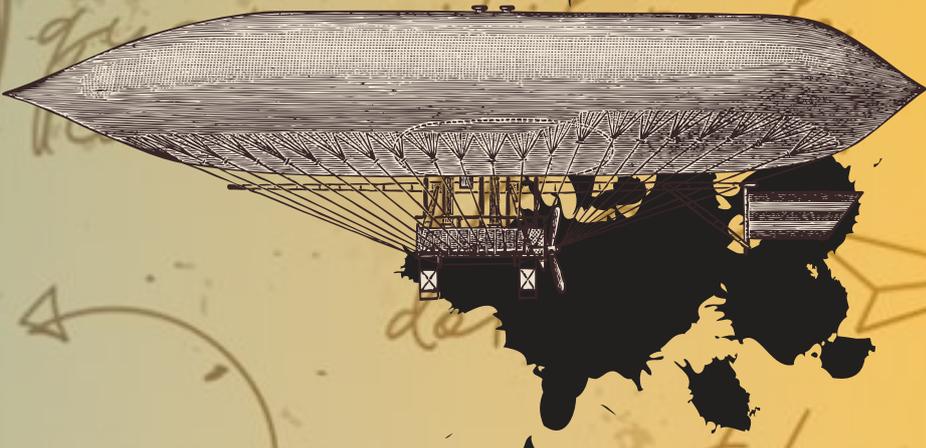
Cada grupo habrá explorado un recorrido distinto, pero a partir de las actividades realizadas la idea es que las y los estudiantes miren su propio entorno y elijan qué les interesaría comunicar o compartir con su comunidad. La producción puede ser muy variada y depende, fundamentalmente, de las elecciones realizadas en el transcurso del proyecto, de los registros disponibles y de la decisión que tomen las y los protagonistas.

¿Cómo resuenan el mapeo colectivo, los mapas medievales, los relatos de viajeros, los mapas y relatos fantásticos o los planisferios con el Sur arriba o sobre un poliedro cuando miramos nuestro barrio, nuestra ciudad, nuestra provincia?

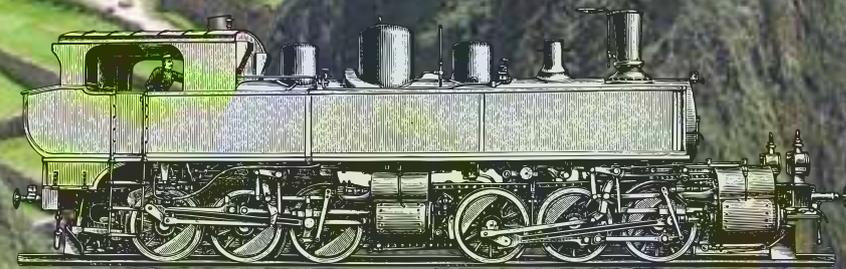




datus, sed
aomet, ist
consecrar



et haruo
reruon fac
verest epedito



El deseo de conocer: descubrimientos e inventos que revolucionaron el mundo

La segunda aventura se abre con un apartado dedicado a explorar algunos de los modos humanos de conocer. Se propone a las y los estudiantes reflexionar sobre la pregunta de cómo hacemos las personas para abordar lo que nos es desconocido.

Frente a un hecho del mundo que resulta enigmático, se vuelve necesario pensarlo, definirlo, describirlo, clasificarlo y nombrarlo con el auxilio del lenguaje. Así, las personas usamos imágenes y metáforas, componemos descripciones y clasificaciones, construimos explicaciones y aportamos argumentos.

La primera forma de conocer que se aborda en este apartado del *Cuaderno para estudiantes* es la *descripción*, entendida como un proceso de indudable importancia en las Ciencias Naturales a lo largo de su desarrollo histórico.



- En el siguiente artículo de *Didáctica de las Ciencias Naturales*, de Víctor Gómez Llombart y Valentín Gavidia Catalán, denominado “Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado”, se subraya la necesidad de enseñar a las y los estudiantes a describir científicamente. Disponible en:



<https://tinyurl.com/describirCN>

La aproximación a la descripción científica se hace a través de una actividad que sugiere a las y los estudiantes hablar y escribir sobre un artefacto tecnológico del pasado: un teléfono “de disco” de la década de 1940. A fin de poder describirlo, se sugiere darle un nombre, identificar las partes usando vocabulario tecnológico ya conocido, hipotetizar sobre qué puede ser y cómo funciona, compararlo con las versiones actuales del mismo artefacto.

Se propone luego un segundo contexto para seguir pensando sobre la naturaleza de las descripciones: los viajes de exploración y conquista emprendidos por las potencias europeas en los siglos xv y xvi. Se toman los primeros contactos entre los conquistadores españoles y las y los habitantes de América, que tenían idiomas, aspectos, vestimentas, costumbres, comidas, herramientas, construcciones y deidades completamente diferentes a aquellas de las y los españoles. ¿Cómo pensaban los cronistas europeos lo que estaban viendo? Se trabaja con un fragmento de *La historia general y natural de las Indias* de Gonzalo Fernández de Oviedo, que pinta a los habitantes originarios del Caribe de manera muy negativa, y otro de la *Historia de las Indias* de Bartolomé de las Casas, que se opone a esta descripción denigrante y describe la perspectiva de los pueblos originarios.

Otro modo de conocer revisado en este apartado es la *clasificación*. Las clasificaciones son una forma muy potente de organizar el mundo. Al clasificar, se “ordenan” los objetos (o personas, o hechos, o ideas) en “clases”, que son agrupamientos establecidos de acuerdo con algún criterio.



- En el siguiente artículo, llamado: “Llevar el problema de las clasificaciones al aula”, de Patricia Susana Moreno, Karina Roxana Di Francisco y Ernestina Strata, se señalan algunas de las complejidades implicadas en la clasificación como proceso científico. Disponible en:



<https://tinyurl.com/clasificacionaula>

Para reflexionar sobre este tema, se pide primeramente a las y los estudiantes que recuerden clasificaciones existentes e inventen otras nuevas. De este ejercicio se pretende concluir que las clasificaciones sirven para entender y organizar el mundo, pero también para actuar en él de acuerdo con algunas finalidades específicas que son de interés humano.

Luego se propone un trabajo de discusión sobre el bien conocido ensayo de Jorge Luis Borges “El idioma analítico de John Wilkins” (publicado en 1952 dentro de *Otras inquisiciones*). El título del ensayo hace referencia al científico inglés John Wilkins (1614-1672), ministro de la Iglesia anglicana. Wilkins, que fue uno de los fundadores de la Royal Society, creó un nuevo idioma artificial “universal” para las ciencias naturales que, por estar construido de una manera sistemática, consideró que sería más fácil de aprender y de usar.

Borges discute en el ensayo las posibilidades y límites del idioma de Wilkins y otros similares inventados posteriormente, lo que lo lleva a una exquisita reflexión filosófica sobre la naturaleza de las clasificaciones que proponemos y utilizamos las personas.



La clasificación en Ciencias Naturales y Sociales pretende apoyarse en unos principios básicos que garanticen su rigurosidad, tales como procurar que sea *exhaustiva* (con todos los elementos a clasificar ubicados en alguna clase), *excluyente* (con cada elemento a clasificar ubicado en una única clase) y *consistente* (apelando un único criterio para establecer las clases). Borges, con su referencia a una inexistente enciclopedia china (el “Emporio celestial de conocimientos benévolos”), que pretende clasificar a los animales del Imperio, muestra, apelando al humor, las consecuencias de incumplir con esos principios básicos.

Este juego conceptual tan magistralmente planteado por el escritor permite reconocer que los modos de clasificar que inventamos las personas constituyen esquemas provisorios, revisables cuando resulte necesario. La intención es trabajar con una actividad en torno a la clasificación “china” de Borges, la idea de que todas las clasificaciones requieren de consensos y tienen algo de “arbitrario”, ya que están hechas de acuerdo con los propósitos de quienes clasifican, y no según unas características que “definen” de manera rígida las cosas clasificadas, y que poseen mucho de conjetura, dado que en ellas se ponen en juego hipótesis o suposiciones sobre cómo se relacionan las cosas que existen en el mundo.

A estas operaciones intelectuales aquí estudiadas de describir y clasificar se agregarán, en los siguientes apartados del *Cuaderno para estudiantes*, otras maneras de conocer el mundo.

Inventos y saberes populares de la Edad Media que permitieron conocer más

De saberes populares...

En esta aventura sobre el mundo del conocimiento, como en todo el itinerario, el aporte de las Ciencias Sociales, y especialmente de la Historia, es encontrar explicaciones multicausales que permitan dar cuenta de los saberes, descubrimientos e inventos que implicaron importantes cambios en distintos momentos de la historia.

Por ello, se invita a las y los estudiantes a un acercamiento a la sociedad feudal como una oportunidad para reflexionar sobre la organización del tiempo, las periodizaciones y las cronologías que dan sentido al pensamiento histórico. Desde un análisis de la historia cultural y de la ciencia, hacemos una parada especial para pensar un proceso de transición, también económico y político, el de las grandes transformaciones de la baja Edad Media (siglos xiv y xv). Se busca con esto, correrse de la explicación lineal y dicotómica: Edad Media - pensamiento revelado / Modernidad - conocimiento científico. En este



sentido, también sugerimos recuperar en el diálogo con los y las estudiantes la pervivencia y el peso del pensamiento religioso, aún en la Modernidad. Se trata de habilitar a la comprensión del cambio social, como proceso complejo y porque allí está el sentido formativo del conocimiento histórico (Santiesteban Fernández, 2010).

Por ello, se propone como primera actividad indagar en los conocimientos y descubrimientos que dieron lugar a la expansión del mundo moderno. A modo de introducción, la idea es explorar algunos inventos que respondieron a distintas necesidades y a su vez abrieron nuevos caminos para conocer, como las técnicas de navegación, la imprenta y la óptica, entre tantos otros.

Así como la tecnología, los saberes populares y sus formas de interpretar el mundo también pueden convertirse en una interesante puerta de entrada para conocer sobre ese pasado. Tomamos el caso de las brujas, un tema ya clásico de la Historia Social que habilita a preguntas sobre los saberes domésticos y el lugar de las mujeres. Incorporamos también la referencia a Menocchio, un molinero italiano) cuya historia Carlo Ginzburg (1976) recupera en su libro *El queso y los gusanos*. Menocchio es un campesino que, para explicar el mundo y el cosmos, utiliza sus propios saberes, aquellos conocimientos que remitían a tradiciones orales antiguas. Su particular lectura e interpretación de la Biblia lo llevó a juicio y posteriormente a la hoguera.

Para ampliar y profundizar sobre el tema, recomendamos ver una entrevista a Carlo Ginzburg, que funciona como una muy buena introducción a los problemas que plantea su libro, por lo que brinda más pistas para pensarlos y compartirlos, si se desea, con las y los jóvenes. A la vez abre la reflexión sobre las prácticas de lectura que forman parte de los temas que se abordan en este material.

Entrevista a Carlo Ginzburg. Disponible en:



<https://youtu.be/FnyToWo8Ak8>



• **Carlo Ginzburg: *El queso y los gusanos*. Disponible en:**



<https://tinyurl.com/QuesoyGusanos>

El objetivo de estas “paradas” es mostrar la presencia de prácticas e ideas distintas de las creencias custodiadas por la Inquisición en esos tiempos, ideas que ponían en cuestionamiento su interpretación del mundo y su poder en este proceso de transición.



Sería pertinente invitar a los y las estudiantes a analizar fragmentos de un interrogatorio utilizado por la Inquisición para acusar a las “brujas”, que recuperamos de una fuente primaria sin datación precisa. Se busca que reconozcan en ese material la formalidad del interrogatorio, el sentido retórico de las preguntas y el objetivo aleccionador frente al público que tiene. Se pueden proponer actividades para contrastar esta fuente primaria con otro tipo de fuentes, pinturas de la época o representaciones cinematográficas sobre los juicios de la Inquisición y/o la caza de brujas, que se extendió hasta el siglo XVII.



Los miedos en la sociedad feudal de Marcela López y Alejandra Rodríguez (2007), forma parte de la serie Cuadernos para el aula, producida por el Ministerio de Educación de la Nación. A partir de la pregunta sobre: “¿qué función social cumplieron los miedos de una sociedad?”, propone una serie de actividades con diversidad de fuentes, especialmente el cine, para enseñar historia medieval. Este material se compone de tres partes:

- Una antología: *Antología Historia/Geografía* - serie Cuadernos para el aula en Educ.ar:

 <https://tinyurl.com/EducarAntologiaGEO>

- Para las y los estudiantes.

 <https://tinyurl.com/NAPSocFeudalEstud>

- Para los y las docentes

 <https://tinyurl.com/CuadernosAulaSocFeudal>



- Sobre esta misma propuesta, desde el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, se elaboró un material para las Jornadas Interdisciplinarias de saberes de Educación Secundaria. *Los miedos en la sociedad feudal a través de la Historia, las Artes Visuales y las manifestaciones corporales y motrices* recupera el tratamiento histórico y didáctico para la enseñanza de la historia y se articula con las artes visuales y las prácticas corporales. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/CBASocFeudal>



En este episodio de la serie Horizontes. Ciencias Sociales, “La Edad Media, entre el señorío y la ciudad”, se presenta una interesante introducción a las características principales de la sociedad feudal, su organización económica, social y política.



<https://tinyurl.com/CEHorizonteSociales>

Copérnico y un “mundo nuevo”

Este apartado se estructura en torno a la vida y obra del astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543), figura central de la Historia de la Ciencia, tradicionalmente considerado uno de los “artífices” de la llamada Revolución Científica.

Los viajes de “exploración” promovidos por las coronas europeas desde el siglo xv ampliaron nuestro conocimiento sobre las dimensiones de la Tierra, pero a la vez pusieron en duda la idea tradicional de que está posicionada en el centro del universo, con el Sol, la Luna, todos los demás planetas y las estrellas girando en torno a ella.

Así, los conocimientos a los que se arriba en el Renacimiento con nuevas ideas teóricas, nuevas técnicas y nuevos instrumentos dan lugar a un “rediseño” del mapa de los continentes y de los océanos y el trabajo minucioso de los astrónomos de la época “recoloca” la Tierra, desplazándola del lugar privilegiado que en la Antigüedad se había supuesto que ocupaba. Copérnico es de los primeros pensadores modernos en postular, con gran detalle teórico, el modelo de un “Sistema Solar” del que la Tierra participa como un planeta más, que gira alrededor del Sol.

El apartado se inicia planteando a las y los estudiantes una “parada” para averiguar sobre el Renacimiento como movimiento de renovación cultural en el que se difundieron las ideas de la burguesía en ascenso y las nuevas miradas de las personas sobre sí mismas y sobre el mundo. Se les propone que busquen información sobre las características de este período histórico, pleno de nuevas manifestaciones artísticas, asociado a la Reforma Protestante y al Humanismo, y que seleccionen imágenes que sirvan para describirlo y entenderlo.

La discusión y las actividades del apartado ponen el foco en el modelo copernicano del Sistema Solar, que es heliocéntrico. Este foco permite habilitar, en las y los estudiantes, la reflexión teórica sobre los modelos científicos. La noción de *modelo* es fundamental para entender la naturaleza de las Ciencias Naturales en sus aspectos metodológicos y para poder caracterizar la forma en que las científicas y los científicos trabajan cuando se proponen representar teóricamente el mundo.





- Se sugiere la lectura del artículo “Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales”, de Agustín Adúriz-Bravo y Mercè Izquierdo-Aymerich, para profundizar en la noción de modelo científico que se trabaja en el Cuaderno para estudiantes:



<https://tinyurl.com/REIECmodelo>

Con el fin de considerar desde un punto de vista epistemológico la idea de modelo, se propone una actividad que revisa y compara distintos modelos científicos pertenecientes a una disciplina fuera del campo de las Ciencias Naturales: la Computación o Informática. La actividad provee cinco representaciones diferentes de una “placa madre” típica de PC: un mapa conceptual sobre sus componentes, un diagrama sobre las funciones y relaciones de esos componentes, una “vista” de su disposición física, una representación electrónica (con detalles sobre las complejas conexiones entre componentes) y una fotografía de una placa en particular.

Sobre la base de esas representaciones, las y los estudiantes son convocados a formular hipótesis en torno a la información que aporta cada una de ellas, las diferencias y similitudes, los propósitos perseguidos al producir tales representaciones y los posibles destinatarios de cada una.

Las cinco representaciones de la placa madre son definidas como “modelos de la placa”, es decir, como formas teóricas más o menos elaboradas de presentar la placa real, simplificándola y recortándola de acuerdo con unos propósitos.

Esta reflexión sirve de introducción al apartado que expone el modelo heliocéntrico de Copérnico como representación teórica de los astros del universo conocido en el siglo XVI, contrapuesta al modelo geocéntrico de Ptolomeo (trabajado en apartados anteriores), que era el vigente en ese momento histórico.

El modelo propuesto por Nicolás Copérnico “ordena” espacialmente los astros, indica cómo se mueven de acuerdo con unas leyes de la física o la astronomía y da cuenta de cómo se verían desde la Tierra en cada momento. Tal modelo aparece desarrollado con mucho detalle en su libro *Sobre las revoluciones de las esferas celestes* (*De revolutionibus orbium coelestium*), publicado en latín después de su muerte. Debe señalarse, sin embargo, que las ideas heliocentristas ya circulaban en Polonia, Alemania e Italia antes de la publicación del libro, y eran discutidas y comentadas.

En el texto para las y los estudiantes se señala que las ideas copernicanas, aunque sin duda resultaban de difícil aceptación para la comunidad científica de la época por su gran novedad, habían llegado a interesar a personajes importantes de la Iglesia. No es sino posteriormente que terminan sien-



do rechazadas porque las encuentran contradictorias con el relato bíblico. En efecto, tras algunos años, el libro de Copérnico queda incluido en el famoso Índice de Libros Prohibidos, al que ingresará después la obra del físico italiano Galileo Galilei, personaje que también se estudia en estos apartados.

El *Cuaderno para estudiantes* presenta a Copérnico, según es usual en la historiografía de la ciencia, como uno de los “padres” de la astronomía moderna. Se considera que su libro constituye un puntal de la Revolución Científica y que tiene gran influencia en pensadores posteriores, como el propio Galileo (al que se le dedica una actividad), Kepler, Descartes y Newton.

Inicialmente, el texto pone a disposición de las y los estudiantes unas breves notas biográficas sobre Copérnico, que las y los docentes pueden ampliar y complementar desde diversas fuentes (más abajo se incluye un recuadro con más información). Luego se presenta, a través de textos expositivos, imágenes y una actividad, el “sistema” heliocéntrico de Copérnico, que está en la base del modelo de Sistema Solar actualmente vigente e incluido en el currículum de Ciencias Naturales. El modelo copernicano se presenta además por oposición al modelo geocéntrico sostenido por Claudio Ptolomeo, con la propuesta de que las y los estudiantes trabajen con cierto detalle las diferencias entre ambos.

En la breve biografía de Copérnico se pone acento en el hecho de que la astrología, hoy considerada una pseudociencia, formaba parte del conocimiento científico medieval y renacentista, integrada totalmente a la astronomía. Este punto permite establecer una discusión en clase acerca de los criterios de “demarcación” entre ciencias y otras actividades humanas.



En el siguiente enlace se puede descargar el número 8 de la revista de divulgación astronómica *Si Muove*, del Planetario Galileo Galilei de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que contiene (en las páginas 19 a 26) el artículo “Por qué la astrología no es una ciencia”, escrito por los investigadores argentinos en *Didáctica de las Ciencias Naturales* Leonardo González Galli y Agustín Adúriz-Bravo. En ese artículo se enuncian algunos criterios epistemológicos que nos permitirían afirmar que hoy en día la astrología es una “pseudociencia”. Disponible en:



<https://tinyurl.com/SiMuove8>

Otra cuestión que se enfatiza es que la elaboración del nuevo modelo de universo de Copérnico, y otros personajes contemporáneos y posteriores a él, respondía a necesidades humanas propias de la época. En efecto, una motivación importante para elaborar ese modelo del movimiento planetario, más preciso que el disponible, era la necesidad de reformar el calendario romano



(llamado “Juliano” por haber sido instituido en tiempos de Julio César). Para la época de Copérnico, el calendario estaba muy “desfasado” por pequeños errores de cálculo acumulados durante siglos, lo que hacía difícil fijar las fechas de las fiestas católicas como la Pascua, y este era un problema que movilizaba a los astrónomos.

Sobre la base del estudio de diversos autores, Copérnico postula un modelo centrado en el Sol que, en su opinión, es más sencillo, bello y económico que el modelo de Ptolomeo, y permite subsanar los errores de cómputo acumulados en la descripción del movimiento aparente de los astros vistos desde la Tierra, posibilitando cálculos de fechas más precisos.

Los historiadores de la ciencia señalan que es con Johannes Kepler, a principios del siglo XVII, que la revolucionaria propuesta de Copérnico pasa a ser el modelo científico aceptado sobre la estructura del Sistema Solar, precursor del modelo actualmente vigente. Así, es mérito de Copérnico, sus contemporáneos y sucesores inmediatos que la Tierra pasara a ser un pequeño planeta, como tantos y tantos otros, sin ninguna posición privilegiada en el vasto universo.

Notas biográficas sobre Copérnico

Nicolás Copérnico (en polaco, *Niklas Koppernigk*) nació el 19 de febrero de 1473 en la ciudad polaca de Toruń, que en ese momento se llamaba “Thorn” (en alemán) y estaba ubicada en la “Prusia Real” https://es.wikipedia.org/wiki/Prusia_Real (un territorio independiente, pero gobernado por el Rey de Polonia). Murió en esa misma región, en el pueblo de Frauenburg (hoy Frombork), a orillas del Mar Báltico, el 24 de mayo de 1543.

La fecha de nacimiento de Copérnico se conoce a través de un horóscopo del astrónomo elaborado con posterioridad. Este dato es central para mostrar la importancia que tenía a finales de la Edad Media la astrología, considerada para entonces –como ya se señaló– una ciencia y que va a formar parte de los estudios formales del astrónomo polaco.

El padre de Copérnico, que también se llamaba Nicolás, era un mercader acomodado y su madre, Bárbara Watzenrode, provenía de una familia adinerada. A la muerte del padre, que probablemente sucedió cuando Copérnico tenía 10 años, su tío materno, Lucas Watzenrode, los tomó a él y a sus hermanos mayores bajo su tutela. Watzenrode era un “canónigo” (un funcionario de la Iglesia católica) y luego llegaría a ser obispo de la ciudad de Varmia. Lucas “acomodó” a su sobrino en varios cargos vinculados a la Iglesia y a la Universidad, con los cuales Copérnico pudo llevar una vida holgada y tener tiempo para sus trabajos astronómicos.

Copérnico hizo sus estudios en Polonia y en Italia. En la Universidad de Cracovia estudió las llamadas “artes liberales”, que, como se adelantó arriba,



incluían la astronomía y la astrología. En Italia, por su parte, fue estudiante en las Universidades de Bolonia y de Padua (en esta última institución Copérnico se formó en Medicina). Estando en Italia, probablemente hacia 1510, comenzó a dar forma a sus ideas heliocéntricas y escribió un manuscrito en latín, el "*Commentariolus*" ("Pequeño Comentario"), para difundirlas.

En Bolonia, Copérnico convivió con el principal astrónomo de la ciudad, Domenico Maria de Novara, encargado de los pronósticos astrológicos que predecían el destino político de Italia. Copérnico, según lo que nos cuenta su discípulo Rético (1514-1574), colaboraba con Novara en las observaciones del cielo y en la elaboración de los pronósticos, con lo cual la astrología se le hizo muy familiar.

Fue Novara quien probablemente introdujo a Copérnico en la lectura de dos libros renacentistas clásicos que resultaron fundamentales para la formulación de sus ideas. Uno era un resumen crítico, escrito por Regiomontano (1436-1476), de la obra cumbre de Claudio Ptolomeo, el *Almagesto*, donde el sabio griego (cuya figura y obra se revisan en el *Cuaderno para estudiantes*) exponía con gran detalle el sistema geocéntrico. Este "resumen" contenía abundantes comentarios y correcciones al original. El otro libro se llamaba *Disputationes adversus astrologiam divinatricem* ("*Disputas contra la astrología adivinatoria*") y era obra de Pico de la Mirándola (1463-1494). En él, el autor pulverizaba la ciencia astrológica con un conjunto de argumentos contundentes; entre ellos, que los astrólogos no podían ponerse de acuerdo en el exacto orden en que están ubicados los planetas en el sistema geocéntrico de Ptolomeo. Es probable que estos dos libros proveyeran a Copérnico de ideas fuertes en favor de su hipótesis heliocéntrica.

A su regreso a la Prusia polaca, el ya Obispo Watzenrode le dio a Copérnico un puesto en el Cabildo (gobierno) de la Catedral de Frauenburg. Allí Copérnico cumplía tareas administrativas y médicas y, en su tiempo libre, se dedicaba a pensar en las cuestiones astronómicas.

Debido a sus observaciones y sus cálculos, la reputación de Copérnico en temas astronómicos atravesaba las fronteras de Polonia. Ya en 1500 dio unas conferencias sobre estos temas en Roma y luego, en 1514, se lo invitó a participar del Quinto Concilio de Letrán para discutir sobre la reforma del calendario Juliano. Se reconocía entonces que el calendario instituido en la época de Julio César ya estaba para el siglo XVI muy desajustado por los errores de cálculo acumulados durante siglos, lo que le restaba precisión para su uso práctico.

A partir de Claudio Ptolomeo, el problema de los movimientos aparentes de los planetas vistos desde la Tierra se comenzó a resolver con unos artificios matemáticos bien sofisticados. Se postularon tres mecanismos: las llamadas "excéntricas", órbitas corridas del centro ubicado en la Tierra; los epiciclos, pequeñas órbitas circulares cuyos centros se movían uniformemente en una circunferencia mucho más grande, llamada "deferente"; y los ecuantes, pun-



tos fijos para el cálculo de la velocidad de revolución. Estos añadidos, aunque solucionaban bastante satisfactoriamente los problemas de cálculo de la posición de los planetas, se tornaban cada vez más forzados y complicados. Para el Renacimiento, las numerosas observaciones astronómicas disponibles empezaban a mostrar que el modelo geocéntrico de Ptolomeo ya no estaba funcionando bien.

La complejidad exagerada del modelo ptolemaico (que Copérnico comparaba con un cuerpo humano hecho de retazos desparejos, que resultaba monstruoso) estaba funcionando en la época como fuerte argumento en favor de aceptar una hipótesis mucho más sencilla, bella y económica. En efecto, si, como sugería Copérnico en el "*Commentariolus*", se toma el Sol como estando en reposo en el centro del sistema y se pone a la Tierra en movimiento alrededor de él, entonces se puede ordenar sin problemas los planetas conocidos en esa época de acuerdo a sus períodos de revolución (traslación) alrededor del Sol: Mercurio (88 días), Venus (225 días), la Tierra (1 año), Marte (1,9 años), Júpiter (12 años) y Saturno (30 años).

Ahora bien, pasarse a este nuevo modelo tampoco estaba exento de problemas. Aceptar las premisas del modelo heliocéntrico implicaba abandonar la concepción de mundo de los antiguos griegos (con Aristóteles a la cabeza) y dar nuevas explicaciones para fenómenos físicos, geológicos y meteorológicos. Es por estos problemas que posiblemente Copérnico fue reticente a dar a conocer al gran público su teorización y demoró la publicación de su libro. Sin embargo, una descripción de las ideas más centrales del modelo heliocéntrico se publicó en la obra *Narratio prima* ("Primera narración"), de 1540, bajo el nombre del joven Rético (Georg Rheticus), discípulo de Copérnico, pero probablemente escrita entre ambos. En esa obra se resumían los principios teóricos del modelo heliocéntrico y se lo utilizaba para calcular nuevas tablas de posiciones planetarias. La *Narratio prima*, mucho más completa que el "*Commentariolus*", comparaba el universo con un instrumento musical bien afinado o con el delicado mecanismo de un reloj, y aportaba buenas razones prácticas para aceptar el nuevo modelo heliocéntrico.

La historia de la publicación definitiva de las ideas de Copérnico en el libro de las *Revoluciones* es larga y plagada de conflictos. Fue Rético quien llevó el manuscrito a Núremberg, la ciudad alemana con más editoriales en la época, y le propuso a Johann Petreius (que ya había editado muchos textos astronómicos) que se encargara de la publicación.

Andreas Osiander (1498-1552), un teólogo luterano que tenía amplia experiencia con libros matemáticos, le sugirió a Copérnico presentar las ideas en su libro como meramente hipotéticas, y luego introdujo cambios en la edición sin su permiso. Añadió una "Carta a los lectores" sin firma, que decía que la obra de Copérnico debía ser entendida como un modelo matemático de cálculo astronómico, sin mayores pretensiones de ser la verdad sobre el universo. Esa



“carta” introductoria se atribuyó erróneamente a Copérnico hasta que más tarde Johannes Kepler reveló la identidad de Osiander.

Los historiadores de la ciencia señalan que tal carta, irónicamente, contribuyó a que el libro se leyera y difundiera y tuviera una buena acogida, al afirmarse allí que se trataba tan solo de un nuevo método de cálculo, más económico y más potente, y no de un auténtico cambio de cosmovisión. Es de hecho con Kepler, ya a principios del siglo XVII, que la propuesta matemática predictiva de Copérnico se transforma en un modelo sobre la estructura real del Sistema Solar.

Existe una “leyenda científica” alrededor de la publicación del libro de Copérnico: algunos dicen que el astrónomo, ya en su lecho de muerte y sumido en un coma por un ACV, llegó a recobrar la conciencia y a tener el libro en sus manos.

Este breve relato sobre la biografía de Copérnico permite comprender el valor de su aporte a la historia de las ciencias, así como pensar que siempre hay avatares biográficos que son sinuosos, tan sinuosos como el modo en que se producen los procesos históricos y la producción de conocimientos.

Fuente principal: Enciclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/biography/Nicolaus-Copernicus>

El nombre de lo nuevo y el misterio de los cielos

Teatro para disfrutar y pensar: Bertolt Brecht y Galileo

Bertolt Brecht (1898-1956) nació y murió en Alemania. Se lo conoce fundamentalmente por su gran producción de obras teatrales, pero también escribió poemas, relatos, artículos periodísticos y ensayos. Las obras más destacadas que lo convirtieron en uno de los dramaturgos más significativos y polémicos del siglo XX fueron *Madre Coraje*, *El círculo de tiza caucasiense*, *La ópera de dos centavos* y *La vida de Galileo Galilei*, en la que aborda los conflictos del intelectual, especialmente el científico, que atravesó en esa sociedad.

Recordemos que a Galileo Galilei se le atribuye la frase “*Eppur si muove*” (“Y sin embargo se mueve”) que habría pronunciado después de haber sido obligado ante la Inquisición a retractarse por haber sostenido que la Tierra giraba alrededor del Sol, contra la posición de la Iglesia, y así salvar su vida. Brecht no incluyó esta abjuración famosa en su última versión de la obra, lo que le valió cuestionamientos; pero sí puso en escena las tremendas contradicciones del personaje ante la necesidad de optar entre el poder y sus convicciones.

Brecht escribió tres versiones de esa obra a la que le dedicó el máximo esfuerzo ya que le generaba grandes dudas e inquietudes; muchos críticos la consideran autobiográfica y su testamento ideológico, quizás porque compar-



tía con el protagonista los conflictos relacionados con la responsabilidad y el compromiso del intelectual en el devenir histórico y social. No olvidemos que la obra fue escrita en su exilio cuando en Alemania crecía el régimen de Hitler y las versiones siguientes, en la posguerra inmediata.

Galileo, como personaje en las obras de Brecht, va mostrando en cada una de las versiones las contradicciones propias del fin del siglo XVI, pero que se resignifican en el siglo XX. La razón, como escudo contra la intolerancia y el fanatismo, es la verdadera heroína de esta obra.

Brecht busca que el teatro suscite pensamientos y sentimientos que generen inquietud y transformen las relaciones sociales existentes. Estaba en contra del teatro naturalista que –para él– provocaba tal identificación con los personajes que los espectadores experimentaban una despersonalización. El pensamiento del público de una obra naturalista –sostenía Brecht– adscribe a las razones de los personajes y no a las propias. Por el contrario, Brecht pretendía que los espectadores tomaran distancia de lo que ocurría en la ficción y razonaran por su cuenta. Para eso, proponía el recurso del *distanciamiento*. Las técnicas usadas para lograrlo incluían que los actores se dirigieran directamente a la audiencia, que se ampliara en lo posible el espacio entre los actores y el público y, en algunos casos, que usaran máscaras.

Para terminar, veamos un fragmento de un conocido poema de Bertolt Brecht que ayuda a entender su posición:

Preguntas de un obrero que lee

¿Quién construyó Tebas,
la de las Siete Puertas?

En los libros figuran
solo los nombres de reyes.

¿Acaso arrastraron ellos
bloques de piedra?

Y Babilonia, mil veces destruida,
¿quién la volvió a erigir otras tantas veces? (...)

La escritura, el alfabeto y la imprenta: tres invenciones que también revolucionaron el mundo

Como sabemos, cuando hablamos de escritura está implícita la lectura, puesto que son dos caras de una misma moneda.

Continuar en la Escuela Secundaria –ya que se trata de contenidos con los que tomaron contacto de manera incipiente en la Escuela Primaria– con el desarrollo y la reflexión sobre esta temática es de gran importancia para la



ampliación del universo cultural de las alumnas y alumnos y, sobre todo, para el desarrollo del pensamiento crítico. En esta propuesta, el trabajo se enriquece al ser abordado de manera interdisciplinaria con el área de Sociales, en especial, historia, pero también geografía –en clave social y cultural–; y, por qué no, puede dialogar con educación artística poniendo el eje, por ejemplo, en la histórica y cambiante relación entre texto e ilustración, desde los códices a los libros actuales.

Es muy importante que los jóvenes conozcan el origen y las causas de la invención por parte de los sumerios de esta tecnología de la palabra –como la define Walter Ong– en la Mesopotamia, entre los ríos Éufrates y Tigris (actualmente: Irak, Siria y Turquía), alrededor del año 3500 a.C. Y proponerles un “viaje” desde las tablillas de arcilla a las *tablets*.

Como siempre que se da entrada a un nuevo tema y/o problema, es muy productivo indagar qué conocimientos poseen las y los estudiantes sobre el tema; si tienen algo para aportar en relación con el origen y el motivo; qué piensan acerca de las razones de su invención, cómo imaginan el mundo si no existiera la escritura y, por tanto, la lectura. Explicar cómo los cambios de soporte textual traen aparejados nuevos modos de leer y promover la discusión, habilitando la diversidad de puntos de vista, ya que es un tema que tiene absoluta vigencia a partir de la aparición de las TIC (Leer y escribir en Twitter, Facebook, blogs, etcétera). Seguramente se van a sumar muchas cuestiones que surjan en estos intercambios preliminares y a medida que se avance en los distintos ejes.

Sugerimos, además, ver una selección de videos relacionados con el tema, que cada docente decidirá cómo y cuándo sumarlos durante el desarrollo de la propuesta. Se pueden ver de “un tirón” o se puede elegir “poner pausa”, a fin de que los alumnos y las alumnas tomen la palabra para aportar sus conocimientos, hacer comentarios, preguntar y preguntarse. Es importante no perder de vista, como ya fue dicho, los propósitos de este tipo de actividades, teniendo en cuenta que solo pueden cumplirse si se logra que las y los jóvenes disfruten del conocimiento al habilitar que tomen la palabra para que su curiosidad se manifieste en forma de preguntas, comentarios, objeciones, analogías, el aporte de otros materiales, etcétera.



Videos seleccionados para trabajar en clase. Se pueden sumar otros que los y las docentes y los alumnos y las alumnas aporten:

- “La importancia de la escritura” de la serie Horizontes de Canal Encuentro. Disponible en:



<https://tinyurl.com/HorizonteEscritura>

Este video plantea por qué la invención de la escritura representa un



cambio revolucionario en la historia de la humanidad. Se muestran muy buenas imágenes que ilustran los cambios de soportes textuales.

- “¿Qué pasó?: Imprenta” de Canal Encuentro. Disponible en:

 <https://youtu.be/rvEK2Qhf-JU>

Es otro video interesante para compartir con los alumnos y las alumnas. Presentado por Pacho O´Donnell, recorre la historia del libro con aportes de varios especialistas y excelentes imágenes.



- “El papiro egipcio: el primer libro de la historia”. Disponible en:

 <http://www.asnabi.com/revista/tk17/34panyella.pdf>

- Vallejo, Irene: *El infinito en un junco. La invención de los libros en el mundo antiguo*, Argentina, Editorial Siruela, 2020.

La relación entre escritura y memoria

En este apartado, la intención, por una parte, es que la puesta en valor de la invención de la escritura no opaque la importancia de las culturas orales, y por la otra, dar cuenta de las resistencias, desconfianzas y miedos que se repiten a lo largo de la historia frente a lo nuevo, lo que irrumpe como invención. El caso de Sócrates es muy elocuente y permite contextualizar invención / rechazo con argumentos que encuentran correlato con cuestiones muy cercanas a los y las adolescentes en relación con las críticas al uso de las nuevas tecnologías, por ejemplo, cuando se dice: “los jóvenes ya no leen porque están atrapados por las pantallas”. Para discutir esta sentencia, la propuesta es que busquen información sobre *booktoubers* –si es que la desconocen– y que les permita encontrarse con jóvenes, textos y modos de leer muy interesantes y estimulantes. La idea es siempre poner en contacto el pasado con lo cercano a la vida de las y los jóvenes.

En este caso, se trata de un tema de debate interesante para plantear en paralelo: la evaluación que –en términos de ventajas y desventajas– traen aparejados los hallazgos tecnológicos y científicos en contextos históricos muy diversos y las reacciones controversiales que provocan.

Otro “link” para actualizar el debate es compartir la investigación y los resultados sobre el denominado “Efecto Google”. Para profundizar sobre esta problemática, se puede compartir la lectura de “El efecto Google”, un artículo de 2011, publicado en la revista *Muy interesante*. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/MImemoria>





- En relación con las complejas decisiones que conlleva la selección de textos literarios, sugerimos la lectura de *Dar para leer*, de Paula Laheur que contiene valiosas reflexiones y sugerencias. Incluye comentarios interesantes sobre *booktoubers* para compartir y comentar con las y los jóvenes.



<https://tinyurl.com/PLDarparaLeer>

El tema de las culturas orales aparece más de una vez a lo largo de la propuesta, a través de la antología de poemas *Con nuestra voz*, elaborada por EIB (Educación Intercultural Bilingüe). También cuando se habla de mitos, epopeya y leyendas, relatos que funcionaron como explicación del mundo y que se mantuvieron en la memoria de los pueblos gracias a la capacidad y al interés de interiorizarlos, memorizarlos y transmitirlos de boca en boca a través de los tiempos.

Juan José Saer define la ficción como una *antropología especulativa*. Esta tesis dialoga de manera perfecta con la novela cuya lectura recomendamos. Se trata de *Fahrenheit 451*, un clásico de la ciencia ficción de Ray Bradbury sobre el tema de la lectura, y que seguramente sigue estando en las bibliotecas escolares. En la novela se presenta una sociedad del futuro donde la lectura está prohibida y el control lo ejerce una suerte de ejército de bomberos que requisan, secuestran y queman los libros que van detectando hasta acabar con ellos (el título Fahrenheit 451 justamente refiere a la temperatura a la que el papel arde). Es interesante charlar con las alumnas y los alumnos, entre tantos tópicos que el relato despliega, sobre el rol del bombero que se opone a continuar con su tarea de censurar el conocimiento y toma una bella decisión que se devela en el desarrollo de la novela. Esta novela ha sido objeto de interpretaciones que ponen de relieve el papel histórico que ha tenido la quema de libros para reprimir ideas disidentes. En este sentido, está más que claro el vínculo con la historia del mundo y, en especial, con nuestra historia. Da pie para hablar con las y los estudiantes sobre el entramado entre la dictadura cívico militar y la censura de libros; así como, en muchos casos, el secuestro de quienes los tenían en sus bibliotecas, y recorrer y comentar las imágenes que dialogan con el tema.

Teniendo en cuenta que *Fahrenheit 451* es una distopía, se les puede pedir que recomienden series, cómics, películas, libros que planteen mundos distópicos. Tal vez sea una buena oportunidad para ofrecerles la lectura de *El eternauta*, un clásico argentino del género, que seguramente está disponible en la biblioteca escolar.





- Sugerimos una lectura crítica del libro de Mónica Gruber, sobre Ray Bradbury, titulada "El día que prohibieron los libros. Reflexiones sobre Fahrenheit 451". Disponible en:



<https://tinyurl.com/ReflexionesF>

Con relación a la definición de Juan José Saer de la ficción como una *antropología especulativa*, recomendamos la lectura de:

- Saer, Juan José: *El concepto de ficción*, Ed. Ariel, Buenos Aires, 1997.

Antes de la invención del alfabeto

Se propone profundizar sobre temáticas que las y los estudiantes recorrieron de diferentes maneras en la escuela primaria, por lo cual se sugiere proponer intercambios orales para evaluar qué saberes previos hay que retomar, reponer y revisar. Por ejemplo, seleccionar imágenes de pinturas rupestres y petroglifos a fin de formular hipótesis sobre la función representativa, pero también comunicativa, de esas expresiones pictóricas prehistóricas. Sería interesante incorporar el quipu, una herramienta utilizada por los incas para llevar registro contable y representar números mediante un sistema de numeración decimal posicional. Y explicar que *quipu* es una palabra quechua que significa "nudo". Hace referencia a un instrumento de contabilidad que utilizaron los incas; en especial, la burocracia estatal para conservar información compleja y fundamental para la organización del Imperio. Este sistema contable sirvió para registrar la cantidad de personas (hombres, mujeres y niños), los animales, los productos. Solo algunos hombres especializados tenían los conocimientos necesarios para fabricar esta herramienta construida con cuerdas y nudos.

La idea es proponer un breve recorrido por las formas de representación escrita antes de la invención del alfabeto. Hablar de escritura pictográfica puede resultarles un tema muy cercano si lo relacionamos con símbolos que los y las jóvenes utilizan a diario, como es el caso de los emoticones y emojis. Y mostrarles cómo los pictogramas fueron usados hace unas décadas en algunos textos escolares como forma de aprestamiento para la enseñanza de la lectoescritura. Como en todos los casos, las actividades que se proponen buscan vincular lo histórico con lo actual.

El tema habilita la reflexión sobre el dominio de la lectura y la escritura por parte de una reducida élite y sobre las razones por las que los procesos de alfabetización llegaron de manera lenta y tardía; un campo de debate bien interesante para llevar a cabo en el aula.



El alfabeto

Se plantea la invención del alfabeto griego a partir de la primera escritura fonética de los fenicios. Y se retoma el tema de las culturas que aún carecen de un sistema de escritura para hablar de las poblaciones indígenas de Sudamérica y para resaltar que muchos de esos pueblos están intentando escribir su lengua oral a partir de la creación de un alfabeto ortográfico propio.

Nos detenemos en nuestro país, a fin de dar a conocer una colección titulada *Con nuestra voz*, publicada por el Ministerio de Educación de la Nación. En sus seis tomos, se reúnen textos de los veintitrés dialectos indígenas que se practican en nuestro país, en los que autoras y autores expresan poéticamente sus miradas ancestrales y actuales sobre el mundo. Cada tomo se vincula con un eje temático: “Estamos”, “Creamos”, “Recordamos”, “Enseñamos”, “Compartimos” y “Cantamos”.

A esa colección pertenece el poema “El agua” escrito en wichi y traducido al español por Wilson Pérez, a partir del cual se proponen actividades y reflexiones.

La lectura de estos poemas y relatos les da la oportunidad a las y los jóvenes de disfrutar la belleza de esas voces diversas que habitan nuestra patria. Por eso, los invitamos a que abran las siguientes páginas:

 <https://tinyurl.com/connuestravozcreamos>

 <https://tinyurl.com/connuestravozcompartimos>

Sería oportuno explicarles a los alumnos en qué consiste la Educación Intercultural Bilingüe, un programa denominado EIB que promueve el reconocimiento y la valoración de la diversidad cultural y el diálogo intercultural, propiciando a través del conjunto de prácticas educativas la revalorización de la identidad de los niños/as y jóvenes descendientes que asisten a nuestras aulas rescatando las culturas de sus pueblos de origen. Figuran como propósitos generales: introducir a los niños/as y jóvenes en la temática de la interculturalidad y los pueblos originarios argentinos y latinoamericanos. Indagar en aquellas iniciativas que promueven el respeto y el diálogo entre culturas.



Las siguientes páginas profundizan la información sobre EIB y otras producciones sobre el tema que se encuentran en el repositorio del Ministerio de Educación de la Nación:

 <https://tinyurl.com/EIBilingue>

 <https://tinyurl.com/EIBEducacion>



Sobre el paso de la oralidad a la escritura en culturas tradicionalmente orales, recomendamos a las y los docentes la lectura de este artículo, titulado: “De la oralidad a la escritura: examen somero de su problemática en lenguas del Chaco”, cuyas autoras son Ana Gerzenstein y Cristina Messineo (UBA). Disponible en:



<https://tinyurl.com/OralidadEscrit>

La escritura de los libros antes de la imprenta

Este tramo da cuenta del paso de los rollos de papiro a los códices, muchos de ellos verdaderos objetos de arte, que mayoritariamente se producían en las abadías bajo la vigilancia estricta de la iglesia. Esta vigilancia impidió la entrada por siglos, por ejemplo, de la literatura, la filosofía y los tratados sobre política grecolatinos. Aparece el copista como figura esencial en la reproducción de textos.

Recomendamos ver la película “El nombre de la rosa”, basada en el libro de Umberto Eco y dirigida por Jean-Jacques Annaud. Se trata de un atractivo policial que busca la resolución de una serie de asesinatos producidos en una abadía benedictina del norte de Italia durante la baja Edad Media, en el que la censura que ejercen las autoridades religiosas –Inquisición mediante– es parte central de la trama del film.

Esta película expone esa transición a la que se hizo referencia anteriormente, ya que muestra cómo en un mismo tiempo histórico se desarrollan cosmovisiones totalmente diferentes. La pervivencia de explicaciones reveladas sobre los hechos y los fenómenos, encarnada por el hermano Jorge y las autoridades de la Inquisición, a las que se oponen al modo de conocer de William y Adso, –que emulan a los personajes de uno de los policiales ingleses más famosos: Sherlock Holmes y su ayudante Watson–, y que aportan un pensamiento racional, centrado en la observación y experimentación y se ayudan de instrumentos nuevos para la época, como distintos los objetos de medición y los anteojos.

Se sugiere especialmente para este tema profundizar en el fragmento de la visita de William y Adso a la biblioteca (minutos 27 al 37). Allí se puede reconocer la tarea de los copistas en los monasterios, los elementos materiales que se utilizaban en la escritura de los códices: papiro, pergamino, tintas de colores, miniados, etcétera, así como aspectos del contexto histórico y cultural, como es el caso del debate sobre la risa que, en palabras de Jorge, “mata el temor y sin temor no puede haber fe”. Este, como otros miedos medievales, permiten explicar el poder extraordinario de la Iglesia Católica en la Edad Media y sus mecanismos de control social (Duby, 1995).

Indagar sobre el pasado a través del cine tiene un importante potencial para las y los jóvenes, porque posibilita ir de la emoción a la reflexión. En este



caso, incluir *El nombre de la rosa* en las aulas, permite ir de la trama del *thriller* a examinar la validez del relato histórico y usarlo como otra fuente de información que permita imaginar ese pasado: la vida en una abadía medieval, el lugar de la lectura y la escritura, y las lógicas de construcción del poder entre otros.

Esto, a su vez, invita a reflexionar sobre los códigos propios del lenguaje audiovisual. Para ello es necesario el trabajo sobre los mecanismos de producción de sentido en las representaciones cinematográficas, teniendo en cuenta los diferentes niveles expresivos que se articulan (imagen, sonido, montaje, estructura dramática y narrativa).

Para ampliar y profundizar sobre el tratamiento del cine en las aulas volvemos a sugerir el material de *Los miedos en la sociedad feudal*, tanto en el *Cuaderno para estudiantes* como para los y las docentes.

Los contrastes y desigualdades en todos los niveles (económicos, científicos, culturales, políticos y religiosos) siguen vigentes, por eso es interesante instalar la reflexión en torno a estos tópicos a partir de temas y problemas del mundo contemporáneo, cercanos a sus vivencias, para que estudiantes y docentes participen opinando, debatiendo, ejemplificando.

La imprenta

La idea es detenerse en la invención de la imprenta como un avance fundamental en las tecnologías de la comunicación. Es importante lograr que los y las jóvenes construyan una mirada extrañada sobre algo tan conocido para que dimensionen su importancia. Que puedan preguntar y preguntarse por el mundo previo a esta invención; por los cambios que produjo al hacer posible la multiplicación de textos y, en consecuencia, la ampliación del número de lectores y de escritores; por los nuevos medios de hacer circular la palabra escrita; por el modo en que incentivó los procesos de alfabetización en el mundo a partir de la reflexión, por supuesto, sobre la diversidad de intenciones políticas, religiosas y culturales que promovieron y/o frenaron estos procesos a lo largo del tiempo.

Que lo que se leía fuera una copia fiel del original escrito por un autor fue toda una novedad, ya que los copistas solían introducir modificaciones, en muchos casos verdaderas reformulaciones, resumiendo, ampliando con comentarios propios, introduciendo glosas, etcétera, con intenciones muy variadas. La imprenta, en cambio, “fija” el texto de base.

A esta altura del recorrido se invita a los y las estudiantes a realizar un ejercicio de observación y recreación de una escena de lectura a partir de un cuadro de Jean-Baptiste Greuze, *La lectura de la Biblia. Un padre que lee a sus hijos*, en el que se retrata una escena doméstica de su lectura. Se propone, una vez más, el encuentro con otro tipo de fuentes primarias, a partir de las que se construye el conocimiento histórico, ya que las obras de arte son



representaciones visuales que brindan información sobre distintos aspectos de las sociedades pasadas. Incluir el análisis de las imágenes en las aulas y superar su presencia ilustrativa requiere de tiempo y de un ojo entrenado que contextualice y pueda analizar los detalles. Porque, como sostiene Gabriela Augustowsky, en *El arte en la enseñanza*:

“En la práctica, esta puesta en valor pone de manifiesto el enorme potencial de las obras de arte como instrumento para involucrar cognitiva y emocionalmente a nuestros alumnos con el pasado. Utilizar obras de arte para enseñar Ciencias Sociales implica construir un proceso en el que, paulatinamente, los y las alumnas van pasando de una atención dispersa, de una mirada distraída y fugaz a una mirada consciente, intencional e inquisitiva. Se trata de la transformación de una mirada pasiva a una mirada activa, motor de más y mejores aprendizajes”. (2012: *El arte en la enseñanza*, Buenos Aires, Paidós, 129:130).

Volvamos entonces a las prácticas de lectura y al impacto de la imprenta entre los siglos XVI y XVIII, cuando cada vez más personas aprendieron a leer y a escribir, algo que hasta el momento era propio de minorías privilegiadas. Esto permitió nuevas formas de circulación de la palabra escrita, como dicen los investigadores: un signo de la modernidad. Pero el proceso de alfabetización –la posibilidad de aprender a leer y a escribir– no fue tan amplio, ni se dio de la misma forma en toda Europa. Fue variado de acuerdo con las regiones; las clases sociales –si se trataba de nobles, burgueses, campesinos o artesanos–; de acuerdo con las edades y los géneros, y con el advenimiento de la religión protestante. Porque saber leer siguió siendo una práctica cultural a la que no todos tenían acceso y mucho más selecto aún fue el dominio de la escritura (Chartier: 1991). El gran proceso de alfabetización que marca la diferencia y amplía el acceso a la lectura y la escritura fue la escuela en el siglo XXI, tanto en Europa como en distintas regiones del mundo. En Argentina, la Ley 1420 de 1884 estableció la educación común, obligatoria y gratuita y fue central en esa expansión.

El link siguiente presenta información interesante sobre la invención de la imprenta y muy bellas imágenes que vale la pena compartir con las y los jóvenes:

 <https://tinyurl.com/NGGutenberg>

Puede ser interesante indagar con las alumnas y los alumnos los cambios que se fueron produciendo a lo largo de la historia desde aquella imprenta de Gutenberg hasta la impresora 3D. El siguiente link puede funcionar como una buena guía, ya que brinda una breve información sobre esas transformaciones.

 <https://tinyurl.com/pixartimprensa>





- “Los caminos de la imprenta”, en el sitio de Educ.ar. El texto relata los orígenes de la imprenta, el acceso a la lectura y su relación con la prensa escrita, particularmente con los diarios



<https://tinyurl.com/EducarImprenta>

Registrar los conocimientos: de los diccionarios y enciclopedias a la Wikipedia

En este apartado se propone un acercamiento a distintas formas de registrar los conocimientos: desde los diccionarios y las clásicas enciclopedias –un tipo de material utilizado en las aulas de muchas disciplinas escolares– hasta la Wikipedia.

Por ello, se parte de la *Enciclopedia*, esta gran obra de 17 volúmenes, que fue coordinada por Diderot y D’Alembert entre 1751 y 1772, y que formó parte del movimiento de la Ilustración del siglo XVIII, en la que participaron los más destacados científicos e intelectuales, como Rousseau, Montesquieu, Voltaire, entre muchos otros. Una producción que tuvo como objetivo difundir el conocimiento producto de la razón e influenciar en la sociedad y en la política, sin caer en explicaciones teológicas. La *Enciclopedia* junto con otros libros, periódicos y folletos fueron los medios que usó la burguesía para la difusión de sus ideas.

Pensando en los cambios y continuidades, se busca con esta actividad tender puentes entre esa enciclopedia tradicional y aquellas que se pueden encontrar hoy en las bibliotecas escolares y/o en algunas casas para acompañar las tareas.

Finalmente, se analizan las enciclopedias en formato virtual que encontramos en la web y que sirven para buscar información, como el caso más destacado de la Wikipedia. Esta última es un objeto digital, que en Historia se considera de divulgación y que se convierte en un material escolar a partir de su uso. Las particularidades de su forma de producción y consumo de los conocimientos que allí circulan, convierten a esa enciclopedia digital en un objeto cultural sobre el que es necesario conocer para pensar su uso en el aula tanto para docentes como estudiantes. (Carnevale, 2020).

Es importante conversar sobre un tema que se incluye en el *Cuaderno para estudiantes*: la advertencia que hace la propia Wikipedia sobre los errores que pueden aparecer. Dice:

“Las ediciones en Wikipedia que tienen errores pueden eventualmente corregirse. Sin embargo, debido a que Wikipedia es un proyecto dirigido por voluntarios, no puede monitorear cada contribución todo el tiempo. Hay muchos errores que pasan desapercibidos durante días, semanas, meses o incluso años. Por tanto, Wikipedia no debe considerarse una fuente definitiva en sí misma.”



<https://tinyurl.com/WikiNOFiable>





Se puede ver la charla con la Dra. Marisa Massone: "Leer y escribir Historia(s) en Wikipedia", del Área de Historia Digital, del Instituto Ravignani, FFyL, UBA.

Esta charla propone reflexionar sobre los cambios en las prácticas de enseñanza de la Historia, entre la cultura impresa y la cultura digital. Sobre las prácticas de los profesores de historia para leer y escribir en Wikipedia y un análisis que invita a leer críticamente Wikipedia.



https://youtu.be/EU7Un_27kb4

Acontecimientos que contribuyeron a expandir la alfabetización

La Revolución Industrial

La historia como disciplina ha complejizado y superado el esquemático tratamiento del determinismo tecnológico que pretendía explicar los cambios producidos en Inglaterra hacia la segunda mitad del siglo XVIII. En este sentido, el desarrollo de la Historia Económica y Social ha brindado importantes insumos para el diseño de propuestas de enseñanza de un tema clave como la Revolución Industrial.

Estos aportes se centraron en los hechos previos que dieron lugar al proceso de industrialización y explicaron las transformaciones en las formas de producir que cambiaron radicalmente la vida de la humanidad.

Múltiples causas explican el despegue de la industria textil y la fábrica: las innovaciones tecnológicas implementadas en la actividad agrícola; los cercamientos; la manufactura a domicilio; el crecimiento de la población y la expansión del mercado internacional, entre las más relevantes. Así, esta nueva forma de organización del trabajo y la producción trajo como parte de sus consecuencias, el surgimiento de un proletariado industrial con intereses económicos y políticos diferentes a los de la burguesía en ascenso.

Al hacer un alto en el proceso de la Revolución Industrial y los cambios que introduce, se busca hacer foco en algunas de las condiciones que hicieron posibles transformaciones de gran importancia desde el punto de vista de la historia cultural y la expansión de la alfabetización de las grandes masas.

Como se señaló más arriba, estos procesos no fueron lineales ni se dieron de la misma manera en las distintas regiones de Europa y del mundo, pero sí se pueden asociar a los efectos de la Revolución Industrial y a la expansión del capitalismo.



Abordar esta temática permite visibilizar la complejidad del análisis histórico y social, para el cual no sirven las lecturas dicotómicas. Porque no alcanza con explicar que las distintas demandas del mercado de trabajo y de la sociedad de consumo hicieron de la alfabetización una de sus principales herramientas de control social a través de la escuela. Este mismo proceso alfabetizador se constituyó en una gran arma de lucha y resistencia de los trabajadores y las trabajadoras a las injusticias que la organización del trabajo industrial impuso desde sus orígenes. Porque ya en la primera década del siglo XIX, surgieron organizaciones obreras que utilizaron la palabra escrita como herramienta de lucha y les sumaron a las formas conocidas de protesta –agitación callejera y motines–, panfletos y periódicos obreros para dar a conocer sus ideas.

Se presentan, como ejemplo, los seis puntos de la *Carta del Pueblo* de 1838, que dio origen al movimiento cartista, extendido por Gran Bretaña en la primera mitad del siglo XIX. En esta fuente, se puede reconocer el reclamo de derechos políticos por parte de los trabajadores, un programa que coincidía con la búsqueda de nuevas formas de organización por reclamos de derechos laborales, ya que por entonces los empresarios se negaban a emplear trabajadores sindicalizados (Bianchi, 2001).

El análisis de esta fuente primaria puede compararse con otros textos y reclamos de organizaciones obreras de finales del XIX y principios del XX o fragmentos de la prensa obrera argentina que tuvo tanta presencia en nuestro país de la mano de inmigrantes socialistas, anarquistas y comunistas, de acuerdo a cuál sea el foco de interés.

El objetivo de esta actividad, como con el análisis de Wikipedia, es reconocer los cambios y permanencias de estas prácticas sociales hoy y el uso de la palabra escrita como una herramienta de organización y también de lucha y reivindicación. Por ello se invita a las y los estudiantes a explorar las características –formatos, lenguajes y medios– que usan actualmente distintas organizaciones de trabajadores y/o movimientos sociales para difundir y dar a conocer sus reclamos.

Un tema muy interesante para abordar en clase es el de la educación de las mujeres. El primer link abre un conversatorio organizado por el Ministerio de Educación de la Nación denominado: “Derecho a la educación de mujeres y diversidades migrantes”. Y el segundo, cuya autora es la educadora Berta Braslavsky, da cuenta de los procesos de alfabetización en nuestro país, con énfasis en las diferencias de género en el analfabetismo. La idea es que cada docente decida cómo divulgar el contenido de los dos materiales.

 <https://tinyurl.com/EducMujeres>

 <https://tinyurl.com/LecturayVida>





- “Las lecciones de la Revolución Industrial”. Este recurso expone cómo a partir de la Revolución Industrial, impulsada por la innovación de la máquina de vapor y el telar mecánico, se establece una creciente interrelación entre tecnología y ciencia.

 <https://tinyurl.com/EducarRevInd>

- “La Revolución Industrial inglesa del siglo XVIII, ¿una revolución de las máquinas?”. En esta propuesta se reflexiona sobre la Revolución Industrial desde una perspectiva de análisis que reconoce la complejidad de los fenómenos sociales y económicos.

 <https://tinyurl.com/EducarRevMaq>



- Lobato, M.Z: *La prensa obrera*, Buenos Aires, Edhasa, 2009. Este libro realiza un análisis social, cultural y político de los periódicos gremiales que circularon en Buenos Aires y Montevideo entre finales del siglo XIX y principios del xx.

La prensa escrita

Si bien la inclusión de la prensa escrita como tema está relacionada con la expansión de la alfabetización, puede ser una oportunidad para hacer un recorrido histórico sobre este medio de comunicación y, entre múltiples cuestiones, dar cuenta de cuántas obras famosas, antes de convertirse en libros, circularon en folletines y suplementos culturales que acompañaban los periódicos. Tal es el caso de *Las aventuras de Sherlock Holmes*, de Sir Arthur Conan Doyle; *Los tres mosqueteros* y *El conde de Montecristo*, de Alejandro Dumas; *Los miserables*, de Víctor Hugo; *Pinocho*, de Carlo Collodi; *Sandokan*, de Emilio Salgari; *Madame Bovary*, de Gustave Flaubert, entre otros.

Entre los escritores de folletín argentinos podemos mencionar a Eduardo Gutiérrez que publicó *Juan Moreira* (historia llevada al cine por Leonardo Favio), *Santos Vega*, *Hormiga Negra*. De este género, devienen la fotonovela, el radioteatro, el melodrama en el cine argentino. Y más tarde el teleteatro...

Jorge Luis Borges, Leopoldo Marechal, Roberto Arlt, Homero Manzi, Rodolfo Puiggrós, los hermanos González Tuñón, entre otros, escriben en un diario tan popular como *Crítica*, donde Borges y Ulises Petit de Murat dirigen el suplemento literario. A su vez, Roberto Arlt publica las *Aguafuertes porteñas* en *El mundo*, un diario que acrecentó su número de lectores ya que esperaban con interés el “aguafuerte” de cada día.





En la presentación de la Revista de AHIRA, Archivo Histórico de Revistas Argentinas, Sylvia Saitta habla sobre el suplemento cultural del diario *Crítica*:

“La Revista *Multicolor de los sábados* fue el suplemento cultural del diario *Crítica* a comienzos de la década del treinta. Dirigida por Jorge Luis Borges y Ulyses Petit de Murat, es un capítulo imprescindible de la historia de la literatura y el periodismo argentinos porque sus páginas combinan literatura de vanguardia, reseñas bibliográficas de excelente nivel crítico y notas de divulgación general, con la extrema popularidad otorgada por el diario de Natalio Botana. Si la masividad y la militancia moderna caracterizaron a *Crítica*, su suplemento cultural fue el ámbito de cruce entre cultura alta y cultura popular, géneros literarios y discursos periodísticos, la ficción y la información.”



En la primera revista que muestra la página, si la descargan, está el primer relato de *Historia Universal de la infamia*, de Borges. Y, si se sigue indagando en el mismo link, se encuentra una interesante información, acompañada por fotografías, de las revistas que circularon en nuestro país a lo largo de la historia.

Como se ve, la relación entre literatura y periodismo ha sido muy fructífera en nuestro país y constituye un tema muy interesante para abordar en las aulas, sumando, por supuesto, a Rodolfo Walsh.

Se le atribuye a Truman Capote, con su libro *A sangre fría*, iniciar el camino del llamado Nuevo periodismo en los EE.UU. Sin embargo, cinco años antes, como sabemos, Rodolfo Walsh concluye su investigación sobre los fusilamientos de 1956 en José León Suárez –a un año del golpe de estado de 1955, auto-denominado “Revolución Libertadora”–, que se publica en forma de libro bajo el título *Operación Masacre* en 1957.

Una de las características de ese nuevo periodismo ha sido retomado y reformulado por el llamado periodismo narrativo que aprovecha los recursos de la ficción como climas, estructuras, tonos, escenas, diálogos, con el propósito de conmover y convencer a los lectores. Entre nosotros, Rodolfo Walsh fue un pionero y, en la actualidad, María Moreno, Juan Forn, Mario Wainfeld y Leila Guerriero son exponentes de este periodismo narrativo.

Poner en discusión los roles que ha cumplido y cumple la prensa escrita posibilita que las y los jóvenes reflexionen críticamente sobre la incidencia –en términos positivos y negativos– que se ejerce sobre la formación de opinión y la construcción de un sentido común a veces peligroso. Por tratarse de un tema de actualidad, se desarrolla el tema de la *fake news*.

De igual modo, es fundamental abrir en las escuelas el tema de la “pos-verdad” que, aunque no sea tan nuevo, se instaló de manera generalizada en



estos tiempos. Es importante poner en debate esta idea a fin de que los alumnos y las alumnas desarrollen el pensamiento crítico a partir de la información y la discusión sobre una temática tan controversial.



- La siguiente entrevista abre el tema de la posverdad y las denominadas *fake news* en la que se desarrollan temas muy cercanos a los y las estudiantes: el rol de los medios y las redes sociales en la proliferación de este fenómeno.

 https://youtu.be/gYy_u72YwPs

- También se incluye un breve video donde el filósofo Darío Sztajnszrajber explica de manera muy clara el concepto de "posverdad".

 <https://tinyurl.com/postverdadDarioSZ>

- El siguiente video complejiza el tema y posibilita discutir paso a paso la variedad de ideas que va desplegando. Sería interesante poner "stop" en aquellos momentos en que es interesante que los alumnos y las alumnas en colaboración con el/la docente, amplíen la información, aporten ejemplos, comenten y opinen:

 <https://youtu.be/ueG7jA82j4E>



- "El periodismo popular en los años 20", de Sylvia Saïtta. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/periodismo20s>

- "El periodismo y el arte burgués". Entrevista de Ricardo Piglia a Rodolfo Walsh. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/arteburgues>

- "La guerra de los mundos, la invasión de Marte que aterrorizó a América", una "noticia" apócrifa inventada para un programa de radio por Orson Wells. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/NGWells>

Los libros y la censura

Ya en el cierre de esta segunda aventura, vale la pena visitar el penoso vínculo entre libros y censura. Conversar sobre los diversos modos de censura que impusieron los fundamentalismos políticos y religiosos de manera pendular a lo largo de la historia de la humanidad abre un espacio de



intercambio para que las y los jóvenes infieran y expresen en qué reside su “peligrosidad”. Seguramente, la suma de sus opiniones se constituya en excelentes argumentos a favor de la lectura como puerta de entrada al mundo del conocimiento.

Retomar las conversaciones en torno a *Fahrenheit 451*, *El nombre de la rosa*, *El queso y los gusanos* –textos que se han ido comentando a lo largo del recorrido– puede ser una oportunidad para que surjan en la clase los casos de censura de libros, periódicos, revistas, películas, en su región, provincia, ciudad, barrio. La idea es que los y las jóvenes pongan en valor la libertad de expresión y registren las formas a veces no explícitas de censura.

En nuestro país hubo un ejercicio sistemático de la prohibición, la censura y la persecución en varias etapas de la historia, pero fue especialmente violenta en la última dictadura cívico militar entre 1976 y 1983. La represión cultural fue una fase clave del proyecto dictatorial que posibilitó la puesta en marcha de estrategias persecutorias de alcance nacional.

Como se propuso en otros momentos de este recorrido, aquí se sugiere una actividad que pretende una búsqueda de información, exploración en las bibliotecas y elaboración de hipótesis sobre los motivos por los que habrían sido prohibidos muchos libros.



Un golpe a los libros permite ampliar información sobre la censura de libros, editoriales y autores, se sugiere consultar la compilación de investigaciones sobre la represión cultural durante la última dictadura cívico-militar en Argentina .

- Invernizzi, Hernán y Gociol, Judith (2003): *Un golpe a los libros*, Buenos Aires, Eudeba.

Decíamos ayer. La prensa argentina bajo el Proceso es un libro de Eduardo Blaustein y Martín Zubieta en el que compilan material periodístico – textos e imágenes de diarios y revistas– que reflejan el poder y participación de la prensa:

- Blaustein E. y Zubieta, M. (2006): *Decíamos ayer. La prensa argentina bajo el Proceso*, Buenos Aires, Colihue.

Prohibido leer! Un golpe a los libros es una exhibición e intervención pública de los libros infanto-juveniles que estuvieron prohibidos durante el último golpe cívico militar en Argentina, de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Misiones.



<https://tinyurl.com/prohibidoleer>





- *Pensar la dictadura: terrorismo de Estado en Argentina*, Programa Educación y Memoria, Ministerio de Educación de la Nación, 2010. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/Pensarladictadura>

- *Pasado argentino reciente*. Equipo multimedia de apoyo a la formación inicial y continua de docentes, Ministerio de Educación de la Nación, 2008. Disponible en:

 <https://tinyurl.com/pasadoreciente>



En la Universidad de Río Negro, en el marco del Programa Nexos, se produjeron cinco cortos sobre “Los usos del lenguaje”, que incluyen cinco temas diferentes. Estos videos, para ser compartidos en clase, pueden funcionar como puntos de partida para desarrollos más amplios. Los temas son:

- Historia de la lectura y escritura
- Narrar lo real
- La crónica
- Argumentación
- La producción escrita

 https://redm.app/_sites/nexos/lengua-y-literatura-y-comunicacion/



Sugerencias de temas y problemas para la escritura de textos de opinión

La importancia de la expansión de la alfabetización. ¿Por qué la Revolución industrial contribuyó a hacer masiva la enseñanza de la lectura y la escritura? Por supuesto, se debe hacer hincapié en que el dominio de la lectura y la escritura a lo largo de la historia solo lo tenía una élite muy reducida.

La lengua como instrumento de dominación. Por ejemplo, en la conquista de América.

Lectura y censura. La relación entre las tiranías, los fundamentalismos religiosos y políticos y la censura a lo largo de la historia; y en especial, a partir del golpe cívico militar de 1976 hasta la llegada de la democracia en 1983.

El paso de la lectura en voz alta a la lectura silenciosa. Previamente, es necesario contarles a los alumnos y las alumnas que existe un testimonio sobre ese pasaje: San Agustín, en su libro *Confesiones*, cuenta el impacto que le provocó ver leer a San Ambrosio. Dice: “mientras sus ojos corrían por las páginas, su espíritu percibía el sentido, pero su voz y su lengua estaban quietas”.

La privacidad que habilita este modo de leer permite que las personas desarrollen –sin intermediarios– sus propias interpretaciones. Plantearles, por ejemplo:

- ¿Qué consecuencias consideran que tiene este cambio tan trascendente para el desarrollo del pensamiento propio?
- ¿Por qué imaginan que este nuevo modo de leer fue objeto de censura?

La era digital. En la década de los 70, la irrupción de la informática desata una revolución más profunda que la que causó la imprenta. Conversar con los alumnos y las alumnas sobre los cambios en los modos de leer y escribir en pantalla, e indagar cuáles consideran que son los cambios más importantes, y cuáles serían sus ventajas y desventajas.

.....



Sugerencias para abrir debates sobre temas de actualidad

Recomendamos compartir con los alumnos y las alumnas el discurso de la escritora María Teresa Andruetto, en el Congreso de la Lengua 2019, que se realizó en la provincia de Córdoba. El texto completo está en:

 <https://tinyurl.com/AndruettoCL>

Y el video:

 <https://youtu.be/X6BKACMmXzY>

Se pueden proponer para debatir en clase a partir de algunos fragmentos del discurso, cuyos temas controversiales les resuenan mucho a las y los jóvenes, por ejemplo:

“La búsqueda de uniformidad, el paso de un rasero que aplane las particularidades de nuestros castellanos, va en consonancia con la persecución de un mayor rendimiento económico, con que libros, películas y series, publicaciones en papel o digitales, cursos de enseñanza y literatura destinada a niños y jóvenes sirvan para la mayor cantidad posible de usuarios”.

“¿Por qué hablan, cómo hablan, los personajes en los programas infantiles enlatados? ¿Por qué se subtitula una película de un castellano a otro, como sucedió con la ya citada Roma y sucede con tantas otras? ¿Es porque



los españoles no comprenden la palabra 'orilla' y necesitan que se las traduzca como 'borde'? ¿O se trata de simplificar y uniformar para atraer el mayor número posible de espectadores hacia una película o una serie que pueden generar mucho dinero?".

Y en relación con el lenguaje inclusivo:

"En la lengua se libran batallas, se disputan sentidos, se consolida lo ganado y los nuevos modos de nombrar –estos que aparecen con tanta virulencia– vuelven visibles los patrones de comportamiento social. Palabras o expresiones que llegan para decir algo nuevo o para decir de otro modo algo viejo, porque el lenguaje no es neutro, refleja la sociedad de la que formamos parte y se defiende marcando, haciendo evidente que los valores de unos (rasgos de clase o geográficos o de género o de edad...) no son los valores de todos".

.....



CUIDATE



EL ARTE ES UNA RESPUESTA

AMOR



La literatura como una forma de conocimiento

La literatura desde tiempos remotos se ha dedicado a desentrañar el tema de la identidad. A través de diversos géneros se bosquejan respuestas, explícitas o implícitas, a los interrogantes y misterios propios de la condición humana.

La creación de mundos posibles permite mostrar esas complejidades, plantear nuevos problemas, reconstruir imaginariamente mundos pasados; inventar ucronías y utopías, distopías; explorar el lenguaje de forma lúdica y crítica. Se arroga la libertad para dialogar creativamente con la historia, el psicoanálisis, la política y con las demás artes, de modo tal que amplía nuestro conocimiento sobre el mundo y sobre el sujeto.

Entender a la literatura como forma de conocimiento supone aceptar que la obra literaria, como así también otras artes –la pintura, la música, la danza–, pueden proporcionarnos saberes específicos acerca y desde la experiencia humana.

La invitación a las alumnas y los alumnos consiste, entonces, en disfrutar de esta aventura por el mundo del conocimiento de la mano de la lengua y la literatura.

Narrar para explicar lo que no se conoce: mitos y leyendas

La idea es invitar a que –desde una situación extrañada– las y los estudiantes imaginen y formulen hipótesis sobre el origen del lenguaje humano y, más específicamente, sobre el deseo de narrar y sus posibles motivaciones en tiempos prehistóricos. Es siempre necesario desnaturalizar la relación con lo cotidiano, con aquello que nos parece que está “desde siempre”.

Esa toma de distancia da lugar a la formulación de preguntas, de hipótesis y, por lo tanto, vuelve más interesante cualquier objeto de conocimiento. Es una suerte de “ejercicio” que se sugiere promover en las aulas para que asome un genuino deseo de saber en cualquiera de las disciplinas.



Vale la pena propiciar espacios de intercambio que incluyan además la reflexión acerca de que en la naturaleza solo los seres humanos se preguntan por su origen, por el pasado y el porvenir.

La idea es invitar a que –desde esa situación extrañada– las y los estudiantes imaginen y se interroguen sobre el origen del lenguaje humano y, más específicamente, sobre el deseo de narrar y sus posibles motivaciones en tiempos prehistóricos.

La curiosidad como motor del conocimiento es un tema que atraviesa toda la propuesta. En este tramo, se trata de imaginar a esos seres prehistóricos intentando explicarse el mundo, y, además, recuperar los saberes acerca de continuidades y rupturas en el devenir humano. Pensar juntos cómo y por qué la invención del fuego posibilitó el paso del nomadismo al sedentarismo (el antropólogo Claude Lévy Straus considera que ese pasaje constituye la revolución más importante que se ha dado en la historia). Estos y otros tópicos de conversación que vayan surgiendo tienen como propósito desarrollar el pensamiento crítico y creativo en torno al binomio narración-conocimiento.

La relación entre narración y conocimiento ha sido abordada, como se sabe, por diversos marcos teóricos. En este caso, seleccionamos un texto de Ricardo Piglia titulado “Los usos de la narración” por su calidad conceptual y porque está expresado de manera clara y bella, y por lo tanto, es muy apropiado para compartir con los alumnos.

Se suman otros fragmentos del texto que no se incluyeron en el *Cuaderno para estudiantes* para que, si lo desean, puedan comentarlos en clase. En ellos, Piglia formula hipótesis sobre el origen de los relatos; da cuenta de la tensión entre narrar e informar; afirma el saber general de la narración desde la infancia y considera que es una de las prácticas más estables de la vida social.

“La narración es una historia de larguísima duración. El relato es inmensamente antiguo, se remonta a los tiempos neolíticos, quizás aun a los paleolíticos. El hombre de Neandertal oyó relatos, si podemos juzgarlo por la forma del cráneo”, señala el mismo Forster. Siempre se han contado historias. Podríamos incluso inferir el comienzo de la narración al imaginar el primer relato. Supongamos que el primer narrador se alejó de la cueva, quizá buscando algo para comer, persiguiendo una presa, cruzó un río y luego un monte y desembocó en un valle y vio algo ahí, extraordinario para él, y volvió para contar esa historia. Podemos imaginar que el primer narrador fue un viajero. De hecho, el viaje es una de las estructuras centrales de la narración: alguien sale del mundo cotidiano, va a otro lado y cuenta lo que ha visto, narra la diferencia. Y ese modo de narrar, el relato como viaje, es una estructura de larguísima duración que ha llegado hasta hoy. No hay viaje sin narración; en un sentido, se viaja para narrar. También podríamos pensar que hay otro origen del acto de narrar. Porque sabemos que no hay nunca un origen único, hay por lo menos dos comienzos, dos modos de



empezar. Imaginemos ahora que el primer narrador fue el adivino –el chamán, el rastreador– de la tribu, el que narra una historia posible a partir de rastros y vestigios oscuros. Hay unas huellas, unos indicios que no se terminan de comprender; es necesario descifrarlos, y descifrarlos es construir un relato. Esta otra vía nos conduce a la sospecha de que el primer narrador fue tal vez alguien que leía signos, que leía el vuelo de los pájaros, las huellas en la arena, el dibujo en el caparazón de las tortugas y que, a partir de esos rastros, reconstruía una realidad ausente, un sentido olvidado o futuro. A esa reconstrucción de una historia a partir de ciertas huellas que están ahí, en el presente, a ese paso a otra temporalidad, lo nombraremos el relato como investigación. Hay algo que no sabemos y el relato lo reconstruye, lo imagina, lo narra.”

“Hacia 1840, Edgar Allan Poe define la forma moderna del cuento en tensión con la información periodística (...). Se define ahí el conflicto entre narración e información, que no ha dejado de crecer y de expandirse en el mundo actual.

La narración pone en juego la conclusión y la experiencia, mientras que la información (incluso la información cultural) es un proceso de acumulación acelerada de datos, del que no surge, estrictamente hablando, la cuestión del sentido. La circulación sin fin constituye la característica más relevante de la información, y su especialidad, como ha señalado Walter Benjamín en ‘El narrador’, reside en que el sujeto no está implicado en la interminable repetición de las noticias. Si la sociedad de masas expone a los sujetos a un exceso de información, en cambio el relato los define limitando la dispersión y dándoles a los acontecimientos la forma de una experiencia individual”.

“A narrar no se aprende en la universidad. La narración es un saber general, que se ejercita desde la infancia. Contar historias es una de las prácticas más estables de la vida social. Un día en la vida de cualquiera de nosotros está hecho también de las historias que contamos y nos cuentan, de la circulación de relatos que intercambiamos y desciframos instantáneamente en la red de la vida social. Estamos siempre convocados a narrar. ‘Contame’ es una de las grandes exigencias sociales. Todos ejercemos la narración y sabemos lo que es un buen relato. ¿Pero qué sería un buen relato? Una historia que le interesa no solo a quien la cuenta, sino también a quien la recibe.”

Fuente: Piglia, Ricardo: “Los usos de la narración”, prólogo a Hirschman, Sara (2011): *Gente y cuentos ¿A quién pertenece la literatura? Las comunidades encuentran su voz a través de los cuentos*. Buenos Aires, FCE, 2011.

A partir de este marco, la propuesta es retomar, para profundizar, los mitos y las leyendas como relatos que tratan de dar respuestas a las grandes preguntas que los seres humanos se hacían ante el misterio del mundo y de la vida.

Como se señala en el *Cuaderno para estudiantes*, es muy importante al conversar sobre estos temas para dejar en claro que, actualmente, relaciona-



mos los mitos con relatos fabulosos, pero que en su origen eran considerados verdades. Y no solo en tiempos remotos, sino también en diversas culturas que habitan distintos lugares del planeta en este tiempo. El respeto por esa diversidad de cosmovisiones es uno de los valores a trabajar cuando se despliega esta temática.

Narrar lo extraordinario, lo que merece ser contado, “una historia que le interese no solo a quien la cuenta, sino también a quien la recibe”, como dice Piglia, es un principio que vale tanto para el que cuenta un sueño, una anécdota, o el que escribe un relato ficcional. El cuento “El perro” de César Aira –muy interesante y divertido– es un texto muy apropiado para repensar la idea acerca de lo “extraordinario”, y de “lo que merece ser contado”, como paso previo a la resolución de la actividad propuesta.

Como se ha dicho, los mitos y las leyendas son relatos que han circulado a lo largo de la escuela primaria, de modo que la actividad propone, por un lado, listar en grupo lo que recuerden y compartir en clase esos relatos. Y, por otro, que recuperen y/o investiguen reelaboraciones que se han hecho de mitos y leyendas en películas, cómics o series, a fin de recomendarlas (o no) desde una mirada crítica.

La guerra del fuego

Si se retoma la hipótesis de Ricardo Piglia de que el relato se remonta a los tiempos neolíticos, la propuesta es detenerse en una invención que cambió la vida de los seres humanos en la tierra: la generación del fuego. Recomendamos, con énfasis, la película “La guerra del fuego”, que cuenta el difícil camino que tuvo que recorrer el hombre prehistórico para producirlo. Luego de ver el film, se les puede proponer a las y los jóvenes que formulen hipótesis sobre la incidencia de esta invención en el pasaje de la vida nómada a la vida sedentaria; y sobre cómo la posibilidad de asentarse en un territorio y tener tiempo para el ocio –indispensable para la reflexión– colaboró con el desarrollo del lenguaje y, por ende, de la capacidad de narrar.

Se incluye también “Cómo el Tlacuache pudo robarse el fuego”, un relato sobre el origen del fuego que pertenece a los coras, un grupo étnico que vive en la sierra de Nayarit, México. La idea es que, además de visitar el mito de Prometeo, entre todos y todas indaguen en qué otros mitos de culturas latinoamericanas el fuego aparece tematizado para establecer similitudes y diferencias.

Cómo construir mundos posibles

En esta tercera aventura volvemos a Julio Verne, autor que introdujimos en el inicio del recorrido y cuya figura y obra da cuenta de algunos aspectos fundamentales de la orientación de este material: por un lado, el interés por



el conocimiento científico y tecnológico que se produce en el siglo XIX; por otro lado, como precursor de la ciencia ficción que habrá de desarrollarse en el siglo XX; así como su “receta” y la de su editor que es su compromiso de escribir dos novelas por año que aborden temas científicos y que con un propósito pedagógico estén dirigidas a adolescentes; por fin, un aspecto no menos importante, es ese rasgo de curiosidad y de avidez por el saber que caracteriza a la figura de Verne, presente en toda su biografía.

No se trata de imaginar que es posible leer las novelas de Julio Verne en su totalidad en los primeros cursos de la escuela secundaria, al menos no como “lectura obligatoria”; pero sí estamos convencidos de que una primera entrada en el primer capítulo de *Veinte mil leguas de viaje submarino* podrá ofrecer pistas interesantes respecto a este tipo de literatura, que es el origen de lo que en el siglo XX reconocemos como “ciencia ficción”. Acaso esta breve lectura realizada en la escuela funcione para muchos chicos y chicas como señuelo para acercarse al maravilloso mundo de Verne, en lecturas que se realicen más allá de la escuela.

En un trabajo clásico sobre Julio Verne escrito por otro gran escritor francés que es Michele Butor, es posible recuperar una concreta pedagogía de la lectura que nos invita como docentes a iniciar el trabajo con los textos literarios en el aula:

“¿Quién lee mejor que un niño? Se dirá que le falta conocimiento; hay en los libros tantas cosas que no debe comprender; le faltan tantas palabras, tantas experiencias. ¡Pero qué deseo entonces de comprender esas palabras desconocidas, qué atención, qué adivinación!”.

Michele Butor, “Lecturas de infancia”.

La cita transmite entusiasmo por la lectura de literatura y su enseñanza, pero fundamentalmente nos invita a revisar cualquier posición deficitaria sobre lo que chicos y chicas pueden hacer frente a un texto. Contra la idea de que hay textos difíciles en su comprensión por su complejidad léxica, Butor nos dice que esa dificultad se transforma en un desafío y en un deseo de saber, y como docentes es esa la mejor situación a aprovechar para desarrollar nuestra tarea de enseñanza.

Para esta última aventura lo que propusimos en el *Cuaderno para estudiantes* es la lectura de fragmentos del primer capítulo de la novela *Veinte mil leguas de viaje submarino*, una de las primeras escritas por Verne, donde podemos observar el carácter polémico que el gran novelista francés le confiere a los nuevos conocimientos que divulga a través de la ficción. En este caso, la novela plantea la existencia de un extraño acontecimiento que afectaba a la navegación marítima en todo el mundo: “una cosa enorme” con la que varias embarcaciones se habían topado, más grande y más veloz que una ballena.



La disyuntiva a resolver reside en saber si se trata de una especie animal o de una poderosa máquina submarina y, según se cuenta en el capítulo, las opiniones no coinciden entre los que se apoyan con sus argumentos en el rigor de la ciencia y los que defienden opciones que se sustentan en la imaginación.

En la consigna incluida en el *Cuaderno para estudiantes*, la idea es que, a partir de la lectura de esos fragmentos, la clase se divida en grupos de seis o de nueve integrantes. A su vez, cada uno de estos grupos, se divide en tres equipos: A, B y C, con dos o de tres personas cada uno. El equipo llamado A defenderá la idea de que “esa cosa” es un enorme monstruo marino; el equipo B postulará que “esa cosa” es una enorme máquina eléctrica; por fin, el equipo C escuchará las razones en un sentido o en otro, dadas por los equipos A y B, y decidirá con cuál de las dos posiciones acuerda por estar mejor fundamentada.

El contenido de los argumentos que se darán en cada caso se encuentran en el propio texto de Verne, pero también las y los participantes podrán buscar argumentos y datos relevantes en lecturas anteriores o en nuevas indagaciones que pudieran hacer en el momento de la resolución de la consigna.

Los intercambios se darán de manera oral, como en un juicio oral (sea presencial o de modo remoto), y los textos escritos que producirán los equipos A y B de cada grupo serán apuntes en sus libretas de trabajo, a la manera de ayudamemoria, con los argumentos a favor de la posición esgrimida por cada equipo, con frases tomadas del propio texto de Verne y otras que se hayan recuperado en otras lecturas; por ejemplo, datos históricos respecto del año que plantea el texto, que es 1866, datos sobre el tamaño de las ballenas y de los submarinos para tener referencias para comparar. Los miembros del equipo C irán haciendo anotaciones de los argumentos expuestos por los equipos A y B para poder deliberar y tomar su decisión.

Como se ve, se propone argumentar de manera oral, pero tratándose de los primeros años del ciclo básico no se pretende un desarrollo teórico o analítico más pormenorizado, pues la argumentación es un tema del ciclo superior. Sí resulta interesante que los y las estudiantes asuman un lugar de enunciación desde el cual poner en juego datos, informaciones, razones y argumentos recogidos en el texto de Verne y en aquellos que consultaron.

Con respecto a la construcción de ese lugar de enunciación, es importante destacar la relevancia que tiene el marco en el que se produce la situación de comunicación. En este caso, no pretenderíamos que las y los estudiantes asuman la voz de los personajes de la novela, situada en 1866, sino que la voz será la de estudiantes que argumentan en un sentido o en el otro, como ya se ha dicho, a favor de la ciencia o a favor de la imaginación. En este sentido, el registro a utilizar no buscará imitar el de la novela; les pediremos a las y los estudiantes que argumenten “con sus propias palabras”, como solemos decir en la escuela.



Por su parte, cada docente irá administrando los turnos de intervención de los grupos y sus respectivos equipos, mientras va interviniendo durante las exposiciones para comentar los hallazgos o las carencias de cada equipo en cuanto a la calidad y desarrollo de sus argumentos. Incluso, durante el proceso de trabajo previo a la representación del juicio o debate, puede mirar los ayudamemoria que vienen armando los grupos, para sugerir argumentos o recomendar la lectura de algún párrafo que aparezca en el texto de Verne que se le haya escapado al equipo y que sea significativo a la hora de argumentar.

No se pretende a partir de esta actividad agotar el tema argumentación, pero resulta relevante destacar el hecho de que forme parte no de un ensayo ni de un texto publicitario donde más corrientemente esperaríamos encontrarla, sino que sea parte de una ficción; en este caso, que se presente como una cuestión interesante a la hora de leer y también de escribir a partir del primer capítulo de la novela de Verne.

De manera convencional, el desarrollo de un texto argumentativo supone la presencia de algunos componentes que lo caracterizan:

- un objeto o tema y, en relación con ese objeto, la definición de un campo problemático o dominio de interrogación;
- una hipótesis a demostrar;
- un conjunto de premisas o de ideas admitidas que el argumentador sabe que el auditorio posee y comparte, y que tiene en cuenta en sus intentos de lograr su adhesión;
- una serie de recursos (las pruebas o argumentos) de los que se vale el argumentador para sostener su postura (que se van a producir en función de la conclusión buscada);
- y, finalmente, la conclusión a la que se espera llegar.

En el texto de Verne que leen los alumnos seguramente estos componentes no aparecerán de manera pura ni totalmente nítida, ni completa; tampoco la idea es que las profesoras y los profesores les soliciten a las y los estudiantes que reconozcan estas categorías dentro del texto; pero sí podrán ser orientadoras en el momento en que los grupos y equipos estén produciendo sus textos para la defensa de alguna de las dos posiciones que se ponen en juego a partir de los fragmentos leídos.

Otro aspecto importante para caracterizar la argumentación, y que resulta relevante en la resolución de la consigna, es el hecho de que la argumentación es un fenómeno de interacción social, una forma específica de enunciación en la que se establecen relaciones de fuerza a través de procesos de control, lo cual constituye toda una práctica social. Entonces, es importante definir el auditorio, desde el punto de vista retórico, como el conjunto de aquellos y aquellas en quienes el orador quiere influir con su argumentación. En este caso, la clase como espacio se constituye como el auditorio-destino. De



este modo, cada orador habrá de pensar, de manera más o menos consciente, en quienes intenta persuadir y qué constituyen el auditorio al que se dirigen sus discursos que en el aula –sea presencial o virtual– son los propios pares, compañeras y compañeros, con las y los que se comparten experiencias, saberes y conocimientos en común y otros diferenciados que pondrán en juego en la interacción que supone la argumentación pensada, en este caso, como una simulación en la toma de posiciones en los dos momentos para el desarrollo de pruebas y argumentos.

Si como decíamos antes, no se trata de agotar aquí el tema, nos parece relevante para la experiencia de las y los estudiantes, que trabajar en la tarea de argumentar invite a pensar en la posibilidad y los sentidos del diálogo, que aprendan que es posible la existencia de por lo menos dos posiciones, respecto a algo o a alguien, a una idea, a una actividad; implica la existencia de un problema con dos o más posibles soluciones. El argumentador habla siempre a partir de otros discursos, pero fundamentalmente es el receptor el que interpreta, lee desde un lugar que no es inocente y hace que un discurso pueda ser ininteligible para unos, o puedan variar las interpretaciones. La naturaleza polifónica de la argumentación permite compartir la enunciación con otras voces. Esto explica el sentido de partir del texto de Verne; pero también de otros textos recuperados por los propios argumentadores.

Otras narraciones que crean mundos

Las formas juegan

Marcial Souto es un escritor, editor y una autoridad en temas de ciencia ficción y relatos fantásticos, creador y director de la revista *Péndulo*, de gran difusión entre los amantes del género. Es el autor de “Las formas”, un cuento breve incluido en el *Cuaderno para estudiantes*.

La temática, entre tantos abordajes posibles, puede llevarnos a pensar –como ya fue explicitado– en una cosmogonía, es decir, en un relato mítico que intenta explicar la creación y desarrollo del universo y de los primeros seres humanos y animales. Las cosmogonías forman parte de un gran número de culturas y se han transmitido a lo largo de las generaciones. En general, tienen como punto de partida la existencia de un caos que se logra superar gracias a la aparición de elementos sobrenaturales que lo ordenan en un cosmos.

Es interesante ver las diferencias de las cosmogonías tradicionales como el Popol Vuh o la del Big Bang con el relato de Souto, donde más que caos las metamorfosis de las formas parecieran danzar armónicamente e invitar a participar de ese baile. Chicas y chicos encontrarán otras diferencias entre las cosmogonías tradicionales y “Las formas” de Souto.



El siguiente video, realizado sobre el texto de Souto, muestra algunas formas metamorfoseadas que permitirán introducir el tema de las cosmogonías. Sugerimos que alumnas y alumnos lo vean antes de realizar la actividad de escritura de un monólogo de la “forma informe”.

 https://youtu.be/c7x_NKmgEy8

Humor, juego y conocimiento

Los textos de *Historias de cronopios y de famas* no son relatos realistas, no buscan generar certezas en lectoras y lectores, sino incertidumbre y asombro. Construyen una mirada sobre el mundo que se acerca, a veces, al disparate. Ese propósito persigue que la incredulidad quede suspendida y que todos los sentidos valgan en esa lectura y en ese mundo. La invención y lo imaginario son elementos muy presentes en toda la escritura de Cortázar y especialmente en este libro; ambos recursos proponen una búsqueda constante de temas y formas nuevas para la narración. Para Cortázar –como para muchos otros escritores y escritoras no realistas– las palabras y las frases muy gastadas por el uso deben evitarse para encontrar significados e interpretaciones que sorprendan. Al respecto, dijo este autor considerado argentino:

“Si algo sabemos los escritores es que las palabras pueden llegar a cansarse y a enfermarse, como se cansan y se enferman los hombres o los caballos. Hay palabras que, a fuerza de ser repetidas, y muchas veces mal empleadas, terminan por agotarse, por perder poco a poco su vitalidad. En vez de brotar de las bocas o de la escritura como lo que fueron alguna vez, flechas de la comunicación, pájaros del pensamiento y de la sensibilidad, las vemos o las oímos caer como piedras opacas, empezamos a no recibir de lleno su mensaje, o a percibir solamente una faceta de su contenido, a sentirlas como monedas gastadas, a perderlas cada vez más como signos vivos y a servirnos de ellas como pañuelos de bolsillo, como zapatos usados...”.

Fuente: Julio Cortázar, Conferencia “Las Palabras”, Madrid, 1981.

También podemos leer con alumnas y alumnos la siguiente leyenda que pareciera justificar el poder connotativo de la escritura.

La voz de Lir

(Leyenda irlandesa)

Lir, el de la media lengua, era el padre de los dioses y del universo. Cuando dio las órdenes para la creación, los dioses entendieron nada más que la mitad de lo que Lir había dicho, debido a que solo tenía media lengua. El resultado



es que, para cada cosa creada, hay una contraparte no expresada, oculta, que es la otra mitad del plan de creación de Lir.

Fuente: Poemas mitológicos irlandeses del poeta John Varian, citados en la partitura de “Tres leyendas irlandesas” del compositor Henry Cowell. (Traducción del inglés: Malena Levin)

“El humor en Cortázar apela al absurdo cotidiano; no utilizaba el humor para arrancar una sonrisa y quitarle un poco ese *rigor mortis* a los lectores, sino que veía en el humor esa capacidad humana de trastocar la realidad, de crear una visión de reloj blando del mundo de todos los días o como él escribió: `visión en que las cosas dejan de tener sus funciones establecidas para asumir muchas veces funciones diferentes, funciones inventadas”.

Fuente: Fragmento del artículo “Humorada y absurdo en Julio Cortázar” de Carlos Yusti. 13 febrero, 2004. Facebook Twitter LinkedIn Pinterest WhatsApp Telegram. Disponible en: <https://ley.exam-10.com/istoriya/30935/index.html>

Volviendo a los relatos de Cortázar de *Historias de cronopios y de famas* observamos que una de sus funciones es apartarnos de lo real. Nada es lo que parece ser y todo puede ser de otra manera: ese principio usado como recurso funciona como una guía constante en sus textos e intenta continuamente llevarnos de un estado a otro para dejarnos un interrogante mayor, que es un motor para la curiosidad. ¿Qué nos quiere decir con esos juegos? ¿De qué nos está hablando? ¿Es solo un juego gratuito o todo es una gran metáfora? ¿Por qué genera un humor inquietante?

La persona que escribe textos humorísticos suele ver a la gente como marionetas, toma distancia, mira la realidad desde un ángulo distinto al habitual y busca relaciones nuevas y sorprendentes entre las personas y los objetos; esas relaciones son inesperadas y por eso, muchas veces, dan risa.

El desplazamiento, el humor y el juego en la escritura, como en la vida, suelen llevarnos a descubrir mundos nuevos.



- Alejandra Pizarnik: “Humor y poesía en un libro de Julio Cortázar (Historias de Cronopios y de Famas)”, en *Revista Nacional de Cultura*, Venezuela, 1963.

Se trata de una reseña del libro de Cortázar en ocasión de su aparición, escrita por Alejandra Pizarnik, una maravillosa poeta contemporánea y amiga del autor. Puede leerse y comentarse también como un modelo informal de reseña literaria.



Microrrelatos

Dado que las chicas y los chicos han leído los microrrelatos de Ana María Shúa y alguno de Cortázar, podrían caracterizar los microrrelatos como género, para definirlos y darles una identidad que los diferencie de otros. No es una tarea fácil porque los microrrelatos o microficciones, en general, participan de las características de la narración, pero a veces también adoptan el lenguaje poético y, en muchos casos, se asemejan al ensayo en la medida en la que un enunciador reflexiona acerca de un tema desde su mirada, como hacen los ensayistas. No hay entonces una preceptiva válida para todos los textos que permita darle una identidad al microrrelato más allá de la brevedad de la extensión, que es lo que comparten todos. y con frecuencia, la búsqueda del efecto humor.

Es posible señalar, sí, algunas características que describió Dolores Koch en el artículo “Microrrelato: doce recursos más para hacernos sonreír”. Allí intenta enumerar recursos de los que se valen las y los autores para lograr un humor ingenioso y que, curiosamente, se repiten en todos los países en los que se escriben y editan microrrelatos.

Por ejemplo, cambiar sorpresivamente de contexto, como sucede en el microrrelato de Ana María Shúa donde la camisa le clava los dientes en el cuello.

Ese cambio de contexto entre el montón de ropa para planchar y la manga de la camisa como serpiente sorprende y genera un humor extraño.

Otro recurso citado por Dolores Koch en el artículo mencionado más arriba es utilizar una lógica desviada. La autora señala, asimismo que: “con frecuencia este recurso envuelve además una inversión de ideas o de palabras. Veamos *Una realidad* (inédito), de Fabián Vique:

“Me desperté a las tres de la madrugada sobresaltado, bañado en sangre, con un puñal clavado en el medio de mi pecho. ‘¡Menos mal!’, me dije, ‘es solo una realidad’. Y seguí durmiendo”. (recurso N° 8).”

A partir de este ejemplo, se puede conversar con las y los alumnos acerca de cuál sería la lógica esperable y qué produce la lógica desviada. También si este recurso aparece en los microrrelatos de Shúa.

Desacralizar a personajes conocidos es otro de los recursos. Hay algo de burla en el trabajo con la intertextualidad, como en el siguiente microrrelato de Ana María Shúa

“Con una mueca feroz, (...) el hombre lobo separa las mandíbulas y desnuda los colmillos amarillos. Un curioso zumbido perfora el aire. El hombre lobo tiene miedo. El dentista también.”

Ver con las y los estudiantes por qué resulta cómico que el hombre lobo le tenga miedo al dentista.

Para leer el artículo completo de Dolores Koch, pueden ingresar al siguiente enlace:

 <https://docer.com.ar/doc/s08n0cn>



Qué pasaría si...

La fórmula “qué pasaría si”, como propuesta motivadora para armar un relato fantástico, es muy conocida a partir de la lectura de la *Gramática de la fantasía*, un libro del educador italiano Gianni Rodari editado por Colihue. En el subtítulo se aclara que es una “Introducción al arte de inventar historias”. Son recomendables cada una de las propuestas con ese objetivo que los capítulos del libro ofrecen y que pueden adaptarse a los distintos niveles escolares.

Dice Rodari que, si bien se desarrollan las propuestas a partir del trabajo con la escritura, pueden adaptarse a otros lenguajes como el del teatro de títeres, las historietas, videos.

En el capítulo 6, “Qué pasaría si...”, el autor se detiene en un problema bastante frecuente en los procesos de escritura que llevan adelante chicos y chicas en la Educación Secundaria: cómo hacer avanzar un relato. Es posible que ante una consigna bien pensada la historia se vaya desarrollando sin problemas sumando peripecias. Pero ¿cómo ayudamos a aquellas y aquellos estudiantes que no están acostumbrados a armar historias?

Es importante que alumnas y alumnos sepan que las modalidades para escribir un texto varían según el género. Para un texto informativo-explicativo se avanza con definiciones, clasificaciones, enumeraciones, comparaciones, descripciones, etc

En una narración, las herramientas son otras. Y de eso se ocupa Rodari. Primero analiza la productividad de la hipótesis “qué pasaría si...” en relación con una novela muy conocida *La metamorfosis*, de Franz Kafka, y se pregunta qué pasaría si un hombre se despertara transformado en un inmundito escarabajo; pregunta que en el autor podría haber desatado la novela. No nos consta, pero posiblemente se haya inspirado en una hipótesis parecida. Rodari señala que esta frase funciona mucho mejor si se toma con algún elemento fantástico. Por ejemplo, en este caso, tenemos un hombre y un insecto unidos por la circunstancia fantástica de que uno se transforma en otro. Ningún ser humano puede despertarse convertido en escarabajo. Y esa circunstancia resulta altamente productiva.

Pensemos otra hipótesis: ¿qué pasaría si la ciudad de La Pampa empezara a volar? El elemento ciudad de La Pampa se cruza con el fantástico “empezar a volar” ya que una ciudad no vuela. Esa oposición estalla en preguntas, opciones, derivados y quizás disparates útiles para que avance un relato. Pero veamos cómo avanzamos y le damos unidad al relato.

Una opción muy productiva es hacerle preguntas a la situación: ¿cómo reaccionaría la gente ante la novedad? ¿Qué inconvenientes provocaría la situación? ¿Qué discusiones surgirían? ¿Cómo encararían los medios la noticia? ¿Qué les pasaría a los habitantes? ¿Cómo seguirían la vida cotidiana? Y los vecinos de otras ciudades ¿podrían llegar a La Pampa? ¿Cómo?



Para darle unidad al relato conviene elegir un personaje para que sea protagonista de la historia. ¿Es un joven o una persona mayor? ¿Cómo es? ¿Está en la ciudad o solo la ve volando? ¿Descubre los misterios del cielo o se la pasa mirando la tierra que quedó abajo? ¿Cómo ve la tierra, qué ve y qué no ve?

Quizás todas esas preguntas sirvan para escribir; pero también para generar nuevas consignas al estilo de: ¿qué pasaría si...? No olvidarse de incluir alguna circunstancia fantástica.

Es importante prever dónde se pondrá el acento para comentar los textos que produzcan las alumnas y los alumnos, y que lo sepan antes. Eso permitirá que tengan ese objetivo presente mientras escriben y puedan comprender mejor los comentarios. Por otra parte, ayudará a que las compañeras y compañeros puedan participar en las conversaciones sobre los textos durante el trabajo de taller y no se limiten a comentarios que elogian o expresan solo el gusto por determinadas modalidades de escritura. Todas y todos, estudiantes escritores, esperan que se las y los escuche, que se lean sus textos, que se los admire y se los disfrute... pero también que se les señalen recursos para enriquecer sus escritos con nuevas aventuras, personajes, diálogos, y ventanas que permitan dejar puntas sin resolver para que los lectores construyan sentidos.



Cierre a modo de bitácora

Son varios los desafíos pedagógicos que se plantean en una propuesta interdisciplinaria. En primer lugar, encontrar temas y problemas –relacionados con los contenidos de enseñanza del Primer ciclo de la Escuela Secundaria– que habiliten un diálogo genuino entre las disciplinas. En segundo lugar, que el desarrollo de los temas y la formulación de las consignas despierten curiosidad en las y los jóvenes. La curiosidad, como se señala en el *Cuaderno para estudiantes*, es el principal estímulo para descubrir lo que estaba aún oculto, para inventar lo que todavía no existe, para crear mundos imaginarios. Esta premisa motorizó los tres recorridos que invitan a un viaje por el tiempo y por muy diversos espacios. En “Modos de conocer y representar el mundo” se plantea el tema desde una mirada diacrónica, que va desde Ptolomeo a los cartógrafos modernos. Y se convoca a explorar cómo la Matemática permite generar distintas formas de representar la Tierra y los problemas que plantean esas representaciones. En este trayecto ingresa el tema de los saberes populares de las personas que vivieron en la Edad Media.

En “El deseo de conocer: descubrimientos e inventos que revolucionaron el mundo”, la segunda aventura, se eligieron las figuras de Copérnico y de Galileo por ser, en este sentido, muy paradigmáticas. Por su parte, la creación del alfabeto abre el camino para visitar la invención de la escritura, de los diversos soportes textuales a través del tiempo y de la imprenta. La escritura nos lleva a la lectura, y ambas a los procesos de alfabetización que se vinculan con el rol de la Revolución Industrial, la creación de la prensa escrita –con sus virtudes y sus defectos– y la pendular presencia histórico-política de la censura.

El énfasis en la curiosidad, el extrañamiento de los seres humanos desde el origen de los tiempos nos llevó a retomar un tema que ya frecuentaron en la escuela primaria: los mitos y leyendas como narraciones con las que se intentaba explicar lo desconocido, los misterios. Y a dar respuesta a preguntas muy inteligentes y que tienen total vigencia aún hoy.

El binomio curiosidad-imaginación está en la base de la tercera aventura, “La literatura como forma de conocimiento”. Entre los escritores que combinan la pasión por las ciencias y por la literatura, sin duda, Julio Verne ocupa un lugar destacado en ese canon.

La curiosidad también genera cuentos y novelas que juegan con las palabras y con las formas. En este caso, resulta muy difícil la elección, ya que el corpus es, afortunadamente, rico y amplio, de modo que hubo que tomar una decisión, que, en el caso de la literatura, siempre es arbitraria. Los microrrelatos de Julio Cortázar, Ana María Shúa y Marcial Souto, que rozan el absurdo y el humor, seguramente van a resultarles sorprendentes y divertidos a las chicas y los chicos.

En cada tramo del recorrido, se aportarán, con seguridad, otras ideas, lecturas e imágenes y recomendarán nuevos videos y películas. Estas experiencias de pensamiento –que van surgiendo cuando se propician genuinos espacios de intercambio– es muy probable que se vean reflejadas en las producciones parciales y finales.

Tal como se señaló al inicio, estas producciones son siempre el resultado de un proceso que implica instancias de reelaboración a partir de señalamientos que las y los docentes sugieren. Una posibilidad de trabajo final –entre otras alternativas– es que, en grupo, seleccionen de los trabajos que, paso a paso resolvieron y registraron en sus libretas, aquellos que quieran compartir con la comunidad dentro y fuera de la escuela.

Y, a modo de bitácora, pueden reunirlos en una revista escolar o en un blog, con las ilustraciones, mapas, fotografías, audios y videos que les parezcan más interesantes.

Al compartir, aparecerán las distintas voces y miradas que, como en las ciencias y la literatura, expresan distintos modos de conocer, distintas creencias y valoraciones sobre los mundos.



ITINERARIO III

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Ciencias Sociales

Geografía

Buisseret, D.: *La revolución cartográfica en Europa, 1400 - 1800. La representación de los nuevos mundos en la Europa del Renacimiento*, Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica S.A., 2004.

Cicutti, Bibiana (Comp.): *La cartografía como objeto de la cultura. Materiales para su discusión*, Buenos Aires, Nobuko, 2012.

Lois, Carla: “‘La patria es una e indivisible’. La cartografía histórica y los modos de narrar la historia territorial de la Argentina”, en *Terra Brasilis (Nova Série)*. Revista da Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica, Nº 1, 2012.

Lois Carla y Verónica Hollman (ed.): “Geografía y cultura visual: los usos de las imágenes en las reflexiones sobre el espacio”, Prohistoria, 2013.

Lois, Carla: “El mapa, los mapas. Propuestas metodológicas para abordar la pluralidad y la inestabilidad de la imagen cartográfica”. En *Geograficando*, 11(1), 2015. Disponible en:

<http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Geov11n01a02>

Robinson, A. et al.: *Elementos de Cartografía*, Barcelona, Ediciones Omega S.A., 1987.

Romero, J. L.: *La edad media*, FCE, Buenos Aires, 1998.

Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E.: “Biografía de Claudio Tolomeo”, en *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea*. Barcelona, España, 2004. Recuperado el 23 de abril de 2021 de:

<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/tolomeo.htm>

Torricelli, Gian Paolo: “El mapa: imagen, modelo e instrumento”, Maestría en Políticas ambientales y territoriales, Facultad de Filosofía y Letras, 2000. Traducción: Graciela Pelicano.

Historia

- Augustowsky, Gabriela: *El arte en la enseñanza*, Buenos Aires, Paidós, 2012.
- Bianchi, Susana: *Historia Social General. Carpeta de Trabajo*, Bernal, UNQ, 2001.
- Carnevale, María Gabriela.: *La historia como disciplina escolar en la cultura digital: entre enciclopedias de papel y digitales*, Tesis de Maestría, FLACSO, Sede Académica Argentina, Buenos Aires, 2020. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/16940>
- Chartier, Roger: “Las prácticas de lo escrito” en: Aries P. y Duby, G.: *Historia de la vida privada*, Tomo 5, Madrid, Taurus, 1991.
- Duby, George: *Año 1000, año 2000. La huella de nuestros miedos*. Santiago de Chile. Editorial Andres Bello, 1995.
- Santiesteban Fernández, Antoni: “La formación en competencias de pensamiento histórico”. *Revista Clío & Asociados. La Historia Enseñada*, N° 14. Buenos Aires/Santa Fe, Edit. de la UNL, 2010. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4019/pr.4019.pdf

Matemática

- Cappelletti, Graciela (Comp.): *Matemática geometría*, Aportes para la enseñanza nivel medio, Ministerio de Educación, GCBA, 2008. Disponible en: <https://tinyurl.com/GeometriaMate>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología: “Enseñar matemática en el segundo ciclo de EGB”, en: *Matemática 6. Serie Cuadernos para el aula*, Buenos Aires. pp. 14-29, 2006. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/119593?from=90583>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología: “¿Qué tipo de actividad matemática se propone en el aula?”, en: *Matemática. Leer, escribir y argumentar*, Secretaría de Educación. Subsecretaria de Equidad y Calidad Educativa. Serie: Cuadernos para el aula. Estudiantes. Último año primaria - Inicio secundaria, Guía del docente. pp. 12-17, 2007. Disponible en: <https://tinyurl.com/repositorioMatem>
- Moya-Zamora, J., & Cedeño-Montoya, B.: “Conceptos básicos en Geodesia como insumo para un tratamiento adecuado de la información geoespacial”, en: *Revista Geográfica de América Central*, 1(58), 71 – 100, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/rgac.58-1.3>



Lengua y Literatura

Alvarado, Maite: *Escritura e invención en la escuela*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2013.

Bruner, Jerome: *Realidad mental y mundos posibles*, Barcelona, Gedisa, 1996.

Bruner, Jerome: *La fábrica de historias*, Argentina, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2003.

Butor, Michele: "Lecturas de infancia" en: Bellour Raymond y Brodier, Jean-Jacques (comp.): *Verne: un revolucionario subterráneo*, Buenos Aires, Paidós, 1968.

Koch, Dolores M. : "Microrrelatos: doce recursos más para hacernos sonreír" en *El Cuento en red: Estudios sobre la Ficción Breve*, N°. 14, 2006. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/so8n0cn>

Labeur, Paula y Colussi, Romina (coord.): *Uno que dé miedo. El género de terror en la escuela*, Buenos Aires, Ediciones El Hacedor, 2021.

Labeur, Paula: *Dar para leer. El problema de la selección de textos en la enseñanza de la lengua y la literatura*, Buenos Aires, UNIPE Editorial Universitaria, 2019.

Montes, Graciela: *La frontera indómita. En torno a la construcción y defensa del espacio público*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1999.

Navarrete; Miguel Ángel: "Notas, prólogo y apéndice" a Verne, Julio: *Veinte mil leguas de viaje submarino*. (con ilustraciones de Alphonse de Neuville y Edouard Rion), Madrid, Grupo Anaya, 1995.

Perelman, Chaim y Olbrecht Tyteca, Lucie: *Tratado de la argumentación*, Madrid, Gredos, 1968.

Piglia, Ricardo: "Los usos de la narración", prólogo a Hirschman, Sara (2011): *Gente y cuentos ¿A quién pertenece la literatura? Las comunidades encuentran su voz a través de los cuentos*, Buenos Aires, FCE, 2011.

Rodari, Gianni: *Gramática de la Fantasía*, Buenos Aires, Ediciones Colihue, 1999.

Saer, Juan José: *El concepto de ficción*, Buenos Aires, Editorial Ariel, 1997.

Soriano, Marc: "Verne, Jules" en *La literatura para niños y jóvenes. Guía de exploración de sus grandes temas*. (Traducción, adaptación y notas de Graciela Montes). Buenos Aires, Colihue, 1995.

Vallejo, Irene: *El infinito en un junco. La invención de los libros en el mundo antiguo*, Argentina, Editorial Siruela, 2020.



Ciencias Naturales

Adúriz-Bravo, A.: *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2005.

Cornejo, J. N.: “La Revolución Científica en el Sistema Educativo Argentino”, en: *Revista de Enseñanza de la Física*, 18(1), 55-67, 2010.

Disponible en:

<https://tinyurl.com/cornejoREVCIEN>

Justi, R.: “La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos”, en: *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 173-84, 2006. Disponible en:

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/o2124521v24n2/o2124521v24n2p173.pdf>

Sardá, A. y Sanmarti, N.: “Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias”, en: *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422, 2000.

Disponible en:

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/o2124521v18n3/o2124521v18n3p405.pdf>





Argentina
Presidencia