



Ministerio de  
**Educación**  
Presidencia de la Nación



# La capacidad de resolución de problemas

# 4

Educación para todos  
ASOCIACIÓN CIVIL



unicef





Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



# La capacidad de resolución de problemas

4

Educación para todos  
ASOCIACIÓN CIVIL



unicef 

**Responsable Técnico de UNICEF**

Elena Duro. Especialista en Educación

**Responsable Técnico de OEI**

Dario Pulfer. Director de la Oficina Regional en Buenos Aires

**Responsables Técnico de la Asociación Civil Educación para todos**

Irene Kit. Presidente - Hugo Labate. Coordinador Pedagógico de Proyectos

ISBN: 978-92-806-4425-3

© Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

1ª edición mayo de 2010

4.000 ejemplares

Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos - La capacidad de resolución de problemas.

21 cm x 29,7 cm

Cantidad de páginas: 112

ISBN: 978-92-806-4425-3

Esta publicación puede ser reproducida parcialmente siempre que se haga referencia a la fuente.

UNICEF - Oficina de Argentina

Junín 1940. Planta Baja (C1113AAX)

Ciudad de Buenos Aires - Argentina

Correo electrónico: buenosaires@unicef.org

Internet: [www.unicef.org/argentina](http://www.unicef.org/argentina)

OEI - Regional Buenos Aires

Paraguay 1510 (C1061ABD)

Ciudad de Buenos Aires - Argentina

Correo electrónico: [oeiba@oei.org.ar](mailto:oeiba@oei.org.ar)

Internet: [www.oei.es/oeiba](http://www.oei.es/oeiba)

Asociación civil Educación para todos

Eduardo Acevedo 211 Dto. 2 F (C1405BVA)

Ciudad de Buenos Aires - Argentina

Correo electrónico: [todos@todospuedenaprender.org.ar](mailto:todos@todospuedenaprender.org.ar)

Internet: [www.educacionparatodos.org.ar](http://www.educacionparatodos.org.ar)



# La capacidad de resolución de problemas

Coordinación general: Elena Duro  
Dario Pulfer  
Irene Kit

Coordinación autoral: Noemí Bocalandro  
Hugo Labate

La concepción general de este proyecto y las orientaciones de producción del conjunto de materiales de apoyo son, en gran medida, frutos de la contribución de la profesora Mónica S. Farías, destacada pedagoga que falleció a fines de 2004. Su temprana muerte no le permitió alcanzar a ver los resultados positivos logrados con la puesta en práctica de muchas de sus ideas, siempre dirigidas a la mejora de la enseñanza y los aprendizajes a favor de una educación más justa para todos. Los que compartimos con ella la génesis y el lanzamiento de este proyecto recordamos siempre con gran afecto su calidad humana y su capacidad intelectual, y reconocemos la deuda de gratitud que hemos contraído con ella.



Coordinación de producción gráfica: Silvia Corral

Diseño y tratamiento de imágenes: Hernán Corral

Ilustraciones: Gustavo Damiani

Fotografías: AEPT/Silvia y Hernán Corral

# Índice

Presentación de la colección <i>Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos</i> .....	7
Contenido de la colección <i>Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos</i> .....	8
Ciencias Naturales: Biología .....	11
Introducción .....	13
Secuencia didáctica .....	14
Comentarios finales .....	21
Ciencias Naturales: Química .....	23
Introducción .....	25
Secuencia didáctica .....	25
Comentarios finales .....	29
Ciencias Sociales: Geografía .....	31
Introducción .....	33
Secuencia didáctica .....	34
Comentarios finales .....	39
Educación Artística: Artes Visuales .....	41
Introducción .....	43
Secuencia didáctica .....	43
Comentarios finales .....	48
Formación Ética y Ciudadana .....	49
Introducción .....	51
Secuencia didáctica .....	51
Comentarios finales .....	58

# Índice

Lengua .....	59
La enseñanza de la Literatura en la Escuela Secundaria Básica .....	61
Introducción .....	63
Secuencia didáctica .....	64
Comentarios finales .....	71
Lenguas Extranjeras: Inglés .....	73
Introducción .....	75
Secuencia didáctica .....	76
Comentarios finales .....	86
Matemática .....	87
Introducción .....	89
Secuencia didáctica .....	90
Comentarios finales .....	100
Tecnología .....	101
Introducción .....	103
Secuencia didáctica .....	103
Comentarios finales .....	112

## ■ Presentación de la colección

### *Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos*

*UNICEF Argentina se complace en presentar la colección “Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos”. En esta serie de Módulos se ofrecen estrategias innovadoras que ayudan a las y los jóvenes a tener una escolaridad secundaria sin tropiezos y fortalece a las escuelas para que las acciones pedagógicas logren revertir desigualdades en el punto de partida de la experiencia educativa. La meta es promover el derecho a una educación de calidad para todos.*

*En la actualidad, muchos jóvenes encuentran vulnerado el pleno ejercicio del derecho a una educación de calidad, y esta situación es además fuente de desigualdad, pues afecta mayoritariamente a los jóvenes procedentes de los sectores más pobres; en el caso de la Argentina, de cada 10 alumnos pobres en edad de asistir al secundario, sólo 7 lo hacen, contra 9 de cada 10 alumnos no pobres.*

*Entre las razones no podemos dejar de destacar, como un fuerte condicionante, al fracaso escolar en el inicio de la escuela secundaria. Estas experiencias negativas suelen desembocar en el abandono antes de lograr completar la escolaridad, con escasas probabilidades de reinserción en la escuela y consecuencias negativas para el desarrollo personal y social de los sujetos y su participación en un proceso de aprendizaje permanente exigido por la sociedad moderna. Además, el no completamiento de la escuela secundaria predice menores oportunidades laborales y atenta contra la formación de un ciudadano capaz de hacer valer sus derechos. La mejora de la calidad educativa es responsabilidad del Estado en todos sus niveles, con el apoyo de las familias y de otros sectores y actores sociales. El desafío a futuro será la necesaria articulación entre los distintos sectores para conformar redes de protección de nivel local de apoyo a la educación. De este modo, las escuelas serán verdaderos entornos protectores de los derechos de la infancia y de la adolescencia.*

*Por eso UNICEF, en alianza con el Estado y la Asociación Civil Educación para todos busca agregar valor en la lucha contra el fracaso escolar y a favor de la mejora de la calidad educativa.*

*Esperamos que este esfuerzo colectivo sea de utilidad y valor para quienes han asumido la tarea de elevar la calidad del servicio educativo y que aporte al desafío de alcanzar el pleno ejercicio del derecho a una educación del más alto nivel para todos y cada uno de los jóvenes.*

ANDRÉS FRANCO

REPRESENTANTE DE UNICEF ARGENTINA

## Contenido de la colección

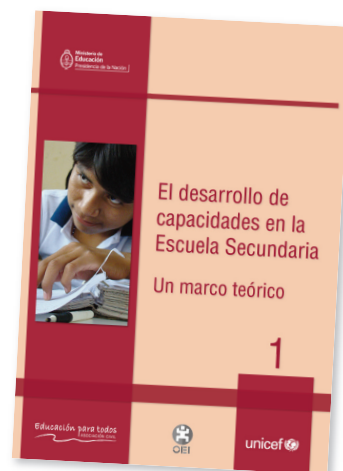
### *Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos*

#### Cuaderno 1

### *El desarrollo de capacidades en la Escuela Secundaria*

#### Introducción

1. ¿Qué enseñar en la Escuela Secundaria?
2. Diferencias entre conocimiento declarativo y conocimiento procedimental
3. Cambios en la Escuela Secundaria y desarrollo de capacidades
4. La evaluación de capacidades
5. El desarrollo de las capacidades como cambio institucional e individual



#### Cuaderno 2

### *La capacidad de comprensión lectora*

1. Ciencias Naturales: Biología
2. Ciencias Naturales: Química
3. Ciencias Sociales: Geografía
4. Ciencias Sociales: Historia
5. Educación Artística: Artes Visuales
6. Formación Ética y Ciudadana
7. Lengua
8. Lenguas Extranjeras: Inglés
9. Matemática
10. Tecnología



#### Cuaderno 3

### *La capacidad de producción de textos*

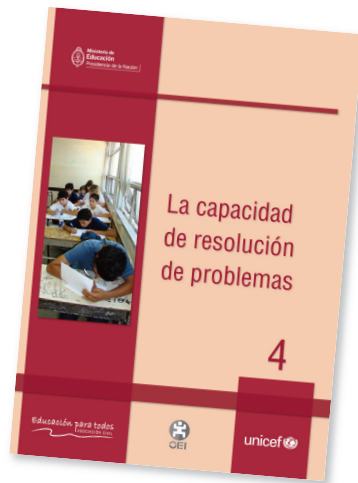
1. Ciencias Naturales: Biología
2. Ciencias Naturales: Química
3. Ciencias Sociales: Geografía
4. Educación Artística: Artes Visuales
5. Formación Ética y Ciudadana
6. Lengua
7. Lenguas Extranjeras: Inglés
8. Matemática
9. Tecnología



## Cuaderno 4

### *La capacidad de resolución de problemas*

1. Ciencias Naturales: Física
2. Ciencias. Naturales: Química
3. Ciencias Sociales: Geografía
4. Educación Artística: Artes Visuales
5. Formación Ética y Ciudadana
6. Lengua
7. Lenguas Extranjeras: Inglés
8. Matemática
9. Tecnología



## Cuaderno 5

### *La capacidad de trabajar con otros*

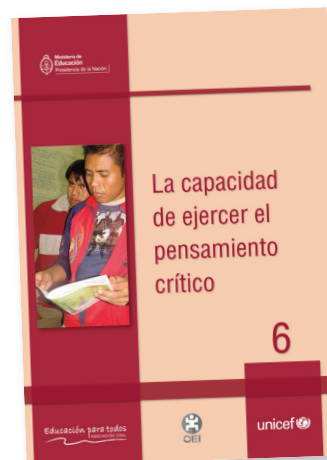
1. Ciencias Naturales: Física
2. Ciencias Sociales: Geografía
3. Ciencias Sociales: Historia
4. Educación Artística: Artes Visuales
5. Formación Ética y Ciudadana
6. Lengua
7. Lenguas Extranjeras: Inglés
8. Matemática
9. Tecnología



## Cuaderno 6

### *La capacidad de ejercer el pensamiento crítico*

1. Ciencias Naturales: Biología
2. Ciencias Sociales: Geografía
3. Ciencias Sociales: Historia
4. Educación Artística: Artes Visuales
5. Formación Ética y Ciudadana
6. Lengua
7. Lenguas Extranjeras: Inglés
8. Matemática
9. Tecnología







La capacidad  
de resolver problemas



# Ciencias Naturales: Física

Horacio Tignenelli

Formas de transmisión del calor



## ■ Introducción

Se propone una secuencia de enseñanza que ayude a los alumnos a buscar soluciones a problemas en Física utilizando conceptos presentados en forma metódica. Se distingue una fase de construcción significativa de los conceptos, y un momento posterior de resolución de situaciones problemáticas cualitativas y experimentales donde se utilizan los conceptos, más una fase de integración de las actividades.

Para la estructuración de una secuencia de enseñanza, es posible distinguir tres tipos de problemas útiles para la enseñanza de la Física:

**Problemas cuantitativos.** Las leyes físicas se establecen mediante modelos cuantitativos que exponen los vínculos posibles entre las variables que intervienen en el fenómeno estudiado.

Estas relaciones cuantitativas se resumen a esquemas de *correlatividad*, *probabilidad* y, fundamentalmente, *proporcionalidad*. En los problemas cuantitativos se suele requerir el uso de estas relaciones para hallar el valor de una variable y se procura que el alumno adquiera estrategias dirigidas principalmente a cálculos matemáticos, utilización de fórmulas y comprensión de datos. Se pretende que el alumno realice algún tipo de operación calculista y/o desarrolle procedimientos de tipo algebraico. En ocasiones, tanto en su planteo como en su solución, el problema muestra tal enlace entre el argumento teórico y la cuestión matemática, que la segunda puede empañar la comprensión del tema científico tratado.

### Ejemplo

*Dos kilogramos de hielo se encuentran a una temperatura de  $T = -6,5^\circ\text{C}$ . ¿Qué cantidad de calor se necesita para transformarlos en vapor de agua a  $147^\circ\text{C}$ ?*

**Problemas cualitativos o conceptuales<sup>1</sup>:** Son problemas abiertos en los que se debe predecir o explicar un hecho, analizar situaciones cotidianas y científicas e interpretarlas a partir de los conocimientos personales y/o del marco conceptual que propone la ciencia. Estos problemas demandan que el alumno aplique nociones, modelos y teorías estudiadas en clase para describir y explicar un fenómeno físico. Aunque la resolución de problemas conceptuales no involucra operaciones matemáticas, su solución requiere igualmente de un proceso de pensamiento riguroso. Por otra parte, en la solución final de un problema conceptual de Física el alumno debería reconocer que existen cálculos que pueden dar valores específicos a las variables que ha empleado en sus argumentos, aunque no los lleve a cabo o ni siquiera conozca cuáles son los procedimientos que pueden conducirlos a ello. Esto es, en la solución final de un problema conceptual de física, se encierra siempre la posibilidad de una medida cuantitativa, se lleve ésta a cabo o no. Ver por ejemplo, el problema 7-b:

*Ver por ejemplo, el problema 7-b: ¿Por qué una nave espacial aumenta su temperatura al acercarse al Sol, mientras que en el espacio la temperatura es tan baja?*

<sup>1</sup> Aunque ante este tipo de problemas se pretende que el alumno lo resuelva por medio de razonamientos teóricos basados en su pericia en la disciplina y sin necesidad de recurrir a cálculos numéricos o manipulaciones experimentales, quizás la denominación de “cualitativos” no resulte la mejor para indicar aquellos problemas de física que no son cuantitativos, dado que esta ciencia, entre otras características, no examina cualidades o atributos. Se propone denominar entonces, a los no-cuantitativos, problemas conceptuales.

**Problemas experimentales:** En estos problemas se parte de cuestiones que, para resolverse, necesitan la realización de un trabajo experimental. Los problemas experimentales potencian procedimientos de trabajo como las estrategias generales de búsqueda de información, registro y análisis de datos, emisión de hipótesis, elaboración de inferencias y control de variables. Además, implica que los alumnos organicen la información obtenida, por ejemplo, mediante tablas, gráficos e informes (orales y escritos). No se considera problema una situación en que el alumno está limitado a seguir sólo un conjunto de instrucciones que permitan ilustrar un principio o una ley, o bien cuando se reproducen experimentos tradicionales; en tal caso la tarea se convierte en una demostración. Incluir verdaderos problemas experimentales en el diseño de las clases de física significa que los alumnos relacionen conceptos teóricos y aplicaciones prácticas, y ayudarlos a concebir la transferencia de los conocimientos que adquieren en la escuela a situaciones cotidianas.

## ■ Secuencia didáctica

En la secuencia didáctica que presentamos damos ejemplos de algunos problemas conceptuales y experimentales antes mencionados, apuntando al desarrollo de la capacidad de resolverlos para llegar a la conceptualización de las distintas formas de transmisión del calor. En la segunda parte de esta secuencia (fase transversal), se aplicarán los conceptos trabajados en las fases anteriores a la resolución de problemas “conceptuales” de la vida cotidiana.

Una de las ideas básicas de la termodinámica escolar es que la transferencia espontánea del calor se produce, siempre, de un cuerpo de mayor temperatura a otro de temperatura menor que el primero. De ella se deriva, por ejemplo, otra idea básica: la de **equilibrio térmico**, que puede concebirse considerando que, al reunir cuerpos con diferentes temperaturas, pasado cierto tiempo los que estaban relativamente más calientes (a mayores temperaturas relativas) se enfriarán (es decir, disminuirán sus temperaturas) y los más fríos se calentarán (en términos térmicos, viceversa), hasta que todos alcancen la misma temperatura. Entre otras, estas ideas pueden instalarse mediante la enseñanza de los procesos de **transmisión del calor**, es decir, los fenómenos de **conducción, convección y radiación**, procesos por los cuales se intercambia energía en forma de calor entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distinta temperatura. Aunque estos tres procesos pueden tener lugar simultáneamente, puede ocurrir que uno de los mecanismos predomine sobre los otros dos. Por ejemplo, el calor se transmite a través de la pared de una casa fundamentalmente por conducción, el agua de una cacerola situada sobre un quemador de gas se calienta en gran medida por convección, y la Tierra recibe calor del Sol casi exclusivamente por radiación.

## 1. Conversación introductoria del concepto de conducción

Como introducción al tema, podemos plantear algunas situaciones cotidianas, como por ejemplo la siguiente: *Descalzos, a punto de entrar a la bañera, pisamos con un pie la alfombra de baño y con el otro los mosaicos del piso. Los mosaicos parecen fríos mientras que la alfombra, que está a la misma temperatura, se siente tibia. ¿A qué se debe esa diferencia de sensaciones?*

La respuesta sería que esa diferencia se debe a que los mosaicos son mejores *conductores* del calor que la alfombra. La calificación de conductores abre la posibilidad de hablar de la *conducción* del calor. Esta forma de transmisión es típica de los *cuerpos sólidos*, pero en general se define como la forma de transferencia entre materiales (o bien en el interior de un material) que se hallan en contacto directo

En esta etapa, el docente plantea el tema como una conversación grupal, motivando a los alumnos a manifestar sus ideas. Es esperable que facilite que todos alcancen a expresar sus ideas, administrando el tiempo de modo que puedan hacerlo cómodamente; también, por ejemplo, puede anotar en el pizarrón los conceptos relevantes de las explicaciones escuchadas, mostrar cuándo se repiten o bien cuándo y por qué se diferencian. Es decir, el docente puede comparar las respuestas halladas y resaltar los aspectos que pueden regularizarse a partir de lo observado, de lo interpretado, de lo observado o bien rasgos que surgen de conocimientos previos del tema.

## 2. Situaciones experimentales

Para trabajar este tema, y haciéndonos de una barrita de hierro, la llama de un mechero y un poco de hielo, planteamos las siguientes preguntas que sugieren las experiencias correspondientes<sup>2</sup>: **(a)** Si sostienes el extremo de la barra metálica contra la llama, el extremo que está en tu mano se calienta rápidamente y casi no es posible sostenerla. *¿Fluye calor del fuego a la mano?* **(b)** Si ahora sostienes el extremo de la barrita contra el hielo, el extremo que está en tu mano se enfría rápidamente. *¿Fluye frío del hielo a la mano?*

En los fenómenos de conducción, el calor pasa a través del material, de molécula a molécula, sin que se produzca transporte de materia. Los materiales que conducen mejor el calor son los metales. Los mejores conductores son la plata y el cobre; le siguen el aluminio y el hierro. Vale recordar que la teoría de la conducción calorífica fue desarrollada por primera vez en el Siglo XIX, por el francés J.B.J. Fourier (1768-1830), quien se propuso resolver problemas como el siguiente: dada una barra metálica colocada entre dos cuerpos de temperaturas  $T_1$  y  $T_2$ , determinar la temperatura en cada punto de la barra y la cantidad de calor que pasa de una fuente a otra en un tiempo dado.

En esta fase del trabajo, el docente organiza la clase para que los alumnos realicen la experiencia, tomando los recaudos necesarios para evitar cualquier accidente y mostrando también lo importante de llevar a cabo experiencias en forma segura. Recorre los grupos y colabora con aquellos que demoran el inicio del trabajo o titubean en cómo llevarlo a cabo.

<sup>2</sup> Ver un desarrollo completo del tema, por ejemplo, en el texto "Física Conceptual" de Paul G. Hewitt (Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, USA, 1995)

En forma general, además, pedirá que cada grupo haga un registro de la experiencia, donde los alumnos describan por escrito qué han hecho, cómo lo han hecho y los resultados a los cuales llegaron. Con esos registros, el docente vuelve sobre la clase y los sistematiza en el pizarrón u oralmente, para compararlos y conversar colectivamente sobre los rasgos que se repiten y parecen indicar cierta regularidad.

### ■ 3. Conversación introductoria del concepto de convección

Una vez más, planteamos una nueva situación cotidiana, como por ejemplo: *Se puede colocar los dedos en los “costados” de la llama de una vela sin quemarse, pero no es posible ponerlos “sobre” la llama. ¿A qué se debe esto?*

El abanico de posibles respuestas de los alumnos no es muy amplio y, en general, tiende a dos argumentaciones relevantes: **a)** considerar la posibilidad de que el calor se transmite en forma *privilegiada* en ciertas direcciones del espacio, y **b)** introducir al *aire* como un agente que modifica de alguna forma no muy clara la transmisión del calor. Ambas pueden clarificarse conversando sobre la convección. La convección es posible en cualquier fluido, sea líquido o gas, es decir, el proceso es el mismo ya sea que se caliente agua en una olla o el gas de una habitación. Si el **fluido** se calienta, se expande, se hace menos denso y se eleva. El aire caliente y el agua caliente se elevan por la misma causa por la que un bloque de madera flota en el agua y que un globo lleno de helio se eleva en el aire (la convección es en realidad una aplicación del “Principio de Arquímedes” ya que todos los cuerpos suben debido a la fuerza de flotación que ejerce sobre ellos el fluido que los rodea, más denso que dichos cuerpos).

Esta forma de transferencia implica que la sustancia *caliente* se desplace, como puede comprobarse, por ejemplo, con el agua que se calienta en la caldera situada en el sótano y que se eleva hasta los radiadores de los pisos superiores.

Como se hizo en la 1ª fase, el docente plantea el tema motivando a los alumnos para que expresen sus ideas. Una vez más, anota en el pizarrón semejanzas y diferencias; en esta etapa, puede solicitar que uno o varios alumnos hagan esa tarea de síntesis.

### ■ 4. Situaciones experimentales

En esta fase sería importante plantear un problema bajo el rasgo de un *desafío experimental*, de modo que los alumnos reflexionen sobre la mejor forma de realizar un experimento que permita resolver el problema planteado. Buscamos entonces que logren diseñar una actividad que, aunque luego deba ajustarse, modificarse o reformularse, tenga origen en los alumnos.

En todo caso, el docente debe insistir que aquello que hagan debe ser rigurosamente descrito de modo de dejar constancia de los pasos hechos para poder repetirlos si es necesario, y que también deben anotar sus impresiones, dibujar los esquemas que tendría la experiencia y, obviamente, dar cuenta de los resultados obtenidos en cada prueba realizada. Luego, con los registros de todos los grupos, el docente junto con los alumnos puede compararlos, ahora retomando las ideas antes vertidas.

Un ejemplo, tomando el tema que escogimos, es plantear la siguiente pregunta: *¿Cómo se imaginan que podrían hacer para calentar agua con hielo y lograr que el hielo no se derrita?*

Un formato experimental, posible, que podemos tener pensada para implementar o para guiar los diseños que propongan los alumnos, es el siguiente: **(a)** Se coloca en un tubo de ensayo lleno de agua, un trozo de hielo. Para sostenerlo en el fondo del tubo se le suman algunas virutas de hierro. Luego, sosteniéndolo por el extremo inferior se coloca su extremo superior en contacto con la llama de un mechero; **(b)** Repetimos la experiencia, pero sosteniendo el tubo con una pinza por el extremo superior y calentando el agua desde el fondo mientras el hielo flota en la superficie.

## ■ 5. Conversación introductoria del concepto de radiación

Repetimos la idea de utilizar situaciones cotidianas, en esta fase planteamos directamente algunos argumentos que las definen sin dar cuenta específicamente del fenómeno de transmisión de calor: **(a)** *Si nos sentamos ante un hogar a leña, la mayor parte del calor del fuego se escapa por la chimenea debido a la convección, mientras que el calor que llega hasta nosotros se transmite por radiación.* **(b)** *Las personas que practican deportes en la nieve, en días muy soleados, saben que pueden andar sin abrigo, ya que aunque el aire está a algunos grados bajo cero, el “calor radiante” que refleja la nieve mantiene sus cuerpos calientes.*

En un espacio prácticamente *vacío* (es decir, sin materia) como el que separa la atmósfera terrestre del Sol, la convección y la conducción no son posibles, de modo que el calor debe estar transmitiéndose por otro proceso, ya que es evidente que atraviesa dicha atmósfera y calienta la superficie del planeta (el calor no se transfiere a través de la atmósfera por conducción, pues el aire es uno de los peores conductores. Tampoco se transfiere por convección, pues la convección sólo se inicia una vez que la Tierra está caliente). Ese proceso se denomina radiación. A toda la energía que se transmite de ese modo se la denomina **energía radiante** y se presenta en la forma de *ondas electromagnéticas* (ondas de radio, microondas, radiación infrarroja, luz visible, radiación ultravioleta, rayos X y rayos gamma). De otra manera, podemos decir que la transmisión de calor por radiación se produce sin intervención de medios materiales.

Una vez más, la clase conversa colectivamente sobre el tema, expresando sus ideas al respecto. Aquí, el docente puede dejar que sean los mismos alumnos quienes escriban en el pizarrón, identificando los conceptos fundamentales vertidos por cada grupo y que ellos mismos realicen la tarea de señalar semejanzas y diferencias entre los mismos. Serán los mismos alumnos quienes comparen las ideas manifestadas, resaltando que aspectos aparecen en común en todos los argumentos.





## 6. Situaciones experimentales

Posiblemente, en términos del estudio de las radiaciones electromagnéticas, su abordaje se retomará más adelante, pero en esta etapa sería deseable que el docente resaltase algunas ideas, en particular las semejanzas de comportamiento de la *luz visible* y la *luz no visible* o “invisible” (es decir, aquellas radiaciones que no son perceptibles por medio de la visión).

Puede tomarse como ejemplo la *luz infrarroja*, presente en múltiples artefactos domésticos. Uno de los más comunes es el control remoto de los televisores o equipos de música. Con ellos puede pensarse en mostrar que los rayos infrarrojos que emite el control remoto se reflejan de modo análogo a los rayos de luz visible. Para ello puede plantearse como desafío: *Supongamos que tenemos dos habitaciones contiguas. Ambas son cuadradas, tienen el mismo tamaño y están comunicadas por una abertura (sin puerta) ubicada en el centro de la pared en común. En una habitación, hay un televisor apoyado contra una de las dos paredes adyacentes con la pared de la abertura. En la otra habitación, se encuentra una señora que intenta encender desde allí el televisor con su control remoto. ¿Cómo puede lograrlo si no está frente al televisor?*

La idea es que imaginen diversas estrategias pensando en utilizar algunos elementos complementarios o no para conseguir encenderlo. Una de las formas posibles, que permitiría trabajar la idea de reflexión de la luz infrarroja, es colocando un espejo frente a la señora de modo tal que la luz infrarroja del control remoto se refleje en él y se dirija al televisor<sup>3</sup>.

## 7. Resolución de problemas de la vida cotidiana usando los conceptos

En esta fase de la secuencia didáctica, luego que los alumnos han conceptualizado las distintas formas de transmisión del calor, se podrían plantear algunos problemas de la vida cotidiana, tales como:

- a. *Al soplar sobre tu mano con la boca abierta, advertirás que tu aliento está tibio. Si frunces los labios para que la abertura de tu boca sea pequeña, al volver a soplar sobre tu mano: ¿se siente igual la temperatura del aire en tu mano? ¿En qué caso se expande más el aliento que exhalas: cuando soplas con la boca abierta o cuando lo haces con los labios fruncidos? ¿En qué caso sentiste más frío el aire en tu mano? ¿Por qué?*
- b. *¿Por qué una nave espacial aumenta su temperatura al acercarse al Sol, mientras que en el espacio la temperatura es tan baja?*
- c. *¿Cómo podrían explicarse, si es que existen, las diferencias en la forma de transferencia de calor entre la experiencia de tocar una estufa encendida y la de acercar una mano a una estufa encendida sin tocarla?*

<sup>3</sup> Esta experiencia, si no puede realizarse en la escuela, es muy posible que los alumnos prueben hacerla en sus casas. En realidad, puede plantearse el desafío para hacerlo en sus hogares y luego contar de qué modo lo han logrado.



- d. Se llena con agua un recipiente transparente, apto para recibir calor (por ejemplo un “vaso de precipitados”). Se lo acerca a una llama hasta que el agua comience a hervir. Entonces se deposita en ella una pequeña cantidad de un tinte oscuro o bien, un colorante para alimentos. Se notará que el tinte se *dispersa* rápidamente. Es el momento de observar detenidamente el flujo del colorante en el agua. *¿Se puede identificar qué rumbo sigue el flujo convectivo?*
- e. Se enciende un fósforo y luego se apaga. Sosteniendo el fósforo con la mano, sin moverlo, observar con cuidado el rastro del humo y responder. *¿En qué dirección se desplaza el humo? ¿Es el rastro del humo un ejemplo de convección? ¿En qué términos puede explicarse las respuestas a estas preguntas? ¿Se asemeja a la trayectoria que parece seguir el aire que está encima de una estufa caliente? ¿En qué otros lugares puedes observar trayectorias de convección?*
- f. Un curioso entretenimiento se puede llevar a cabo usando fichas de dominó. Primero, se las coloca en posición vertical, una frente a otra, formando una hilera. Cuando se empuja una de ellas, ésta hace caer la siguiente, la cual hace lo mismo con su vecina en un efecto “de cascada”, hasta que conseguir que todas las fichas caigan. Tomando este entretenimiento como un modelo y en términos de construir una analogía: *¿a cuál de los tres tipos de transferencia de calor se asemeja más ese modelo?*

#### En esta etapa el docente:

- define el producto del trabajo para lo cual presenta diferentes ideas sobre cómo presentar los resultados del estudio realizado, como por ejemplo una presentación oral con experiencias, un relato de la forma en que fueron llegando a las conclusiones del trabajo, una exposición utilizando el pizarrón donde mostrar esquemas y dibujos aclaratorios, un informe escrito grupal y/o individual, etc;
- pide a los alumnos que construyan una descripción del problema tratado y consideren algunas soluciones posibles, los guía para que se planteen las preguntas más adecuadas que les permitan comprender el problema y elaborar un plan de acción;
- formula preguntas que promuevan que los alumnos busquen nuevas ideas, hagan predicciones y propongan modelos interpretativos. Algunas preguntas típicas: *¿Qué relación encuentran entre la situación planteada y los temas estudiados? ¿En qué medida los modelos científicos trabajados colaboran a explicar algún aspecto del mismo? ¿Qué información será necesario buscar? ¿En qué fuentes? ¿Qué obstáculos encontramos para esa búsqueda? ¿Qué nuevos aspectos del problema se nos presentan a partir de la interpretación de la información recolectada?;*
- acota el problema mediante nuevas preguntas, sugiriendo analogías, aportando información complementaria que permita evaluar las hipótesis que vayan surgiendo;
- fomenta que se propongan distintas soluciones y se haga un análisis detallado de las mismas, en base a distintos criterios (ventajas y desventajas, adecuación, viabilidad, etcétera) evitando que el grupo elija una solución de manera apresurada sin considerar y ponderar otras opciones posibles;
- aporta formas de organizar y comunicar a sus compañeros el plan concebido, con el propósito que pueda ser comprendido y contrastado por otros;

- ayuda a exponer las soluciones que aportan los alumnos. Sus preguntas colaborarán a analizar distintas características de las soluciones propuestas, como *qué modelo del problema se está suponiendo, qué otras suposiciones podríamos hacer, qué evidencia tenemos de que el sistema se comporta de una determinada manera, qué criterio emplear para decidir cuál es la mejor solución.*

Intervenciones típicas	Preguntas que el docente puede usar
<p>Recordar el propósito</p> <p>Pedir una recapitulación parcial</p> <p>Promover la formulación de una explicación provisoria del problema</p> <p>Proponer analogías</p> <p>Sugerir correcciones al plan inicial</p> <p>Fomentar la discusión y el intercambio de ideas</p> <p>Fomentar la diversidad de respuestas</p> <p>Solicitar evaluaciones parciales</p>	<p><i>¿Qué estamos tratando de averiguar?</i></p> <p><i>¿Qué aprendimos hasta ahora?</i></p> <p><i>Hasta ahora todo parece explicarse diciendo que...</i></p> <p><i>Esta situación se asemeja a...</i></p> <p>De acuerdo a los resultados que obtuvimos... ¿Realmente necesitamos averiguar esto?</p> <p>¿Todos piensan de la misma manera?</p> <p>¿Alguien puede explicarlo de otro modo?</p> <p>¿Qué otras alternativas se les ocurre explorar?</p> <p>¿Cuál les parece que es la mejor solución hasta ahora?</p>

## ■ 8. Redacción, presentación, formulación de la solución

Luego de trabajar los desafíos, de plantear y resolver los problemas y de realizar experiencias, la clase habrá acumulado abundante información sobre el tema. Es relevante que el docente acompañe durante todo el proceso de la secuencia la correcta organización de toda esa información. Cada grupo, tendrá datos, diseños de experimentos, notas con sus conclusiones y síntesis; sería deseable que todas esas producciones puedan guardarse en conjunto, como un auténtico *diario de campo*. Por otra parte, el docente puede indicar que los principales argumentos hallados se transcriban y se sumen a los de otros temas, para conformar, por ejemplo, una colección de conceptos físicos trabajados en el aula. Por otra parte, para la comunicación de los resultados, los alumnos pueden tener como consigna inicial que al final del trabajo deberán elaborar un texto breve o bien una presentación con diapositivas (tipo Power Point) mostrando qué experiencias hicieron y a qué resultados llegaron.

Como sea, en esta última etapa es importante que la clase aprenda que el registro de todo el trabajo realizado y su comunicación forman parte esencial del aprendizaje.

## ■ Comentarios finales

A continuación, listamos algunas de las principales características que deberían tenerse en cuenta para seleccionar problemas para una secuencia didáctica:

- **Significatividad para el área:** Es importante distinguir que algunos problemas son más significativos que otros, en función del aporte que hacen los modelos explicativos de la física a su posible resolución. La resolución de problemas vinculados con los fenómenos naturales requiere que el alumno emplee sus modelos mentales acerca de dichos fenómenos, el lenguaje y los modos de hacer específicos de la ciencia, extendiendo su uso en otro contexto.
- **Significatividad para los alumnos:** Los problemas de carácter teórico o práctico que se trabajen deben ser significativos para la clase, ya sea por sus experiencias previas y motivación personal, como por su relevancia social o potencial para explicar otros fenómenos. Así, no todos los contenidos físicos son percibidos como problemas por los alumnos. Algunos están vinculados a su vida cotidiana y pueden constituir situaciones que para ellos tienen un carácter problemático. Otros contenidos en cambio, ensanchan el campo de conocimiento de los estudiantes y es más difícil que los perciban como parte de una situación problemática.
- **Magnitud del problema:** La delimitación del problema es otro aspecto a tener en cuenta en función de las posibilidades cognitivas y los conocimientos de los alumnos, y de que su magnitud permita plantearlo y resolverlo en el ámbito de la clase. No todos los problemas son resolubles en el ámbito escolar. El otro factor a tener en cuenta para delimitar el tamaño del problema es el tiempo escolar disponible. El docente debe conocer las posibles derivaciones y actividades que demandará la resolución del problema, a fin de poder incluir estas actividades en su planificación.
- **Complejidad del problema:** el diseño de los problemas puede ser muy diferente según si se asemeja más a los problemas tal como se presentan fuera del ámbito escolar o si su presentación simplifica algunas áreas del problema para facilitar su resolución. Su diseño puede prever una sola forma de resolución -problemas *cerrados* [entendiendo como solución tanto a la forma de resolverlo como al resultado]- o pueden resolverse empleando una variedad de estrategias -problemas *abiertos*. Un problema también se simplifica si se lo presenta bien definido o estructurado, es decir cuando el problema informa explícitamente tanto acerca del punto de partida como el de llegada y las operaciones que hay que realizar para llegar de uno a otro.





La capacidad  
de resolver problemas



# Ciencias Naturales: Química

Marta Bulwik

Los materiales plásticos



## ■ Introducción

Correspondiente a la temática de **Características de los materiales**, y en particular, **Diferenciación de plásticos**, se presenta una secuencia didáctica que pone foco en la **resolución experimental de una situación problemática**.

Las actividades experimentales proporcionan la oportunidad para introducir y dar significado a conceptos científicos escolares, corroborar o cuestionar ideas, manipular instrumentos y materiales de laboratorio y desarrollar habilidades cognitivas tales como el análisis y la aplicación de modelos explicativos. En este marco, se puede plantear a los alumnos la resolución de problemas de investigación escolar, que incluya el diseño experimental, como un acercamiento a las formas de hacer de los científicos. El profesor coordina los procesos de investigación escolar, que incluyen la planificación de las acciones, mientras que el papel protagónico lo tienen los propios alumnos.

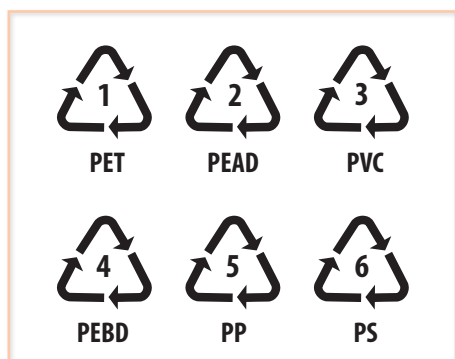
Podemos considerar que un problema es una situación nueva o de interés, de la cual se conoce el punto de partida y adónde se quiere llegar, pero no los procesos mediante los cuales lograrlo. Es una situación abierta que admite varias vías de solución. Diferentes estrategias pueden ser efectivas para enfrentar distintas situaciones problemáticas.

Para que exista un problema debe haber una cuestión para resolver y una persona que esté motivada para buscar una solución, que no tenga una estrategia inmediata de resolución. Sin embargo debe disponer de los recursos, conocimientos e instrumentos de trabajo necesarios para que las dificultades que se presenten no sean insalvables.

## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Contextualización y presentación de la situación problemática

Existen códigos internacionales para diferenciar distintos tipos de plásticos. Estos códigos figuran impresos en los objetos de los que estos materiales forman parte. De esta manera resulta más sencilla su separación para el reciclado y/o reutilización de los mismos.



1. PET Polietilentereftalato
2. HDPE o PEAD Polietileno de alta densidad
3. PVC Policloruro de vinilo
4. LDPE o PEBD Polietileno de baja densidad
5. PP Polipropileno
6. PS Poliestireno
7. Others u Otros

Una de las propiedades que se puede utilizar para diferenciar plásticos es la densidad.

Los alumnos del 8no año reconocen la densidad como una propiedad de los materiales y saben que cuando un trozo macizo de un material determinado flota en un líquido es porque dicho material no es soluble en ese líquido y su densidad es menor que la del líquido.

Además, los alumnos ya han realizado estudios sobre la composición de las soluciones, esto es, conocen algunas formas de expresar la concentración de una solución y el concepto de solución saturada. También han preparado soluciones en alguna oportunidad anterior.

Haciendo uso de estos conocimientos y de cierta información que se les brinda, se plantea a los alumnos el siguiente problema.

*Los socios de un club recolectaron botellas, envases y envoltorios de plástico, pero fueron pocos los que conservaron el logo de identificación. Saben que pueden tratarse de polipropileno (PP), polietileno de alta densidad (PEAD), poliestireno (PS), o polietilentereftalato (PET). Ahora necesitan separarlos según el tipo de plástico con el que fueron fabricados. Les propusimos ayudarlos, ellos aceptaron y nos dieron algunos trocitos de cada uno. También disponemos de la información de la tabla y de los materiales listados.*

*Se trata, ahora, de diseñar un plan de acción y ejecutarlo, con el fin de dar solución al problema, es decir, identificar cada una de las muestras recibidas.*

De ser necesario se les explica que 10% m/V se refiere a la composición de una solución que contiene 10g de soluto por cada 100 cm<sup>3</sup> de solución. Por otra parte, se les recuerda que una solución saturada es aquella que está o puede estar en contacto con exceso de soluto sin disolver.

Plásticos y su densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Líquidos y su densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Polipropileno (PP) 0,90-0,91	Alcohol 0,80
Polietileno baja densidad (PEBD) 0,92-0,94	Alcohol-agua (4:1) 0,87
Polietileno alta densidad (PEAD) 0,95-0,97	Alcohol-agua (10:7) 0,93
Poliestireno (PS) 1,04-1,07	Alcohol-agua (1:1) 0,94
Policloruro de vinilo (PVC) 1,30-1,34	Agua 1,00
Polietilen tereftalato (PET) 1,38-1,39	Agua salada al 10 % m/V 1,07
	Solución 6,25 g azúcar en 12,5 cm <sup>3</sup> agua 1,14
	Salmuera (Solución acuosa saturada de sal) 1,20
	Glicerina 1,26



**Materiales:** muestras de plásticos, sal en sobrecitos, azúcar en sobrecitos, agua, alcohol, glicerina, probetas o vasos medidores, tubos de ensayo o vasos plásticos transparentes descartables, varillas de vidrio o revolvedores plásticos descartables o cucharitas.

Los envoltorios de galletitas, los envases de agua mineral o gaseosas, los envases de queso tipo petit suisse o untables, los de yogures, las bolsas de supermercado, etc., tienen los logos. Se puede cortar pequeños trozos y entregar a cada grupo de alumnos 3 o 4 trozos, preferentemente de 2 o más plásticos diferentes. El docente conocerá a qué tipo de plástico pertenece los diferentes trozos que entrega a cada grupo y que los alumnos deben identificar. De ser necesario, se puede omitir la entrega de glicerina ya que no es imprescindible.

## 2. Análisis de la situación problemática

Se propone a los alumnos dar respuesta a preguntas tales como:

*¿Qué tenemos que buscar? ¿Qué es lo que no conocemos? ¿Con qué datos contamos? ¿Qué materiales tenemos disponibles para usar? ¿Cuánto tiempo tenemos para resolver el problema?*

En este caso el problema está acotado por la información que se les brinda y los materiales disponibles. Una resolución más compleja requeriría que fueran los alumnos quienes tuvieran que buscar la información necesaria. De ser así las preguntas serían: *¿Qué datos tenemos que buscar? ¿Dónde los buscamos?* Algo semejante ocurre con los materiales: *¿con qué materiales se cuenta?*. También se podría plantear que sean los alumnos quienes hagan un listado de lo que necesitarían. En este segundo caso se corre el riesgo de que pidan recursos que la escuela no tenga.

## 3. Planificación de las acciones

En esta etapa, los alumnos pueden comenzar a proponer sus propios diseños experimentales, su plan de trabajo, con la ayuda del docente que los orienta, por ejemplo, respecto de tener presente qué se busca, cuál es la o las preguntas que se pretenden responder, qué anticipaciones se pueden formular, qué aparatos o instrumentos se necesitarán, qué cuidados se deben tener, cuál es el tiempo estimado que se necesitará, cuándo y de qué manera se realizarán los registros y el análisis y comunicación de los resultados.

Se sugiere a los alumnos dar respuesta a preguntas tales como:

*¿Para qué podemos utilizar los datos? ¿Cuáles podrían ser los pasos a seguir? ¿Qué esperamos como resultado de cada uno? ¿Cuál sería el esquema de trabajo? ¿Cómo podemos representarlo? ¿Qué cuidados tendríamos que tener al realizar los ensayos? ¿Cómo haremos los registros de los resultados? ¿Cómo confeccionaremos el informe para los socios del club?*

Es de esperar que las propuestas coincidan en determinar experimentalmente primero, por ejemplo, si el trocito de plástico flota o no en agua, con lo que se conoce si su densidad es mayor o menor que  $1 \text{ g/cm}^3$ . Y luego, por ejemplo, si es menor que  $1 \text{ g/cm}^3$  preparar y utilizar la mezcla alcohol-agua en proporción 10:7 para decidir entre PP y PEAD. Si la densidad fuera mayor que  $1 \text{ g/cm}^3$  preparar y utilizar el agua salada al 10% para decidir entre PS y PET.

También pueden proponer empezar preparando y usando la solución alcohol-agua 4:1 o bien comenzar con la salmuera.

Con esto se trata de evitar que la actividad sea por “ensayo y error”. Los alumnos, igual que los científicos, concebirán las estrategias de resolución a medida que van avanzando en el proceso. En este camino que no es lineal, las dificultades y las revisiones son parte del mismo, y se irán produciendo reestructuraciones de conocimientos, es decir, aprendizajes.

Los alumnos tendrán oportunidad de planificar sus acciones antes de realizarlas. Los diferentes grupos requerirán distintos apoyos que el docente irá brindando hasta llegar a propuestas viables y adecuadas.

Cuando todos los grupos tienen elaborado el diseño del plan de acción, se les solicita a los alumnos que socialicen las diferentes propuestas poniéndolas en discusión y luego de escuchar todas las argumentaciones evalúen la necesidad de realizar algunos cambios en el diseño experimental que habían propuesto inicialmente.

#### ■ 4. Ejecución del plan

Acordada la forma de trabajo, se les pide que: *Pongan en práctica el plan propuesto. Registren y analicen los resultados obtenidos. Elaboren conclusiones.*

La elaboración de conclusiones es una manifestación externa de una actividad interna de reflexión, para la cual utilizan entidades teóricas y saberes previos.

##### Algunos detalles a tener en cuenta:

Los colorantes que se le agregan a los plásticos pueden modificar levemente la densidad de los mismos.

En el caso de hacer el ensayo con una pequeña lámina puede ocurrir que, debido a la tensión superficial del agua, quede sobre ella aunque el plástico sea más denso que el agua. Es conveniente que los alumnos detecten que para corroborar el resultado del ensayo, es necesario empujar el trozo hacia abajo, si queda en el fondo indica que su densidad es mayor que la del agua. Si realizado esto vuelve a flotar, entonces sí se puede considerar que su densidad es menor que la del agua.



## 5. Evaluación del proceso realizado

Es conveniente dedicar un tiempo a la recapitulación. La tarea de sintetizar los resultados de lo trabajado contribuye a reforzar lo aprendido.

Para evaluar la tarea realizada los alumnos tendrían que dar respuesta a preguntas tales como:

*¿Pudimos realizar todos los ensayos previstos? ¿Qué procedimiento usamos? ¿Logramos resolver el problema? ¿Cuáles fueron los resultados obtenidos en cada etapa? ¿Qué conclusiones se pudieron extraer de cada una? ¿Hubo inconvenientes y/o dificultades inesperadas? ¿Cuáles? ¿Cómo las superamos? ¿Todos los grupos trabajaron de la misma manera? ¿Qué semejanzas y qué diferencias hubieron? ¿Cómo podríamos mejorar el procedimiento que usamos?*

## 6. Comunicación

Para terminar la propuesta de trabajo, se solicita a los alumnos que elaboren un informe escrito sobre la investigación realizada, para ser comunicado a los socios del club, utilizando un texto de tipo expositivo.

## Comentarios finales

Durante el proceso de resolución de problemas se pueden concebir, en forma muy general, las siguientes etapas:

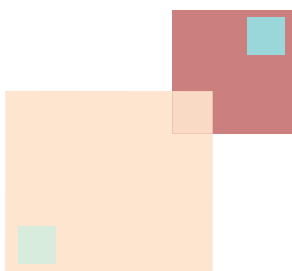
1. Contextualización, comprensión y definición del problema.
2. Análisis de la situación, incluyendo el planteamiento de hipótesis sobre los factores que influyen en la situación planteada y la selección de la información necesaria pertinente.
3. Planificación de las acciones: elaboración de un esquema de resolución que incluye las estrategias que permitan contrastar resultados.
4. Ejecución del plan: resolución propiamente dicha.
5. Evaluación del proceso realizado o retroacción: revisión de las soluciones y del procedimiento.
6. Elaboración de un informe con los resultados o soluciones propuestas

En las aulas, el profesor orienta el proceso de resolución de problemas, facilitando ayuda y creando condiciones para que el trabajo individual y de grupo favorezca el aprendizaje entre iguales.



La resolución de problemas deja de lado la fragmentación de las actividades didácticas en clases teóricas, clases de problemas y experiencias de laboratorio, además, reúne trabajo individual, grupal y comunicación de resultados.

En la secuencia que hemos presentado se propone a los alumnos resolver un problema de investigación escolar, incluyendo el diseño y la realización de actividades experimentales, el tratamiento de datos, la aplicación de entidades teóricas para explicar los resultados, la extracción de conclusiones y la elaboración del informe de lo realizado. Se trata de acercar a los alumnos a las formas de hacer de los científicos, cuyo trabajo se basa en la resolución de problemas, en la búsqueda de respuestas a interrogantes.



La capacidad  
de resolver problemas



# Ciencias Sociales: Geografía

Patricia Souto y Andrea Ajón

Una investigación sobre la calidad  
ambiental de nuestro barrio o ciudad



## ■ Introducción

En esta secuencia didáctica, proponemos trabajar en torno a un proyecto de investigación, que permita a los alumnos/as iniciarse en algunos principios del estudio de problemas sociales.

Este tipo de actividad resulta especialmente relevante para **desarrollar la capacidad de formular y resolver problemas**. En efecto, plantearse un proyecto de investigación en Geografía, por ejemplo, implica que los alumnos se formulen una pregunta en torno a la relación entre la sociedad y el espacio geográfico en el que se desarrolla, una relación que a menudo se presenta en forma de conflictos o **problemas socio-ambientales o territoriales** que deben ser resueltos a través del consenso y el diálogo entre los diversos actores sociales involucrados. Dicha pregunta representa en sí misma un **problema de investigación**, y el propósito del trabajo que desarrollarán es intentar encontrar respuestas a la misma. Pero, por otra parte, llevar a cabo un proyecto de investigación implicará enfrentar numerosos **problemas metodológicos** que los estudiantes tendrán que resolver: ¿qué información o datos de fuentes secundarias se necesitan?, ¿dónde es posible conseguir esos datos?, si no estuvieran disponibles ¿con qué otros datos podríamos reemplazarlos?, ¿es necesario relevar información primaria?, ¿de qué tipo?, ¿cómo podemos presentar la información utilizando mapas, gráficos, etc.?

Por lo tanto, una actividad como la que aquí se propone permite enfrentar a los alumnos con tres tipos de problemas diferentes: problemas sociales-territoriales, problemas de investigación y problemas metodológicos. Por supuesto, la capacidad de respuesta y la posibilidad de resolución no es equivalente en los tres tipos de problemas. En el primer caso, los alumnos no podrán “resolver” el problema, pero sí podrán adquirir una mirada crítica sobre las cuestiones sociales y, eventualmente, formular algunas propuestas de soluciones posibles. En este sentido, el trabajo de investigación puede ser un buen estímulo, ya que compromete e involucra a los alumnos de manera muy activa y directa en sus aprendizajes.

El desarrollo de un trabajo de este tipo requiere de la presencia y la guía constante del profesor, que orientará a los alumnos en cada paso del trabajo, al tiempo que los ayudará a ir reflexionando sobre su propia práctica, los obstáculos que debieron enfrentar en el proceso de investigación y las formas que hubieran encontrado para superarlos.



## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Selección y delimitación del problema a investigar

El docente puede iniciar la actividad proponiendo la lectura de uno o varios textos que planteen los distintos problemas ambientales que pueden encontrarse en los espacios urbanos: contaminación del aire por gases emitidos por vehículos e industrias, ruidos molestos generados por el tráfico de vehículos en zonas céntricas, contaminación de los cursos de agua o de las napas subterráneas por la disposición de residuos cloacales, industriales y domiciliarios, falta de suficientes espacios verdes, deficiencias en el abastecimiento de agua potable, etc. Puede ofrecerse un texto extraído de algún libro o manual, que plantee estos temas en forma general.

A continuación, podría discutirse con los alumnos el concepto de *calidad ambiental*, recogiendo sus ideas al respecto y tratando de sistematizarlas para llegar a establecer un conjunto de variables que definirían una buena calidad ambiental en espacios urbanos. En este intercambio pueden surgir diferentes opiniones o criterios, por lo que es necesario señalar la necesidad de justificar las opiniones y buscar acuerdos y consensos.

**Un resultado sugerido de esa sistematización podría ser el siguiente:**

Un espacio urbano presenta una buena calidad ambiental cuando ofrece condiciones saludables para la población que lo habita. Esas condiciones pueden ser:

- La recolección y disposición de los residuos en zonas o contenedores especialmente diseñados,
- un bajo nivel de contaminación del aire y de olores molestos,
- un bajo nivel de ruidos molestos,
- la provisión de agua potable y servicios cloacales,
- una presencia de espacios verdes suficientes y en buen estado,
- adecuadas condiciones habitacionales.

Una vez construida esta caracterización del concepto de calidad ambiental urbana, es posible plantear una pregunta abierta que apele al conocimiento o la conciencia que los chicos tienen acerca de la calidad ambiental del lugar en el que viven. Por ejemplo:

- *¿Reconocen alguno de los problemas mencionados en el texto como propios de nuestra ciudad o nuestro barrio?, ¿Cuáles?*
- *¿Cómo calificarían a la calidad ambiental de nuestra ciudad / barrio? ¿Por qué?*

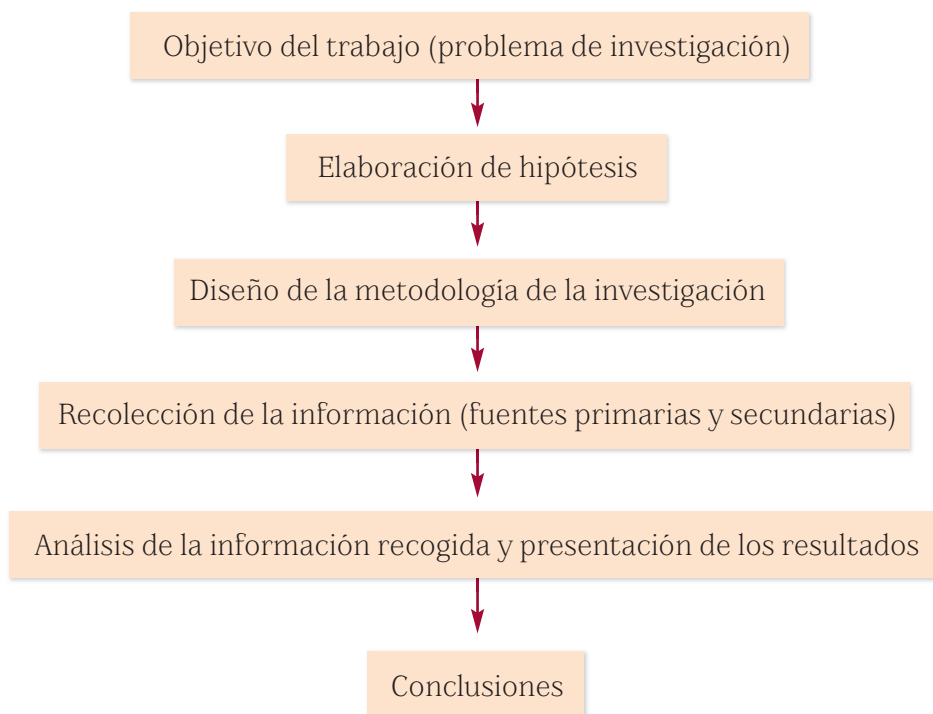
Frente a la diversidad de respuestas posibles, el docente propondrá hacer en conjunto un trabajo de investigación que les permita definir los principales problemas ambientales de la localidad con criterios comunes, identificar cuáles de esos problemas son los más serios, o bien profundizar el estudio de alguno de esos problemas en particular y, eventualmente, proponer algunas soluciones posibles.





## 2. El diseño de un trabajo de investigación

Es importante que el docente explique que todo trabajo de investigación implica seguir una serie de pasos y, por lo tanto, es necesario elaborar un plan. Puede facilitarles a los alumnos un esquema u “hoja de ruta” con las actividades a realizar. Por ejemplo:



Cada uno de estos puntos deberá ser explicado por el docente. Por ejemplo:

1. **Objetivo del trabajo:** Una vez definido el tema, en este caso “La calidad ambiental del barrio o la ciudad”, es necesario plantearse un problema específico. Lo mejor es formular preguntas que puedan ser respondidas al finalizar la investigación. En este caso, algunas preguntas posibles podrían ser: ¿cuáles son los principales problemas ambientales del barrio / ciudad?, ¿hay alguna relación entre la calidad ambiental y los distintas actividades o usos del suelo en la ciudad?, ¿cuáles son las zonas que tienen buena calidad ambiental?, ¿en qué zonas la calidad ambiental es mala?, ¿a qué se deben esas diferencias?

Si las preguntas fueran demasiado generales, puede ser conveniente intentar acotarlas a un tema específico, seleccionando uno o dos entre todos los problemas ambientales posibles. Por ejemplo: la presencia de basura en los espacios públicos, la contaminación sonora, la falta de espacios verdes y recreativos, etc. El docente puede estimular a los chicos a formular estas preguntas y puede ir anotándolas en el pizarrón. Entre todos, y con la guía del profesor, seleccionarán un par de preguntas que resulten más interesantes.

2. **Elaboración de hipótesis:** Este paso consiste en pensar algunas respuestas posibles a las preguntas formuladas en el paso anterior, a fin de confirmarlas o no luego de haber hecho la investigación. Por ejemplo:
  - a. *En nuestra ciudad/barrio, algunas zonas presentan una buena calidad ambiental mientras que otras presentan varios problemas ambientales.*
  - b. *Las zonas de mayor tráfico de vehículos y las zonas industriales son las que presentan peor calidad ambiental.*
  - c. *Los ruidos molestos y la contaminación del aire disminuyen al alejarnos del centro de la ciudad, o de la zona comercial.*
3. **Diseño de la metodología:** Una vez definidas las hipótesis, es necesario diseñar los pasos a seguir para realizar la investigación. Por ejemplo, si tomamos la hipótesis a, el primer paso será definir los indicadores que nos permitan evaluar la calidad ambiental de distintos puntos de la ciudad. Para ello, puede resultar útil volver a la definición de calidad ambiental que se había construido previamente. Por lo tanto, será necesario conseguir información para cada uno de los puntos allí mencionados. Los alumnos, reunidos en pequeños grupos, tendrán que elaborar una lista lo más detallada posible de los datos que necesitan recopilar para su investigación. Por ejemplo:

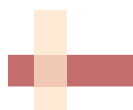
**Para evaluar la disposición de residuos podríamos averiguar:**

- *¿qué zonas o barrios de la ciudad tienen servicio de recolección de residuos?*
- *¿hay basurales? ¿dónde están ubicados?*
- *¿hay zonas en donde sea frecuente la presencia de basura en las calles? ¿en cuáles?*

**Para evaluar la presencia de espacios verdes podríamos averiguar:**

- *¿cuántas plazas y parques hay en el área urbana? ¿dónde están ubicados?*
- *¿cuántos metros cuadrados de espacios verdes hay por habitante?*
- *¿todas las calles cuentan con árboles en las veredas?*

Una vez planteada la necesidad de conseguir esos datos, el siguiente paso es definir dónde se puede encontrar esa información o cómo podemos producirla. El docente tendrá que explicar las diferencias entre fuentes primarias (los datos recogidos por los propios alumnos a través de la observación directa, de encuestas, entrevistas, etc.) y fuentes secundarias (mapas, artículos periodísticos, estadísticas y gráficos producidos por otras personas o instituciones). Del mismo modo, tendrá que alertar acerca de las dificultades que pueden presentarse en la búsqueda de información (los datos no están disponibles, las personas se niegan a contestar una encuesta, etc.) Una vez hecho esto, puede animar a que los chicos vuelvan a revisar su lista de datos tratando de establecer, en cada caso, el modo en que pueden conseguir cada información. Ejemplo:



Información necesaria	Cómo conseguirla
¿Cuántas plazas y parques hay en el área urbana? ¿dónde están ubicados?	Plano de la ciudad o el barrio en el que figuren los espacios verdes (fuente secundaria)
¿Cuántos metros cuadrados de espacios verdes hay por habitante?	Calcular la superficie ocupada por todos los espacios verdes y dividir esa cifra por la cantidad de habitantes (fuente primaria)
¿Todas las calles cuentan con árboles en las veredas?	Recorrer las calles y señalar con distintos colores en un mapa las que tienen una línea completa de árboles, las que tienen solo algunos árboles y las que no tienen ninguno (fuente primaria)

El rol del docente es muy importante en este paso, ya que tendrá que estar muy atento a las propuestas de los chicos para poder formular preguntas que les permitan reflexionar sobre la pertinencia de los datos y la factibilidad de las formas de conseguir información que proponen. **Es muy importante que en todo momento se tengan presentes los objetivos del trabajo, y que los datos que se recojan sirvan a esos objetivos.** En el caso en que se decida hacer una encuesta a los vecinos, es fundamental pensar muy bien las preguntas que les formularemos. Por ejemplo:

### Opción 1

*¿Qué opina de la calidad ambiental de su barrio?*

(Esta pregunta no sería una buena opción, ya que es muy general y posiblemente los vecinos den respuestas muy diversas debido a que no saben la definición de calidad ambiental con la que estamos trabajando)

### Opción 2

*¿Cómo evalúa el nivel de ruido en esta esquina?*

- a. Alto      b. Tolerable      c. Bajo

(Esta pregunta es mejor que la anterior, ya que es más específica y orienta las respuestas. Además, ofrecer opciones de respuesta nos permitirá luego volcar esa información en un gráfico)

Estas actividades enfrentan a los alumnos a algunos **problemas metodológicos** que es necesario resolver antes de llevar a cabo la investigación propiamente dicha. Por supuesto, no hay una forma única de resolverlos, pero es importante señalar la necesidad de tomar estas decisiones luego de haber reflexionado sobre las diversas opciones posibles, ya que de ellas dependerán los resultados de la investigación.

### ■ 3. Recolección de datos y presentación del trabajo de investigación

Una vez definidas las tareas a realizar, es necesario planificar una secuencia de actividades. Algunos datos podrán ser buscados en la biblioteca de la escuela, en la municipalidad o en sitios de Internet. Otros datos deberán ser recogidos por los alumnos, y para ello puede organizarse una salida de un día en la que ellos podrán hacer encuestas, recorrer las calles relevando datos (árboles, basura, tráfico, etc.).

Todas estas tareas darán como resultado la obtención de una gran cantidad de información, que debe ser analizada a fin de comprobar o rechazar las hipótesis planteadas al comienzo de la investigación. Volviendo a la hipótesis (a) planteada más arriba, podrían compararse los distintos mapas resultantes del trabajo (localización de espacios verdes, de basurales, de industrias contaminantes, etc.) para identificar si existen zonas que tienen una mejor calidad ambiental que otras. También deberá analizarse la información proveniente de encuestas o de relevamientos hechos por los alumnos. En este punto, se presenta un **nuevo problema metodológico**: ¿cómo presentar todos estos datos y un análisis de los mismos en un informe escrito?

Cada grupo de alumnos podrá elegir su propia estrategia de presentación. Sin embargo, es importante recordarles que deberán mostrar de forma ordenada y clara todos los materiales que les permitieron llegar a las conclusiones finales. Por ejemplo, las respuestas obtenidas en una encuesta pueden volcarse en una tabla y luego mostrarse a través de un gráfico de barras. El relevamiento del arbolado público puede graficarse a través de un mapa con escalas de color. En todos los casos (gráficos y mapas) deben llevar un título claro y referencias que permitan su interpretación. En algunos casos, es interesante incorporar algunas fotografías que resulten significativas para mostrar algún aspecto del trabajo, especialmente si se le agregan etiquetas que señalen los elementos de la foto que sean de interés.

### ■ 4. Propuestas de acción frente a los problemas ambientales de nuestra ciudad/barrio

Una vez que los alumnos hayan concluido el trabajo de análisis de los datos, podemos estimularlos para que reflexionen acerca de los resultados que obtuvieron. Seguramente, una de las conclusiones obtenidas implicará el reconocimiento de la existencia de algún tipo de **problema ambiental** en la ciudad o el barrio analizado. De manera que podemos volver al punto de partida de esta propuesta didáctica, reconocer los problemas socio-ambientales de las zonas urbanas, pero ahora desde una nueva perspectiva: el conocimiento que resulte del trabajo de investigación permitirá resignificar lo aprendido anteriormente y situará a los alumnos en el lugar de productores de ese nuevo conocimiento.

En este momento del trabajo, puede ser interesante proponerles que piensen algunas actividades que apunten a la solución de los problemas ambientales que hubieran detectado. Por supuesto, la solución no dependerá exclusivamente de ellos, pero es recomendable estimularlos a desarrollar estrategias creativas al respecto. Por ejemplo: publicar una carta en un periódico local, hacer una campaña de afiches en la escuela o el barrio, organizar una campaña de reciclado, etc. Estas tareas se orientan a fomentar la participación ciudadana activa para la resolución de los problemas de la comunidad en la que viven.

Como cierre de esta secuencia, sería interesante dedicar un tiempo a la reflexión grupal con los alumnos en torno a la capacidad de resolver problemas a partir de la experiencia desarrollada en este proyecto de investigación. Por un lado, habrán podido detectar uno o varios problemas ambientales que afectan a la comunidad en la que viven, posiblemente identificando a algunos de los actores sociales involucrados, ya sea porque tienen alguna responsabilidad en la generación del problema o porque se ven afectados por el mismo.

Además, habrán tomado conciencia de su propia responsabilidad, presente y futura, en la gestión del territorio y el ambiente en el que viven.

Por otro lado, la reflexión podrá girar en torno a los problemas que debieron enfrentar en el transcurso de la investigación: decidir qué indicadores analizarían, cómo conseguirían la información, cómo la presentarían, ponerse de acuerdo con otros compañeros, tomar decisiones si algo no salía del modo en que se esperaba, etc. Es importante orientar la reflexión para que reconozcan este tipo de problemas metodológicos y para que revisen las formas que encontraron para superarlos. También podría ser interesante, proponer a los alumnos que piensen qué cosas harían de otro modo, qué elementos no tuvieron en cuenta al hacer el trabajo pero que luego resultaron ser importantes, etc. Estas preguntas permitirán una autoevaluación de la propia práctica que, seguramente, podrá ser recapitalizada en futuras tareas.

## ■ Comentarios finales

En esta propuesta, hemos desarrollado el tema de la calidad ambiental en zonas urbanas como un ejemplo de problema socio-ambiental que puede ser abordado por los chicos a través de un trabajo de investigación. Es sólo uno entre muchos temas posibles. Podría plantearse un trabajo similar al desarrollado en estas páginas a partir de otras problemáticas socio-ambientales o territoriales. Por ejemplo: el sistema y la infraestructura de transporte en la ciudad, el impacto de alguna industria en el barrio, la localización de locales o centros comerciales, etc.

Tal como se planteó al comienzo, en Ciencias Sociales siempre tratamos con problemas que involucran a la sociedad y, una de nuestras tareas como docentes es preparar a nuestros alumnos como ciudadanos críticos e involucrados activamente en la vida social. Por eso, realizar un trabajo de investigación y reflexión sobre una problemática geográfica puede ser un buen paso para tomar decisiones informadas y elaborar propuestas o estrategias de solución.

Por otra parte, el desarrollo de un trabajo de investigación como el que aquí se propone, implica superar una serie de problemas metodológicos que atañen tanto al diseño como a la implementación del mismo, y a su presentación. La resolución gradual de estos problemas se puede lograr a través de la colaboración y el intercambio de ideas entre los alumnos, así como también del acompañamiento y las sugerencias permanentes del docente.





La capacidad  
de resolver problemas



## Educación Artística: Artes Visuales

Graciela Sanz

Diseño de guardas para aplicar  
en telas, canastos, alfarería





## ■ Introducción

La **resolución de problemas**, tiene razón de ser y entidad durante todo el proceso de realización de imágenes, puede considerarse como un fin y un medio al mismo tiempo. Cuando el alumno resuelve problemáticas visuales a través del tratamiento técnico de materiales, del uso de herramientas y/o procedimientos seleccionados en cada situación, pone en acción saberes con los que cuenta, elabora ideas y aprende los contenidos seleccionados por el docente en cada momento del trabajo. Es un recorrido en espiral que abre en forma permanente nuevos procesos de producción visual con situaciones problemáticas propias.

Se podrían distinguir tres momentos, cada uno de los cuales posee características particulares:

- El *punto de partida* vinculado a la idea a desarrollar curiosidad por la búsqueda permanente de soluciones, la diversidad de medios y modos de trabajo, los diferentes puntos de vista.
- El *proceso de realización de las imágenes* representado por: la resolución de problemas relacionados con aspectos técnicos, conceptuales, formales, grupales, expresivos, comunicacionales.
- La *producción terminada* para ser compartida y mostrada a otros.

## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Valorización de saberes previos

En este primer momento el docente motiva el interés a través de la información que brinda a los alumnos, relacionada con aspectos filosóficos, técnico/formales, y materiales utilizados en el diseño de guardas por comunidades de distintos contextos geográficos e históricos y particularmente estampas textiles, tejidos, canastos y objetos cerámicos propios de la región a la cual pertenecen.

Para promover el intercambio de ideas y conocimientos entre los alumnos efectúa preguntas tales como:

- *¿Cómo imaginan ustedes que era el dibujo de las primeras guardas hechas por los hombres y mujeres de la región?*
- *¿Para qué las habrán hecho? ¿Cómo parte de sus ceremonias y rogativas? ¿En un sentido utilitario o mágico?*
- *¿Qué materiales y herramientas habrán utilizado para pintarlas, tallarlas y/o dibujarlas?*
- *¿Sobre qué tipo de superficie habrán trabajado: piedra, telas, maderas, sobre su propia piel, etc.?*

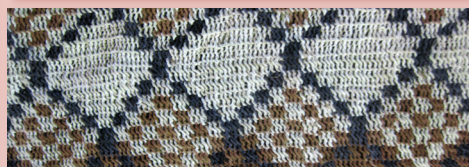
El docente muestra imágenes fotográficas y dibujadas de diferentes épocas y lugares, las cuales sirven para ilustrar algunas de las preguntas planteadas en el párrafo anterior y abriendo otras:

- *¿Encuentran relación visual entre lo que ustedes habían imaginado y esto que ven?*
- *¿Qué les sugiere la actitud de las personas que ven en estas imágenes?*
- *¿Les resulta curioso observar el modo en que utilizan la piedra molida y las raíces para la preparación de colores?*

El docente puede mostrar a los alumnos algunos objetos reales tales como tapices, telas teñidas, cuencos cerámicos y canastos realizados por creadores del lugar.

En este caso las preguntas tienen que ver con:

- *¿Creen que las imágenes que han visto han influido en el diseño de estos objetos?*
- *Sus creadores ¿las repitieron, las recrearon o han inventado nuevas formas?*
- *¿Encuentran cambios o similitudes en el uso de materiales y herramientas? ¿y en el tratamiento del color?*





## 2. Explicación de los objetivos de la tarea

Debido a que el inicio del proceso de producción implica la selección y el tratamiento de contenidos y capacidades complejas, la formulación de la consigna será clara y sencilla: el docente explicará a los alumnos las razones por las cuales se elige esta temática, su relación con otras áreas curriculares, el modo de trabajo, etcétera.

Que el docente tome las previsiones que considere necesarias con respecto al logro que desea obtener, no implica determinar con exactitud cuál será la realización de los alumnos, ya que existen distintos grados de apertura con respecto a las consignas y a la pertinencia de las producciones respecto de las mismas, este aspecto deberá ser considerado durante todos los momentos de la producción.

## 3. Selección de materiales y técnicas

Durante esta etapa los alumnos conocerán las propuestas de trabajo que plantea el docente en cuanto a la selección de técnicas y procedimiento que se pondrán en juego para iniciar la experiencia de resolver los obstáculos y valorar los logros que surgen al trabajar en esta oportunidad con austeridad de recursos.

Esta decisión didáctica estará orientada a lograr que los alumnos conozcan y comprendan, durante los momentos de producción de dibujos, pinturas, sobre/bajo relieves, estampados por positivo/negativo, etcétera; las múltiples posibilidades de creación, que brinda la limitación de materiales y técnicas como eje de trabajo para el abordaje y la resolución de los obstáculos que se presentan durante la tarea.

Los materiales con los cuales podrán trabajar los alumnos serán propuestos por el docente para que cada uno elija una sola de las combinaciones como por ejemplo:

- papel o cartón y carbonilla o lápiz,
- arcilla o pasta de aserrín y esteca o palitos.
- papel o telas de color dibujados con lavandina.
- madera o goma y punzón o cortante.
- telar de mano sólo con 3 colores de lana o hilo, etcétera.



#### ■ 4. Dibujo de guardas: diferentes formas de resolución y uso de materiales

Una vez efectuada la elección del medio que cada alumno utilizará, se pondrá en marcha un espacio de trabajo donde realizarán bocetos en los cuales volcarán las primeras ideas, dibujos orientados al diseño de guardas inventadas por ellos, combinando para tal fin todo tipo de líneas curvas, rectas, de diferentes grosores y extensiones, efectuando trazos dentro del plano, que expresen modos personales de resolución visual.

Cada alumno elegirá el dúo de materiales con el que realizará su guarda, esto incluye también aspectos que tendrán en cuenta en cuanto a los soportes que utilizarán, ya que tienen características particulares y diferenciadas por ejemplo de guardas tejidas en canastos, en tapices, dibujadas sobre tela o papel, tallada en madera, impresa en arcilla, etcétera.

Los alumnos podrán desplegar, y además será necesario que esto ocurra, sus conocimientos relacionados con el tema en cuanto a formatos, significados, tamaños, representaciones, colores y texturas de las guardas que acompañan objetos y estampas propios de la región en la cual viven.

#### ■ 5. Intervención del docente y autonomía de los alumnos

El docente evaluará qué tipo de intervención será necesaria en cada oportunidad, para facilitar las condiciones que posibiliten a los alumnos resolver problemáticas visuales cada vez más complejas considerando la importancia que tiene para su formación en este campo el desarrollo de un pensamiento y acción autónomos.

Será conveniente que se favorezcan en el aula las condiciones para que los alumnos se animen cada vez más a mostrar una actitud abierta y audaz cuando se encuentran con los desafíos visuales que cada tarea propone, para ello estará habilitado el espacio para realizar búsquedas menos estereotipadas, abiertas, dinámicas, imprevisibles, no universales en lugar de únicas y verificables, etcétera; considerando siempre el tipo de inclusión cultural y escolar.

El docente en este caso tendrá en cuenta y promoverá la reflexión relacionada con:

##### *La capacidad de análisis y de resolución del problema planteado:*

- ¿presentan soluciones únicas o múltiples?
- ¿comprenden la consigna y resuelven en consecuencia?
- ¿consultan textos o imágenes relacionados con el tema?

##### *Las estrategias de resolución,*

- ¿son estereotipadas o se crean nuevas?
- ¿admiten y/o proponen otras diferenciadas a las de sus compañeros y del docente?



### *La concentración en los procesos de exploración, ensayos, realización, elaboración.*

- ¿mantienen centrada la atención o suelen dispersarse durante estos procesos?.
- ¿admiten correcciones y/o consignas de refuerzo?

### *El ritmo de trabajo de los alumnos.*

- ¿es dinámico con respecto a la consigna o se observa una lenta reacción?
- ¿mantienen un ritmo personal y respetan el de los compañeros?

## ■ 6. Evaluación conjunta del desarrollo de la actividad

En este caso, docente y alumnos compartirán y observarán la relación que existe entre las consignas de trabajo y el resultado final, si se las comprendió y respetó, si fueron resueltas las dificultades técnicas y conceptuales que se presentaron, si se asimiló la problemática como un atractivo desafío para continuar o significó un detenimiento del trabajo, etcétera.

A modo de cierre y con respecto a la presentación de las imágenes, es necesario comprender dos situaciones:

- Que dentro del campo de las artes visuales, y debido a la enorme cantidad de materiales y soportes con los que se cuenta, su materialización perdura por mayor o menor tiempo al momento de la presentación pública.
- Que, en cambio, la música, la danza, el teatro, cuenta con lo efímero en cuanto a la presentación, ya que al finalizar la misma, la producción desaparece.

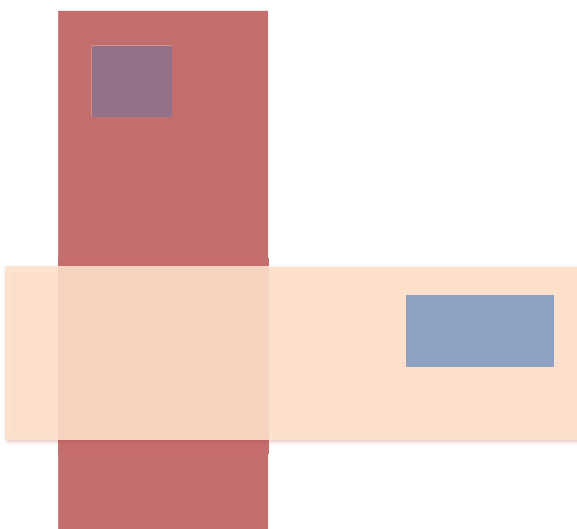
El siglo XX ha generado la tecnología suficiente como para “atrapar” de alguna manera estas producciones. Los modos de registro (grabación - video filmación, digitalización de imagen y sonidos, etc.) representan la continuidad de la producción y constituyen una herramienta que el docente podrá tener en cuenta a la hora de pensar nuevos proyectos de trabajo en el aula, relacionados especialmente con aspectos comunicacionales constitutivos también de este espacio curricular.

## ■ 7. Algunos criterios para la evaluación

- Resoluciones estéticas desarrolladas con fundamento visual.
- Apropiaada selección de la información visual considerando el contexto.
- Utilización apropiada del lenguaje específico para la difusión y descripción.
- Tipo de relación grupal en los procedimientos puestos en juego para la organización y puesta en marcha de las distintas etapas del proyecto.
- Valoración de la tarea propia y de los otros.
- Presentación en tiempo y forma.

## ■ Comentarios finales

Resolver problemas visuales, en este caso por medio del diseño y la realización de guardas, es construir y valorar la identidad en este modo de materialización, es reconocer e identificar las huellas visuales dejadas por las diferentes culturas en objetos de uso, de culto o para su contemplación, es diferenciar tipos de soportes, clases de materiales, elección de técnicas y procedimientos a utilizar de acuerdo a la intencionalidad de cada propuesta.



La capacidad  
de resolver problemas



# Formación Ética y Ciudadana

Andrés Gustavo Schujman,  
Pablo Erramuspe y Viviana D'Amico

Dilemas y problemas morales





## ■ Introducción

El área de Formación Ética y Ciudadana requiere, para la apropiación significativa de sus contenidos, un dominio relevante de la elaboración de criterios para **resolver dilemas y problemas morales**, así como de problematizar situaciones consideradas como “obvias” o “naturales”.

Para la propuesta que desarrollamos a continuación consideramos como recurso adecuado la resolución de dilemas morales, estrategia clásica desarrollada por Kohlberg.<sup>4</sup>

## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Exposición del docente y conversación sobre “los adolescentes y los problemas”

El docente comenzará esta secuencia de actividades comentando algo obvio: todos tenemos problemas. Algunos tienen que ver con nuestra situación particular, con algo que nos pasa en un momento determinado; otros problemas se relacionan con nuestra edad, otros con nuestra constitución biológica, otros con los roles que desempeñamos en la sociedad (ser hijos, padres, alumnos, docentes, funcionarios, etcétera).

Invitará a los alumnos a conversar acerca de cuáles son sus problemas. Luego, tratarán de precisar entre todos cuáles de esos problemas tienen una dimensión ética y por qué. Alguno de los interrogantes que podría presentar son los siguientes:

*¿Ustedes tienen problemas? ¿Qué problemas? ¿Cuáles de esos problemas tienen que ver con la edad que ustedes tienen? ¿Qué problemas tienen los adolescentes argentinos en estos tiempos? ¿Cómo los resuelven o intentan resolver? ¿Cómo los encaran o enfrentan? ¿Qué problemas son capaces de resolver de modo más libre y personal?*

### ■ 2. Conceptualización sobre los términos “problema” y “dilema”

A continuación, el docente ofrecerá, a partir de lo conversado con los alumnos, una conceptualización de los términos “problema” y “dilema”. Por ejemplo, explicará, en un lenguaje adecuado al nivel, que un *problema* consiste en el conocimiento de alguna contradicción entre lo que suponemos que debe suceder y lo que sucede efectivamente. Su resolución implica examinar las condiciones de posibilidad de esa contradicción, la relevancia de los sucesos efectivos, las alternativas adecuadas en el caso de cambiar o reformular nuestras suposiciones. Se puede afirmar que un problema es una situación en la cual el no saber algo se constituye en un obstáculo para alcanzar una meta.

<sup>4</sup> Lawrence Kohlberg (25 de octubre de 1927-19 de enero de 1987). Psicólogo estadounidense. Obtuvo en Chicago el título de “Bachelor of Arts” y el doctorado en filosofía. En 1958 presentó su tesis doctoral acerca del desarrollo del juicio moral. Prestó servicios de docencia en Universidad de UNAM y Yale. En 1968 se incorpora a la Universidad de Harvard, donde permanece hasta 1987. En esta universidad desarrolla la parte más importante de su reflexión acerca del desarrollo moral y de la autonomía. Para su investigación retomó gran parte de las aportaciones de Jean Piaget al estudio de la moral dentro de la Psicología. Su trabajo se continuó en el “Centro para el Desarrollo y la Educación Moral” fundado por él en Harvard.

Para que esa situación se constituya en un problema es imprescindible que alguien considere necesario ese saber. Por lo tanto, la simple presencia del obstáculo delante del sujeto no basta para que sea un problema. Hace falta que ese sujeto necesite superar ese obstáculo. Siempre es un sujeto, un sujeto histórico, el que tiene necesidades y objetivos ante los cuales se les puede presentar algún obstáculo.

A su vez, un *dilema* es un tipo de problema cuya resolución supone nuestra *libertad y responsabilidad* ya que requiere nuestra *elección ante una alternativa entre dos valores de una misma jerarquía*. Requiere, además de nuestra reflexión y la estimación de las consecuencias posibles de nuestra acción, de nuestra *toma de posición* o nuestra *decisión*.

Una situación se nos presenta como un dilema cuando pone en conflicto valores que en nuestra escala se sitúan en el mismo nivel. Si su puesto en nuestra tabla de valores fuese diferente, si uno fuese más alto que otro o tuviese más peso, no habría dilema alguno, ya que presumiblemente<sup>5</sup> optaríamos por el más valioso. El docente ejemplificará ambos conceptos mediante las situaciones que se hayan presentado en la conversación anterior.

### ■ 3. Características de los problemas en Formación Ética y Ciudadana

Luego de esta conceptualización, el docente vinculará los problemas y los dilemas con el área de Formación Ética y Ciudadana.

**Los problemas en Formación Ética y Ciudadana se caracterizan por:**

- girar en torno a las conductas mismas de las personas;
- suponer la acción libre;
- su complejidad y la múltiple manera de plantearlos y de enfocarlos;
- combinar múltiples elementos: morales, jurídicos y políticos;
- tener múltiples causas;
- no admitir una única respuesta ni una única solución válida;
- precisar del aporte de múltiples saberes para su comprensión y explicación.

Es importante remarcar la característica según la cual los problemas y dilemas propios del área suponen la acción libre. El docente se exhibirá acerca de esta característica y pedirá a sus alumnos ejemplos y aportes para ilustrarla. Por ejemplo, el docente exhibirá lo siguiente:

La acción humana está condicionada por el medio natural y el contexto social. Los fenómenos naturales, los límites de nuestra constitución biológica, los productos tecnológicos que nos rodean, las acciones de los otros, condicionan nuestra existencia. Nuestra acción no puede desentenderse de esos condicionamientos. Nuestras acciones son modos de responder a ellos.

<sup>5</sup> Podría darse el caso de que decidiéramos por el más bajo, ya que muchas veces sabemos lo que está bien pero hacemos lo que está mal. Desde otro punto de vista, por ejemplo el de Sartre, al decidir por el que estimamos más bajo y actuar en consecuencia hemos decidido alterar la jerarquía, ya que es nuestro hacer lo que pone de manifiesto nuestra verdadera escala de valores.

Ahora bien, esos modos de responder son distintos en cada individuo y pueden variar, incluso, en un mismo individuo en diferentes momentos. Esto indica que la acción humana se encuentra condicionada pero no determinada. La acción humana se encuentra con límites pero es libre pues esos límites no son absolutos. No anulan la libertad de la acción sino que la hacen posible en tanto la delimitan y la sitúan. El ser humano puede responder a su situación de diversas maneras, siendo consciente de las circunstancias que rodean su acción y de sus posibles consecuencias. No es libre de elegir lo que le pasa pero sí es libre de responder a lo que le pasa.

#### 4. Análisis de dilemas morales

El docente presenta a sus alumnos un conjunto de dilemas morales. El *dilema*, además de ser algo a lo que nos podemos enfrentar en distintos momentos de nuestras vidas, es un recurso didáctico.

Este recurso consiste en un texto construido para suscitar el razonamiento moral. Los dilemas morales son breves relatos de situaciones que presentan un conflicto que pone en juego una decisión individual. Pueden ser hipotéticos (situaciones ficticias que plantean conflictos entre derechos, intereses, valores, etc.) o reales (situaciones propias del contexto cotidiano de los alumnos o extraídas de periódicos). Generalmente, el dilema presenta al personaje o protagonista en el momento de tener que decidir. De esta manera, quedan abiertas diversas preguntas<sup>6</sup> a los alumnos:

*¿Qué piensan que debería hacer el protagonista? ¿Qué sentirían si se encontraran en esa situación? ¿Cuál creen que es la mejor respuesta que puede dar el protagonista frente a la situación en la que se encuentra? ¿Por qué piensan que ésa es la mejor respuesta? ¿En qué sentido es la mejor? ¿Qué otras alternativas tiene?*

Es recomendable que el dilema sea claramente identificable y comprensible para todos. Luego de presentar el dilema a los alumnos, se debe dejar tiempo para que éstos piensen qué decisiones tomarían si estuvieran en esa situación y las razones de las mismas. El paso siguiente es la discusión de cada una de las decisiones adoptadas por los alumnos. A través de esta actividad se busca que los alumnos reconozcan que la libertad es una característica específica de la acción humana y que sean capaces de admitir grados de responsabilidad en las propias acciones, en las de sus compañeros, en las de los docentes. Se trata de que los alumnos desarrollen sus capacidades de argumentación y de reflexión crítica para aplicarlas a sus decisiones vitales y, de ese modo, ir ganando cada vez mayor autonomía en la resolución de sus propios problemas y dilemas.

<sup>6</sup> Es útil la introducción de preguntas generativas, es decir que provoquen otras preguntas o rupturas cognitivas fructíferas.

#### 4.1. Dilemas morales cotidianos

El docente puede comenzar con la presentación del siguiente dilema:

María se ausentó del colegio sin que lo supieran sus padres. Tenía prueba de matemática y no había estudiado. Visita a su amiga Laura y le pide quedarse esa tarde en su casa hasta la hora de salida de clase. Suena el teléfono. Atiende Laura. Es la mamá de María, que se enteró de que su hija no había concurrido a la escuela. Le pregunta si sabe en dónde está María. Laura no sabe qué contestarle.

Los alumnos, reunidos en grupos, responderán a preguntas como las siguientes:

*¿Qué puede estar sintiendo en ese momento? ¿Qué debería hacer? No está de acuerdo con lo que hizo María pero es su amiga y siempre se han ayudado en las situaciones difíciles ¿Qué debería hacer Laura en este caso? ¿Qué podría suceder si Laura dice la verdad? ¿Qué podría suceder si miente? ¿Qué harían ustedes en su lugar? ¿Por qué? ¿Qué piensan de la forma de actuar de María?*

Es presumible que las respuestas sean diversas. El profesor ha de enfatizar esa diversidad, y la de sus fundamentos, para introducir la relación entre dilema, sujeto y contexto, para analizar los distintos argumentos dados por los distintos grupos y la distinción entre Ética y Moral<sup>7</sup>.

#### 4.2. Dilemas hipotéticos clásicos

Luego, el docente puede continuar el análisis de dilemas, presentando el siguiente dilema hipotético, el “dilema de Heinz”. Cabe aclarar que este es un dilema clásico utilizado por Kohlberg para sus investigaciones sobre el desarrollo del juicio moral en los adolescentes:

Una mujer que padece un tipo especial de cáncer y va a morir pronto. Hay un medicamento que un farmacéutico de la misma ciudad acaba de descubrir y que los médicos piensan que la puede salvar. La medicina es cara porque el farmacéutico esta cobrando diez veces lo que le costó hacerla. El esposo de la mujer enferma, Heinz, acude a todas las personas que conoce para pedir prestado el dinero, pero solo puede reunir la mitad de lo que cuesta. Le dice al farmacéutico que su mujer se esta muriendo y le pide que le venda el medicamento más barato o le permita pagar en cuotas. El farmacéutico se niega y, ante esto, Heinz, desesperado, piensa robar la medicina para su mujer.

<sup>7</sup> La distinción entre Ética y Moral es convencional pero didácticamente útil. La moral es el conjunto de costumbres, creencias, hábitos y valores propio de una determinada cultura. Esto implica que la moral es plural. No hay, estrictamente, moral, sino morales. La Ética, como reflexión sobre la moral, como examen del posible fundamento de ese sistema de costumbres que no suele presentar otro sustento que el de la tradición, aspira a un plano universal, basado en la razón y el diálogo, que no sea sólo explicativo sino normativo y universal (válido para todos), pero fundamentado en discusiones argumentativas y acuerdos.

*¿Qué les parece que puede sentir Heinz? Siempre ha sido honesto y respetuoso de la propiedad. ¿debe Heinz robar la medicina? ¿Debe abstenerse de hacerlo? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Que podría suceder si roba? ¿Qué sucedería si no lo hace? ¿Qué harían ustedes en su lugar y por qué?*

Luego del intercambio entre los grupos, el docente podrá mostrar cómo el dilema de Heinz expresa un *conflicto de valores*. En algunas interpretaciones se afirma que se trata de un conflicto entre la necesidad y el deber, en otras, entre la vida y el cumplimiento de la ley, o bien entre el amor y la honestidad. Pero un dilema siempre lo es para alguien. Remite siempre a un sujeto y éste a una cultura. Una persona diferente a Heinz, o perteneciente a una cultura distinta, presumiblemente se oriente con otra *tabla de valores*, que no haría posible que esa persona se plantee la situación como dilemática, si el amor, el deber o el cumplimiento de la ley ocupasen un puesto muy distanciado entre sí. Si la vida de su mujer fuera lo más valioso, no entraría en conflicto con otros valores, situados muy por debajo en esa tabla conjetural.

### 4.3. Análisis de dilemas morales extraídos de la literatura y el cine

Los dilemas presentados más arriba son ficticios pero reflejan posibles situaciones reales. Para complejizar el trabajo con dilemas y para mostrar que los mismos pueden extraerse de diversas fuentes, es recomendable que el docente ofrezca dilemas presentes en la literatura o el cine.

Encontramos en la literatura, desde la tragedia clásica griega hasta la novela contemporánea, la expresión intensa y minuciosa de situaciones que presentan una condición propia de lo humano: la toma de decisiones frente a dilemas morales. El docente puede elegir, entre esa variada muestra, lo que juzgue más adecuado. Le presentamos dos posibilidades pertinentes.

#### 4.3.1. El Dilema de Agamenón (Orestíada)

Los ejemplos acaso más significativos se encuentran en la tragedia griega, especialmente en la trilogía de Esquilo, la *Orestíada*, y en la *Antígona* de Sófocles.

La primera tragedia de la *Orestíada*, nos presenta a Agamenón, rey de Argos, frente a una situación que lo obliga decidir entre asegurar el éxito de su campaña militar y salvar la vida de su hija. El docente narra a los alumnos la situación:

*Para iniciar ventajosamente su campaña contra Troya debe calmar la ira de la diosa Artemis, a fin de que cesen los vientos que le son contrarios, y para hacerlo es necesario sacrificar la vida de su hija Ifigenia. Agamenón no sabe qué decisión tomar. Finalmente decide el sacrificio. Pero momentos antes del mismo expresa su incertidumbre:*

*Pesado y duro es no acatar... pesado y duro que a la que es el más valioso tesoro de mi hogar, a mi hija, yo mismo ante el altar la inmole manchando mis manos paternas con su sangre virginal... ¿A qué extremo resolverme que no sea un infortunio? ¿He de ser desertor? ¿Dejaré a mis aliados? ¡Si el sacrificio de esta doncella ha de aplacar los vientos ávidos y ardientes en su anhelo..., bien puede ser!*"

(Esquilo, Agamenón)

Agamenón decide sacrificar a su hija. Agamenón no sólo se encuentra en situación en la que tiene que tomar decisiones, sino que en su decisión tiene que optar por uno de dos caminos que parecen igualmente insoportables. Esa opción presenta una condición *trágica* en la toma de decisión: tener que optar por uno de dos cursos de acción que se presentan como contradictorios entre sí. Antes de comentar a los alumnos cuál fue la decisión de Agamenón, se los podría invitar a discutir sobre el dilema que se le presenta al personaje.

*¿Qué piensan de la decisión de Agamenón? ¿Qué piensan que debería hacer Agamenón? ¿Qué sentirían si se encontraran en esa situación? ¿Cuál creen que es la mejor respuesta que puede dar Agamenón frente a la situación en la que se encuentra? ¿Por qué piensan que ésa es la mejor respuesta? ¿En qué sentido es la mejor? ¿Qué otras alternativas tiene? ¿Que podría suceder si no opta? ¿Debe abstenerse de hacerlo? ¿Puede no decidir? ¿Por qué si o por que no? ¿Qué sucedería hubiese optado por no realizar el sacrificio? ¿Qué harían ustedes en su lugar y por qué?*

#### 4.3.2. El dilema de Sophie (La Decisión de Sophie)

El docente puede explicar a sus alumnos que los griegos creían que sus acciones eran orientadas por fuerzas externas, y que el peso de las decisiones humanas recaía finalmente sobre los dioses.

Hoy, en cambio, el modo de entender la acción humana es diferente. En general, no consideramos que intervengan otras fuerzas más que las humanas y la responsabilidad de las acciones recae sobre el sujeto que decide. En la literatura contemporánea, el género de la novela describe situaciones que también podríamos llamar trágicas. Un ejemplo representativo aparece en la novela *La Decisión de Sophie (Sophie's Choice)* de William Styron. Basada en esta novela, se ha realizado un filme con el mismo título.

El docente relata este ejemplo de dilema. Como en la actividad anterior, puede narrar la situación, intercalando citas.

Sophie es una mujer joven, madre de un niño de diez años y una niña de siete. Ella se encuentra en un campo de concentración nazi y es obligada a tomar una decisión.

*“-¿Así crees en Cristo el Redentor? -preguntó el doctor con una voz espesa y extrañamente abstracta, como la de un profesor que examinara el delicado matiz de cierta faceta de una proposición de lógica. Entonces añadió algo que, por un momento, fue totalmente desconcertante:*

*-¿No dijo Él: “Dejad que los niños se acerquen a mí?” -Y se puso de cara a ella, moviéndose con la crispada meticulosidad de un borracho.*

*-Pues puedes quedarte con una de las criaturas.*

*-¿Cómo? -dijo Sophie.*

*-Que puedes quedarte con una de las criaturas -repitió. La otra tendrá que irse [morir]. ¿Con cuál te quedas?*

*-¿Quiere decir que tengo que escoger?*

*-Tú eres polaca y no judía. Eso te da un privilegio, una opción.*

*Las facultades pensantes de Sophie disminuyeron, cesaron. Entonces tuvo la sensación de que las piernas no la aguantaban”.*

(Styron, 1980: 563)

Sophie declara, en el campo de concentración, ser cristiana. Esta declaración molesta al médico nazi encargado de enviar, arbitrariamente, a unas personas a la derecha y a otras a la izquierda, a filas que conducían a unas a trabajos forzosos y a otras a la cámara de gas. A Sophie los dioses no le exigen sacrificar a uno de sus hijos, como le ocurrió a Agamenón con su hija Ifigenia. Sophie es impelida a tomar una decisión por un hombre con poder que cree pertenecer a una raza superior. Tiene que decidir y cualquiera sea su decisión, está irremediabilmente perdiendo a una de sus criaturas. El docente, como en la actividad anterior, puede narrar, intercalando citas, la situación y luego formular las preguntas que introduzcan a los estudiantes en ella.

*¿Qué piensan que debería hacer Sophie? ¿Cómo puede incidir su fe cristiana en su decisión?*

*¿Cómo incidiría otra creencia? ¿Qué sentirían si se encontraran en esa situación? ¿Cuál creen que es la mejor decisión que puede tomar Sophie frente a la situación en la que se encuentra? ¿Por qué piensan que ésa será la mejor decisión? ¿En qué sentido sería la mejor? ¿Qué otras alternativas tiene Sophie? ¿Que podría suceder si no opta? ¿Debe abstenerse de hacerlo? ¿Puede no decidir? ¿Por qué sí o por que no? ¿Qué sucedería si no hubiese tomado una decisión? ¿Qué harían ustedes en su lugar y por qué?*

## ■ 5. Elaboración escrita, puesta en común y debate final

Los dilemas y las preguntas hacen posible que los alumnos adviertan que cuando nos enfrentamos a problemas éticos se encuentran involucradas otras personas de modo tal que las decisiones que adoptemos las afectarán de manera positiva o negativa. Cuando nos enfrentamos a este tipo de problemas entran en conflicto diferentes valores y no encontramos respuestas automáticas. Somos nosotros quienes debemos decidir y hacernos responsables de nuestra decisión. Puede ser que nos sirva para orientarnos ciertas experiencias similares que hemos tenido, o la experiencia de personas a quienes respetamos, o ciertas reglas de conducta que conocemos porque nos las han enseñado nuestros padres o la sociedad en la que vivimos. Pero son sólo orientaciones. Somos nosotros quienes deberemos elegir cómo actuar en esa situación problemática que nos ha tocado vivir. Para que estas consideraciones cuenten con una manifestación concreta por parte de los estudiantes resulta adecuado que elaboren por escrito su propia opinión y fundamento y su estimación de las opiniones y fundamentos de los otros.

Los escritos pueden dar lugar a una puesta en común donde el profesor puede señalar, en diálogo con los estudiantes, semejanzas y diferencias, y reiterar algunos de los conceptos desarrollados durante esta secuencia. Esta actividad conlleva una reflexión sobre lo trabajado en la secuencia.

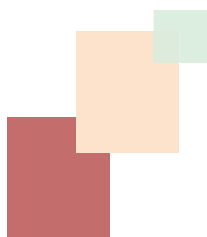


## ■ Comentarios finales

La propuesta presentada ofrece elementos para la construcción de situaciones de enseñanza que promuevan el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el Nivel Medio/Secundaria en el Área de Formación Ética y Ciudadana.

Para un desarrollo significativo de esta capacidad se ha llevado a cabo una secuencia de actividades de resolución de dilemas, como tipo de problemas especiales en Formación Ética y Ciudadana y como propedéutica para el desarrollo de la resolución de problemas morales en años superiores.

La secuencia se ha articulado en una introducción general dirigida a que el profesor disponga de un diagnóstico básico de representaciones previas de los alumnos. Ese diagnóstico le permite exponer de modo adecuado al nivel los contenidos a trabajar en el aula, mediante una secuencia de actividades de progresiva complejidad, (dilemas cotidianos, dilemas hipotéticos clásicos y dilemas tomados de la tragedia griega y la novela contemporánea) y un cierre con una actividad de escritura y puesta en común que implican una reflexión sobre el itinerario de actividades realizado.





La capacidad  
de resolver problemas



## Lengua

María del Pilar Gaspar,  
Beatriz Masine y Marina Cortés

Los relatos policiales



## ■ La enseñanza de la Literatura en la Escuela Secundaria Básica

La enseñanza de la literatura en el tercer ciclo de la EGB o primeros años de la escuela secundaria encuentra un espacio propicio para ampliar el universo lector de los alumnos, analizando e interpretando textos literarios de complejidad creciente. En cuanto a los relatos, en esta etapa es importante asegurarnos que a través de la lectura de una amplia gama de narraciones de calidad, incorporen saberes y prácticas que les permitan observar más detenidamente cómo cuentan los escritores, por qué nos atrapa un relato, de qué modo se construye el suspenso, cómo -a partir de determinados roles- es posible caracterizar a algunos personajes, entre otras cuestiones. En síntesis, no solo se trata de seguir disfrutando de la literatura, sino de ir construyendo una mirada reflexiva, mirada necesaria para estimular otro tipo de goce estético.

En toda “lectura”, más allá del simple hecho de recorrer el relato desde el comienzo hasta el final y de obtener respuestas a *¿qué nos cuenta?* o *¿cómo terminará la historia?*, estamos construyendo una interpretación. Esta interpretación dependerá, por un lado, del aspecto sobre el que estemos poniendo el acento, de las habilidades y de las experiencias lectoras que los alumnos hayan atravesado, pero también del tipo de desafíos que les proponamos, teniendo siempre en cuenta que la lectura de literatura se vuelve potente cuando se lleva a cabo en una comunidad que comparte, pero también discute interpretaciones, hipótesis, referencias.

Es deseable, en este sentido, que los modos de leer que les vayamos proponiendo los animen a socializar la lectura, esto es, a conformar una comunidad de lectores. Estas formas compartidas de apropiación del sentido enriquecen las experiencias de la lectura y “des-traban” aquellas prácticas anquilosadas en las que al finalizar un cuento, el aporte de los alumnos se reducía a decir “me gustó” o “no me gustó”, o a hacer un “análisis” siempre homogéneo que terminaba por “aplanar” los textos y las lecturas. Son propicias, además, para volver en forma casi natural a observar determinados aspectos de lo leído, a compartir la experiencia lectora que cada uno tiene, a comparar con lecturas ya realizadas, en fin, a conversar sobre los textos literarios con el apasionamiento que el saber otorga.

La propuesta que presentamos está centrada en aquellos relatos cuyos protagonistas tienen una especial manera de observar la realidad y que por esa característica justamente se constituyen en paradigmas de un género. Nos referimos a los investigadores del policial. Ayudar a que los alumnos se pongan en contacto con esos personajes literarios que pueblan los relatos, -visionarios, magos de la razón, fisgones-, es un placer que la escuela no les puede “escamotear” a los alumnos. Para dar una razón podríamos preguntarnos qué tienen algunos personajes para *gozar de tan buena salud* en nuestro recuerdo. A manera de hipótesis podríamos afirmar que la masa de ideales que orientan sus acciones nos resultan imprescindibles: necesitamos, por ejemplo, saber que si bien Don Quijote regresó enfermo a su aldea no cejó en sus intentos, ni abandonó sus ideales, a pesar de los golpes que lo dejaron maltrecho más de una vez; o que la mente brillante y el poder de observación de un curita como el padre Brown de Chesterton siempre logrará hilvanar los indicios que el criminal va dejando en su accionar. En fin, son personajes que nos brindan atajos imaginarios y que en más de una ocasión nos sirven para deambular por los callejones oscurecidos de la realidad.

El recorrido de esta propuesta se detiene en diversas etapas que van construyendo una mirada particular acerca de este género tan grato para los jóvenes lectores.

En la medida en que interesa especialmente una lectura y una mirada inquisitiva, este proyecto se inicia con una serie de actividades para ir aguzando la mirada a través de la participación activa por parte de los chicos en el descubrimiento de enigmas, en términos de resolución de problemas.

En segundo lugar, proponemos abordar relatos policiales en la literatura y en el cine, esto es la comprensión e interpretación de textos del género. Aunque se trata de un género de creación bastante reciente, por su rica y abundante producción podemos decir que tiene una larga tradición literaria. Dentro de esa tradición, hemos elegido el policial de enigma, a fin de proponer la lectura compartida de una serie de relatos, que los escritores han ido ideando a lo largo de esta breve pero fecunda historia.

La siguiente etapa supone la escritura de un relato policial, a partir de una serie de consignas específicas. De esta manera, se continuará el círculo de trabajo: aguzar la mirada, idear resoluciones, compartirlas, “hacerlas funcionar” en una historia creada por ellos.

Como decíamos, se trata de un proyecto extenso, en relación con el desarrollo temporal del proceso. Esto supone una perspectiva particular sobre el trabajo con la literatura en el aula, al considerar que un abordaje profundo -que supone la lectura de variados textos y que transita la escritura- deja un saldo más positivo que el salpicado por ejemplos de distintos textos, o por textos que, elegidos de manera aislada, suponen lecturas y/o escrituras sueltas.

El trabajo con este proyecto se materializa en diferentes secuencias de trabajo, cada una de las cuales da oportunidades para promover el desarrollo de una o dos capacidades generales. Si bien en el marco de un proyecto en el área es recomendable que se transiten todas estas secuencias con un mismo grupo de alumnos, por el modo en que están construidas, es posible, también, abordarlas separadamente, teniendo en cuenta que los vínculos entre las distintas actividades son necesarios, pero es posible hacer énfasis diferentes.

Para una comprensión integral de este proyecto sugerimos comenzar por hacer una lectura de esta propuesta según se desarrolla en los distintos módulos vinculados a cada capacidad:

- Resolución de problemas: Una forma de mirar o el poder de la mirada
- Comprensión e interpretación de textos: Lectura de relatos policiales
- Trabajo con otros: Galería de investigadores
- Producción escrita: El caso
- Pensamiento crítico: El detective, la verdad y la ley

Así, cada docente pueda optar por trazar un itinerario alternativo, poniendo el énfasis en aquellas cuestiones que considere merezcan ser ahondadas con su grupo de alumnos, y que vayan en línea de la decisión institucional sobre la capacidad que se prioriza para un año determinado.



## ■ Introducción

El poder de observación en un buen investigador es una de sus armas fundamentales. Podrá, gracias al él, identificar huellas no tan visibles para luego reconstruir formas, asociar sentidos, en fin, interpretar lo que ha ocurrido. De esta manera dilucidará el crimen y -como suele suceder en el policial de enigma- “pescará” al criminal y lo pondrá en manos de la justicia.

Algunos teóricos afirman que esta capacidad de los seres humanos de leer los indicios, los rastros, es muy antigua: su historia se relaciona con los primeros cazadores quienes la desarrollaron como una herramienta necesaria para la subsistencia.

Ahora bien, en el caso de los relatos policiales, esta capacidad de observación se pone al servicio de una pregunta: **¿Quién fue?** Pero si el policial justamente es el gran relato de la razón es porque esa pregunta se deriva de otra, que puede tomar dos formas: **¿Cómo lo hizo?** o **¿Cómo sé que lo hizo?**

Estas tres primeras actividades ponen en juego, entonces, la capacidad de **resolver problemas**, teniendo en mente estas preguntas. Para iniciar este proyecto de trabajo con los relatos policiales, se trata entonces de invitar a los chicos a que pongan en juego estas capacidades de observación, de deducción, de inducción y de abducción, es decir, de formular hipótesis. El detective es, justamente, el tipo de personaje que “muestra” cómo funcionan estas capacidades a la hora de dilucidar cualquier tipo de enigma a partir de datos que para la mayoría de las personas pasan inadvertidos. Sherlock Holmes se encierra en su escritorio para pensar, mientras Watson espera en la antesala el momento en que salga y diga la frase más famosa del policial: “Ya lo tengo”. Ese enunciado es el resultado de procesos de pensamiento en los que intervienen estas capacidades cuando se busca resolver un problema.

En este sentido, consideramos que el policial es un género especialmente eficaz para reflexionar junto con los alumnos sobre estas interesantes cuestiones vinculadas con los modos de conocer.





## ■ Secuencia didáctica

### ■ Una forma de mirar o el poder de la mirada

#### Actividad 1

#### “La ventana indiscreta”<sup>8</sup>

“La ventana indiscreta” se titula una memorable película de Alfred Hitchcock, el maestro del suspenso, en la que un hombre descubre un crimen observando por la ventana los movimientos de sus vecinos. No es éste el caso, aunque en algo se parece. Aquí también hubo un delito, y solo memorizando todos los detalles de la escena se podrá descubrir al culpable. Tienen 6 minutos para fisgonear a los vecinos por esta ventana indiscreta ...



<sup>8</sup> Maite Alvarado. *El lecturón II, la máquina para hacer lectores*.

## Continua Actividad 1

Como queda claro, los alumnos -luego de observar durante un tiempo determinado la imagen- deberán dar vuelta la hoja y trabajar con los detalles de la escena que han quedado en su memoria. Reunidos en grupos continuarán leyendo la segunda parte de la consigna:

*Uno de los personajes que se ven por la ventana acaba de robar una lata de atún en el supermercado. A continuación, transcribimos las declaraciones de cada uno de ellos en la comisaría. **El ladrón es el único que no miente.** Al equipo que lo descubra primero (por supuesto, sin mirar la ilustración), el conjunto de la clase le regalará una lata de atún.*

Pregunta del policía a cada uno de los personajes de la escena:

*¿Qué estaba haciendo a las 15:55 del día 2 de marzo de 1990?*



*A esa hora fui a buscar al nene para llevarlo a mi casa, que queda al 200 de la calle Roca. El nene lloraba como un desafortunado porque quería seguir jugando, así que le pegué cuatro chirlos y me lo llevé a casa.*



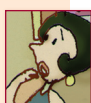
*A esa hora estaba, como de costumbre, tomando unos amargos en la ventana, cuando vi que el salchicha de mi vecina atacaba al chico de la otra cuadra.*



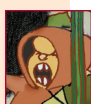
*Iba para el supermercado cuando me encontré con las vecinas. La del 340 volvía de hacer las compras con la bolsa repleta.*



*Me acababa de levantar de la siesta y salí a barrer la vereda. Los chicos estaban jugando en la terraza y mi marido se rascaba, como de costumbre. Eran las cuatro en punto cuando apareció la vecina del 340, que iba para la despensa.*



*La calle estaba muy ruidosa. Entre la cantidad de autos que pasaban, el chico que lloraba agarrado al farol porque la madre lo retaba y los hijos de la vecina que jugaban a los cow-boys en la terraza, no pude escuchar dónde me decía la vecina que vendían las latas de conserva más baratas.*



*Me enojé porque mi mamá no me dejaba subir a jugar con los chicos a la terraza. Me quería llevar al supermercado y yo me aburro haciendo compras. Así que me agarré del reloj de la esquina y me negué a seguir caminando.*

Se trata de un juego en el que los alumnos, además de ponerse en tema, debaten y van realizando inferencias, hasta acaloradas, a partir de los detalles que han observado. Como decíamos, el investigador, también el buen lector, es aquel que puede ir hilvanando los indicios que los acontecimientos van brindando.

## Actividad 2

## Nuevas preguntas para develar enigmas

Uno de los grandes detectives de la literatura policial es el comisario Daniel Hernández, que protagoniza tantos cuentos del escritor Rodolfo Walsh. El brevísimo “Tres portugueses debajo de un paraguas (sin contar el muerto)” es una pieza insoslayable para la propuesta que estamos presentando. En este caso, proponemos entregar a los chicos la primera parte del relato, para que, en grupos, propongan sus hipótesis acerca del responsable del delito:

Tres portugueses debajo de un paraguas (sin contar el muerto)<sup>9</sup>

Rodolfo Walsh

1)

*El primer portugués era alto y flaco.*

*El segundo portugués era bajo y gordo.*

*El tercer portugués era mediano.*

*El cuarto portugués estaba muerto.*

2)

*-¿Quién fue? -preguntó el comisario Jiménez.*

*- Yo no -dijo el primer portugués.*

*- Yo tampoco -dijo el segundo portugués.*

*- Ni yo -dijo el tercer portugués.*

*El cuarto portugués estaba muerto.*

3)

*Daniel Hernández puso los cuatro sombreros sobre el escritorio.*

*El sombrero del primer portugués estaba mojado adelante.*

*El sombrero del segundo portugués estaba seco en el medio.*

*El sombrero del tercer portugués estaba mojado adelante.*

*El sombrero del cuarto portugués estaba todo mojado.*



<sup>9</sup> En: Walsh, Rodolfo (1996). *Cuentos para tahúres y otros relatos policiales*. Ediciones de la Flor.



## Continúa Actividad 2

- 4)  
-¿Qué hacían en esa esquina? -preguntó el comisario Jiménez.  
- Esperábamos un taxi -dijo el primer portugués.  
- Llovía muchísimo -dijo el segundo portugués.  
- ¡Cómo llovía! -dijo el tercer portugués.  
El cuarto portugués dormía la muerte dentro de su grueso sobretodo.
- 5)  
-¿Quién vio lo que pasó? -preguntó Daniel Hernández.  
- Yo miraba hacia el norte -dijo el primer portugués.  
- Yo miraba hacia el este -dijo el segundo portugués.  
- Yo miraba hacia el sur -dijo el tercer portugués.  
El cuarto portugués estaba muerto. Murió mirando al oeste.
- 6)  
-¿Quién tenía el paraguas? -preguntó el comisario Jiménez.  
- Yo no -dijo el primer portugués.  
- Yo soy bajo y gordo -dijo el segundo portugués.  
- El paraguas era chico -dijo el tercer portugués.  
El cuarto portugués no dijo nada. Tenía una bala en la nuca.
- 7)  
-¿Quién oyó el tiro? -preguntó Daniel Hernández.  
- Yo soy corto de vista -dijo el primer portugués.  
- La noche era oscura -dijo el segundo portugués.  
- Tronaba y tronaba - dijo el tercer portugués.  
El cuarto portugués estaba borracho de muerte.
- 8)  
-¿Cuándo vieron al muerto? -preguntó el comisario Jiménez.  
- Cuando acabó de llover -dijo el primer portugués.  
- Cuando acabó de tronar -dijo el segundo portugués.  
- Cuando acabó de morir -dijo el tercer portugués.  
Cuando acabó de morir.
- 9)  
-¿Qué hicieron entonces? -preguntó Daniel Hernández.  
- Yo me saqué el sombrero -dijo el primer portugués.  
- Yo me descubrí -dijo el segundo portugués.  
- Mi homenaje al muerto -dijo el tercer portugués.  
Los cuatro sombreros sobre la mesa.
- 10)  
- Entonces ¿qué hicieron? -preguntó el comisario Jiménez.  
- Uno maldijo la suerte -dijo el primer portugués.  
- Uno cerró el paraguas -dijo el segundo portugués.  
- Uno nos trajo corriendo -dijo el tercer portugués.  
El muerto estaba muerto.
- 11)  
- Usted lo mató -dijo Daniel Hernández.

## Continúa Actividad 2

Hasta aquí, la lectura que se les propone a los alumnos, para que, en grupos, dilucidan el enigma. Las preguntas que quedan planteadas son:

*¿A quién señaló Daniel Hernández como culpable? ¿Cómo hizo para resolver el caso?*

Sabemos que se trata de volver a leer el cuento con detenimiento y encontrar las claves para su solución. En ese momento, si es necesario, el docente puede alentarlos a que tomen notas de las ideas que van surgiendo, por medio de palabras, oraciones, esquemas, dibujos. Cada grupo podrá ir encontrando sus hipótesis, con la ayuda de la escritura y enfrascados en la discusión.

En el momento de socialización de las hipótesis, estas pueden ir volcándose en el pizarrón, a la vista de todos, por medio de un cuadro como el siguiente:

Sospechoso	Indicios
Primer portugués	
Segundo portugués	
Tercer portugués	

Una vez volcados los datos, se da lugar a una discusión, en la que será posible encontrar no solo nuevas ideas, sino también cambiar de parecer, si es que lo que otro grupo ha presentado les resulta más convincente.

Si bien hasta aquí el sentido de la propuesta está concluido, seguramente los alumnos sentirán curiosidad por la forma en que Walsh plantea la solución del caso. Se puede finalizar la actividad leyendo la resolución de Hernández:

11)

- *Usted lo mató -dijo Daniel Hernández.*
- *¿Yo señor? -preguntó el primer portugués.*
- *No, señor -dijo Daniel Hernández.*
- *¿Yo señor? -preguntó el segundo portugués.*
- *Sí, señor -dijo Daniel Hernández.*

12)

*-Uno mató, uno murió, los otros dos no vieron nada -dijo Daniel Hernández.*

*Uno miraba al norte, otro al este, otro al sur, el muerto al oeste. Habían convenido en vigilar cada uno una bocacalle distinta para tener más posibilidades de descubrir un taxímetro en una noche tormentosa. “El paraguas era chico y ustedes eran cuatro. Mientras esperaban, la lluvia les mojó la parte delantera del sombrero.” “El que miraba al norte y el que miraba al sur no tenían que darse vuelta para matar al que miraba al oeste. Les bastaba mover el brazo izquierdo o derecho a un costado.*

## Continúa Actividad 2

*El que miraba al este, en cambio, tenía que darse vuelta del todo, porque estaba de espaldas a la víctima. Pero al darse vuelta, se le mojó la parte de atrás del sombrero. Su sombrero está seco en el medio, es decir, mojado adelante y atrás. Los otros dos sombreros se mojaron solamente adelante, porque cuando sus dueños se dieron vuelta para mirar el cadáver, había dejado de llover. Y el sombrero del muerto se mojó por completo al rodar por el pavimento húmedo.” “El asesino usó un arma de muy reducido calibre, un matagatos de esos con que juegan los chicos o que llevan algunas mujeres en sus carteras. La detonación se confundió con los truenos (esa noche hubo una tormenta eléctrica particularmente intensa). Pero el segundo portugués tuvo que localizar en la oscuridad el único punto realmente vulnerable a un arma tan pequeña: la nuca de su víctima, entre el grueso sobretodo y el engañoso sombrero. En esos pocos segundos, el fuerte chaparrón le empapó la parte posterior del sombrero. El suyo es el único que presenta esa particularidad. Por lo tanto es el culpable.”*

*El primer portugués se fue a su casa.*

*Al segundo no lo dejaron.*

*El tercero se llevó el paraguas.*

*El cuarto portugués estaba muerto.*

*Muerto.*

## Actividad 3

## La mente del padre Brown

Para continuar con la tarea detectivesca, se puede proponer la siguiente actividad elaborada sobre el mecanismo del relato de enigma. Es decir, se presenta un caso misterioso y se brindan, además, los indicios que ha encontrado el investigador y luego se le pide al lector que en base a esos datos encuentre una solución.

A modo de ejemplo les proponemos realizar la siguiente actividad también tomada de *El Lectorón II* y construida sobre un relato del escritor Gilbert Chesterton, que por otra parte es el creador del célebre curita investigador: el padre Brown.

Los alumnos leerán el caso tal como se brinda a continuación, en forma pausada y silenciosa, para ir *atando cabos*:

*El padre Brown es un simpático personaje inventado por Gilbert K. Chesterton, mezcla de cura bondadoso y rechoncho con detective sagaz e infalible. Acompañado por su fiel Flambeau (una especie de Watson), resuelve los enigmas más intrincados. Como éste que voy a contarles, el de “La honradez de Israel Gow”.*

*El padre Brown acaba de llegar a un viejo castillo de Escocia, llamado por Flambeau, que está allí investigando un extraño caso. El castillo perteneció a los Glengyle, una antigua familia escocesa, en un tiempo muy rica, pero cuya fortuna casi había desaparecido a causa del despilfarro que caracterizó a las últimas generaciones.*

## Continúa Actividad 3

*A excepción del último señor de Glengyle, que, horrorizado por los derroches de sus antepasados y resentido con la raza humana, había vivido sus últimos años encerrado, jurándose que, si llegaba a conocer a un hombre honrado, le dejaría a su muerte el oro de los Glengyle.*

*Una noche tormentosa llamaron a su puerta. Era un empleado de correos, medio sordo y con aspecto poco inteligente, que le traía un telegrama. El señor de Glengyle le dio de propina lo que él creyó era un billete de \$100, pero cuando el muchacho se fue, se dio cuenta de que se había equivocado y le había dado \$5,000. Pensó que no se los devolvería, que se haría el distraído y que, aun cuando se los devolviera, lo haría esperando una recompensa. En esas amargas reflexiones se encontraba cuando volvieron a golpear la puerta. Era el empleado de correos (Israel Gow, para más datos), que venía a devolverle los \$4,900 que no le pertenecían. Es decir, se había guardado su propina, como correspondía. Así fue que el señor de Glengyle, conmovido por la honradez de aquel hombre, lo tomó a su servicio, lo educó y lo instituyó heredero del oro de Glengyle.*

*La cuestión es que desde que tomó a Israel Gow a su servicio, no se volvió a ver al señor de Glengyle. Todas las diligencias las hacía su criado, quien además se encargaba de atender el jardín y la huerta. Hasta que un día fue en busca del cura y del comisario para informarles que su señor había muerto. Cuando llegaron al castillo, se encontraron con el cajón cerrado, de modo que nadie (salvo Israel Gow) pudo ver qué había adentro. Se veló y enterró al señor de Glengyle en el cementerio, que estaba en una colina un poco alejada del pueblo. E Israel Gow siguió viviendo en el viejo castillo y cumpliendo las mismas rutinas de todos los días. Todo siguió en paz por bastante tiempo, hasta que a alguna mente desconfiada se le ocurrió preguntarse si el señor de Glengyle habría muerto realmente, si sería él a quien habían enterrado, si habría muerto de muerte natural o el extraño criado habría tenido algo que ver, etcétera, etcétera.*

*Por esa razón estaba allí el detective Flambeau, y ahora también el padre Brown, investigando. El castillo estaba casi vacío, sin muebles, como abandonado, y Flambeau esperaba al padre Brown con una serie de objetos curiosos que había encontrado desparramados por las habitaciones y para los que no hallaba explicación: un bastón sin empuñadura; varias velas sueltas, sin candelabros; puñados de rapé sin tabaquera; engranajes de reloj sin reloj; diamantes sueltos, misales con los bordes de las hojas cortados.*

*Este último detalle horrorizó al padre Brown, que inmediatamente pensó que se trataba de algún rito satánico. Invitó entonces a Flambeau y al comisario a que lo acompañaran al cementerio: se hacía indispensable comprobar qué había en el ataúd del señor de Glengyle.*

## Continúa Actividad 3

*El viento sacudía las copas de los cipreses mientras los tres hombres cavaban en la colina para desenterrar al señor de Glengyle. Y cuando abrieron el cajón, estuvieron a punto de desmayarse: aquel esqueleto... ¡no tenía cabeza!*

*Bueno, el último dato que les paso es que el cráneo que le faltaba al muerto estaba enterrado en la huerta del castillo de Glengyle, entre las papas.*

Como todo buen relato policial se caracteriza por brindar al lector los indicios necesarios para que llegue a las mismas conclusiones que el detective, esperamos que sean capaces de razonar con la lucidez del padre Brown y desentrañar este misterio. Al igual que se propone para el cuento de Walsh, en este caso, se leerá la resolución completa en el cuento escrito por Chesterton: “La honradez de Israel Gow”, presente también en la propuesta “Galería de investigadores”, en el Cuadernillo 5 “La capacidad de trabajar con otros”.

## ■ Comentarios finales

Además de corroborar si han llegado a resolver los casos tal como lo hicieron el inspector Hernández o el Padre Brown, esta primera propuesta puede continuar con conversaciones acerca de otras lecturas que los alumnos hayan realizado, casos policiales que hayan visto en series televisivas y en filmes. Existen en la actualidad varias series vinculadas con el género policial de enigma, al estilo del investigador Columbus y otras de corte más científico, como los “policiales médicos” del Dr. Hauss.

En cuanto a la **capacidad de resolución de problemas** que se pone en juego en la resolución de las actividades propuestas, resulta especialmente fructífera para el género del policial, puesto que a medida que los chicos van leyendo otros relatos, el haber concentrado la lectura en una serie de preguntas, plantear soluciones alternativas que deben ser validadas “texto en mano”, reflexionar sobre los procesos de pensamiento puestos en juego (por ejemplo, detectar los indicios y descartar los falsos indicios) constituye, de por sí, el modo de leer que el policial propone con énfasis.

En este sentido, considerar la evaluación y autoevaluación de esta propuesta de lectura de textos policiales con énfasis en la resolución de problemas supone que los chicos puedan considerar:

- ¿Cómo es necesario leer para embarcarse en textos del género policial? ¿Cómo hiciste para tener en cuenta los indicios? ¿En qué sentido los indicios pueden ayudar o despistar al lector?
- ¿Qué maneras de volcar la información para resolver estos problemas fuiste aprendiendo? ¿Cuáles han sido más efectivas?



La capacidad  
de resolver problemas



# Lenguas extranjeras: Inglés

Ana María Armendáriz

Christian the lion





## ■ Introducción

Las secuencias didácticas que se presentan en algunos casos se ejemplifican con textos en inglés, pero se pueden aplicar para cualquier lengua extranjera.

Esta secuencia didáctica está basada en un video publicado por YouTube en:

<http://www.youtube.com/watch?v=cvCjyWp3rEk&feature=related> (28 de junio de 2008, acceso el 13/08/08).

Además, hay otros videos relacionados con la misma historia que podrían utilizarse como complemento. Aparecen en la misma página a modo de opciones. Se trata de una historia verídica.

La secuencia tiene por objetivo, por un lado, poner en contacto a los alumnos con los esfuerzos que realiza la Fundación “Born Free” (“Nacido libre”), una organización británica que se ocupa de la preservación de la vida silvestre, en: <http://www.bornfree.org.uk>

Existe un DVD, “Christian the Lion at World’s End” (“El León Christian en el Fin del Mundo”). También se puede leer la historia completa en:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Christian\\_the\\_lion](http://en.wikipedia.org/wiki/Christian_the_lion) (acceso el 13/08/09)

Asimismo, se propone hacer reflexionar a los alumnos acerca del cuidado de la fauna y flora locales.

Se trata de la historia de un cachorro de león increíblemente comprado en Harrods, Londres, y criado por dos muchachos, parte en un departamento, y parte en el predio de una iglesia. Cuando cumplió un año, ya no fue posible tenerlo en estas condiciones, y decidieron retornarlo a su hábitat natural, en Kenya, África.

El video trata sobre el reencuentro de los dos muchachos con Christian, luego de un año de haberlo retornado a su libertad. Hubo un segundo encuentro, tres años más tarde, en el cual, nuevamente, Christian los reconoció, e “hizo los honores” correspondientes, a pesar de tener su propia familia y de conducir su manada.

La capacidad que nos ocupa, cuyo **foco** es la de **Resolución de problemas comunicativos**, cruza e integra las cuatro macro-habilidades, escucha, lectura, habla y producción de textos escritos. La comprensión oral es fundamental para el desarrollo de la producción oral, aunque también es factible complementarla con la comprensión lectora y la escritura.

La aplicación de cada conjunto de capacidades básicas implica desafíos de retorno e integración de contenidos sobre la temática -las inferencias de los alumnos- y disciplinares lingüísticos y comunicativos. Al existir una brecha de comunicación, el alumno debe recurrir a *todos* para lograr entender y producir: a sus inferencias a partir de sus conocimientos previos, sus nuevas inferencias a partir del contexto dado, y, finalmente, su conocimiento de la lengua extranjera. Esto se denomina *competencia estratégica*.

Desde el punto de vista de la enseñanza de Lenguas Extranjeras, esta secuencia se propone el desarrollo de la comprensión oral - según la narración en *off*, apoyada por la comprensión lectora de detalles sobre el video. Esto implica el empleo del *Simple Past* y *el Simple Present* en todas sus formas.

Además, intenta que los alumnos describan algunas secuencias del video, por lo que será necesario que sea presentado el *Present Progressive*, y vocabulario requerido por los textos que se incluyen.

Se sugiere compartir los objetivos explicitados con los alumnos de modo tal que ellos puedan contribuir tanto a su propio aprendizaje como al de sus compañeros. Sería útil, también, que los alumnos reflexionaran acerca del material lingüístico y comunicativo que se presenta, y de qué manera el manejo efectivo de este material coadyuva a la resolución de problemas comunicativos.

## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Recuperación de los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema

#### Lead-in

T: Do you like pets?

S: Yes/No

T: Have you got a pet at home?

S: Yes/No

T: Those of you who have pets, what pet/s have you got?

S: (Sts mention their pets)

(Ask them about details such as animal, name, age, etc.)

T. Those of you who haven't got pets, what pet would you like to have?

(If they mention any animals at risk, like turtles and other reptiles, parrots, and others, go on with the conversation in Spanish about the inconvenience of having these types of pets at home.)

T: Now, look at the following photo. What can you see?

Christian "at home" in London.

Fuente: <http://www.kimbawlion.com/couch400.jpg>

#### Introducción al tema

P: ¿Les gustan las mascotas??

A: Sí/No

P: ¿Tienen una mascota en casa?

A: Sí/No

P: Los que tienen mascotas, ¿que mascotas tienen?

A: Los alumnos mencionan sus mascotas.  
(Pregúnteles detalles como animalito, nombre, edad, etc.)

P: Aquéllos de Uds. que no tienen mascotas, ¿qué mascota les gustaría tener?

(Si mencionan animales en riesgo, como las tortugas y otros reptiles, loros y demás, continúe con la conversación en español acerca de los inconvenientes de tener estos animalitos en las casas.)

P: ¿Qué ven?



**S:** A lion.

**T:** Where?

**S:** In the living room

**T:** Yes! The lion's name is Christian. I'm going to tell you his story. Listen.

**T:** (Refer students to the photo on the previous page) These are John Rendall and Ace Bourke. They're Australians. (Write these two names on the blackboard.) As you know, this is Christian, the Lion. Is he happy?

**Sts:** Yes/No

**A:** Un león

**P:** ¿Dónde?

**A:** En el living.

**P:** ¡Sí! El nombre del león es Christian. Les cuento su historia.

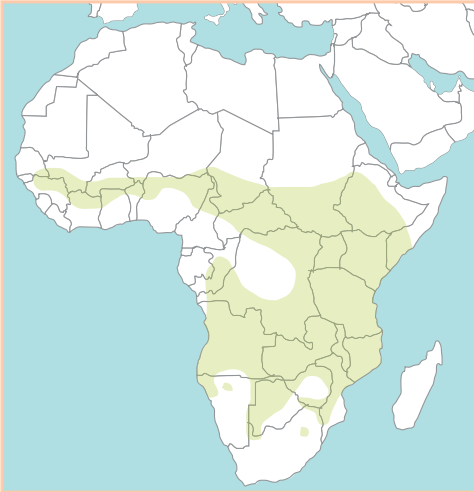
**P:** (Refiera a los alumnos a la foto de la página anterior) Estos son John Rendall y Ace Bourke. Son australianos. (Escriba los nombres en el pizarrón.) Ya saben que este es Christian, el León. ¿Lo ven contento?

**A:** Sí/No

## 2. Recuperación de más conocimientos previos y elaboración de más inferencias

**T:** Where do lions live? Do you know? Look at these maps.

**P:** ¿Dónde viven los leones? ¿Saben? Miren estos mapas.



Distribution of lions in Africa



Distribution of lions in India

Fuente: <http://en.wikipedia.org/wiki/Lion>

**T:** What can you see?

**Sts:** There are more lions in Africa than in India.

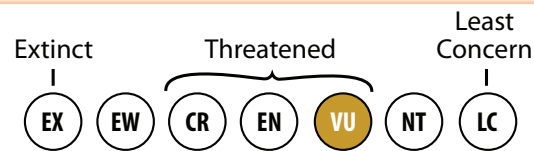
**P:** ¿Qué ven?

**A:** Hay más leones en África que que en la India.

T: Fine. 10,000 years ago the lion was the most extended species after humans. (Write 10,000 years ago: most extended species after humans on the blackboard. Students are likely to understand because these are transparent words.) There were lions in most of Africa, from western Europe to India and, in the Americas, from North America to Peru, not in Argentina.

(Draw your students' attention to the use of the comma [,] in English, as different from the dot [.] in Spanish, to separate thousand units.

T: Look at the following graphic:



Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lion#cite\\_note-IUCN-0](http://en.wikipedia.org/wiki/Lion#cite_note-IUCN-0)

T: What does VU mean?

Sts: *Vulnerable?*

T: Yes!

T: For next time look up what countries correspond to the green area in Africa.

T: Well, then. Look at these other photos.

P: Bien. Hace 10.000 años, el león era la especie más extendida luego del ser humano. (Escriba *10,000 years ago: most extended species after humans* en el pizarrón. Es posible que a los alumnos les resulte fácil de entender ya que se trata de palabras transparentes.) Había leones en casi toda África, desde Europa occidental hasta la India, y, en las Américas, desde Norteamérica hasta Perú, no en Argentina.

(Haga notar a sus alumnos el uso de la coma [,] en inglés diferente del punto [.] en español, para separar las unidades de mil.

P: Miren el siguiente gráfico:

P: ¿Qué significa VU?

A: ¿*Vulnerable?*

P: ¡Sí!

P: Para la próxima clase busquen a qué países se corresponde el área verde en África.

P: Bien. Miren estas otras fotos.



Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Lion\\_in\\_masai\\_mara.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Lion_in_masai_mara.jpg)

**T:** Which is the male? Male?

**Sts:** 'Macho'. (Pointing to the photo on the left)

**T:** Right. How do you know?

**Sts:** Because he's got a... (gesture for mane or the Spanish equivalent, *melena*)

**T:** Right. The male has got a mane; the female hasn't. Strange, isn't it? (Write male and female on the blackboard.)

**T:** Is the lion a big animal?

**Sts:** Yes!

**T:** How much does it weigh? Weigh? (Elicit meaning through gesture.) What does this mean?

**Sts:** ¿Cuánto pesa?

**T:** Yes! Any idea? Guess...

**Sts:** (Students make their guesses. Write some of them on the blackboard.)

**T:** An adult lion weighs 250 kg!!!!

**T:** How long do lions live? Any idea?

**Sts:** 10 years?

**T:** Unfortunately, in their natural habitats, males live only 8 years... And females can live between 12-14 years, up to 20!! In captivity, in the right conditions, they can both (gesture) live up to 20 years. (Write these details on the blackboard and check understanding.)

**T:** Where do they live?

**Sts:** ...

**T:** They live in the savanna. (Write the word on the blackboard) What is the savanna?

**Sts:** ...

**T:** The savanna is a tropical or subtropical area with trees scattered about (gesture).

**T:** Are lions social animals? (Write social on the blackboard.)

**Sts:** No... They attack people...

**P:** ¿Cuál es el macho? Male?

**Sts:** 'Macho'. El de la izquierda.

**P:** Correcto. ¿Cómo saben?

**A:** Porque tiene... (gesto o la palabra en español, *melena*.)

**P:** Bien. El macho tiene melena; la hembra no. Qué raro, ¿no? (Escriba male y female en el pizarrón.)

**P:** El león, ¿es un animal grande?

**A:** ¡Sí!

**P:** ¿Cuánto pesa? Weigh? (Llegue al significado de weigh a través de gestos.)

**A:** ¿Cuánto pesa?

**P:** ¡Sí! Tienen idea? Adivinen...

**A:** (Los alumnos tratan de adivinar. Escriba algunas de las respuestas en el pizarrón.)

**P:** El león adulto pesa 250 kg!!!!

**P:** ¿Cuánto vive un león? ¿Tienen idea?

**A:** ¿10 años?

**P:** Desafortunadamente, los machos sólo viven 8 años... Y las hembras pueden vivir 12-14 años, ¡hasta 20! En condiciones favorables de cautiverio, ambos (gesto) pueden vivir hasta 20 años. (Escriba estos detalles en el pizarrón, y controle la comprensión.)

**P:** ¿Dónde viven?

**A:** ...

**P:** Viven en la sabana. ¿Qué es la sabana?

**A:** ...

**P:** La sabana es una zona tropical o subtropical con árboles no muy nutridos. (Gesto para scattered about.)

**P:** ¿Son sociables?

**A:** No... Atacan a la gente...

**T:** Not with humans perhaps... It depends... (Refer your students to the photo of Christian in the Australians' living room.) Remember the photo? Is Christian sociable?

**Sts:** Oh yes, he is!!

**T:** What about other lions? How are they organized? What do you call a group of lions?

**Sts:** ...

**T:** A group of lions is a pride. What's the Spanish for *pride*?

**A:** ¿Manada?

**T:** Yes. How is the pride organized?

**Sts...**

**T:** The pride includes the females and their cubs (babies) and other males, with a head lion.

**T:** Have you taken notes? (Check with students.)

(Work on the blackboard with students' contributions. Get them to copy them.)

**T:** Work on the aspects we have discussed.

**P:** No con los seres humanos, quizás... Depende... (Vuelva sobre la foto de Christian en el living de los muchachos australianos.) ¿Se acuerdan de la foto? ¿Es sociable?

**A:** ¡Sí!!

**P:** ¿Y con otros leones? ¿Cómo se organizan? ¿Cómo se llama un grupo de leones?

**A:** ...

**P:** Un grupo de leones es una manada. (*pride*)

**A:** ¿Manada?

**P:** Sí. ¿Cómo se organiza la manada?

**A:** ...

**P:** La manada incluye a las hembras con sus cachorros, algunos machos y el jefe de la manada.

**P:** ¿Tomaron notas? (Controle esto con sus alumnos.)

(Trabaje en el pizarrón con las contribuciones de los alumnos. Dé instrucciones para que las copien.)

**T:** Trabajen sobre los temas sobre los que hemos conversado.

Conduzca una conversación con los alumnos acerca de los problemas que han sorteado hasta este punto. Incluya la guía provista durante el desarrollo de la secuencia hasta este punto.

### 3. Recuperación de la investigación encargada a los alumnos

**P:** Have you done your homework about African countries?

**Sts:** ...

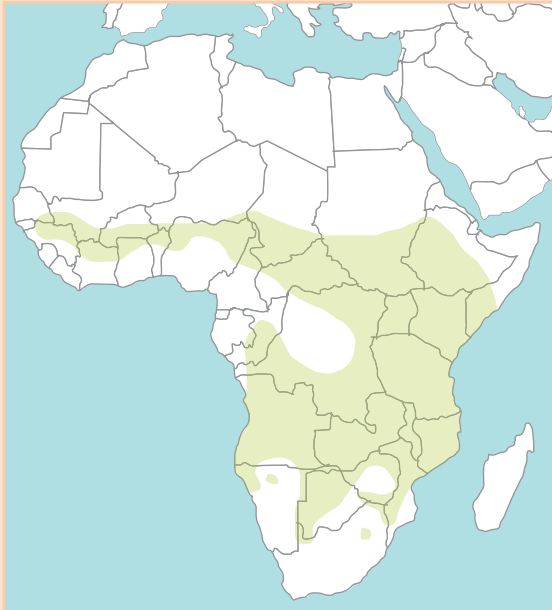
**T:** Compare these two maps. One you know:

**P:** ¿Buscaron los países de África?

**A:** ...

**P:** Comparen estos dos mapas. Uno lo conocen.





Fuente: <http://www.africaguide.com/afmap.htm>

**T:** So, tell me now. What countries does the green area include? Work in pairs.

(Write the students' answers on the blackboard.)

**A:** Entonces, cuéntenme, ¿qué países de África incluye el área sombreada en verde? Trabajen de a dos.

(Escriba las respuestas de los alumnos en el pizarrón.)

#### 4. Primera actividad de comprensión oral

**T:** Remember Christian? Let me go on with the story.

**Sts:** Yes.

**T:** John Rendall and Ace Bourke, two Australians, saw a lion in Harrods, in London. Harrods is a very very big, exclusive and expensive store in London. Look at this photo: Below is Harrods' official logo.



Fuente: <http://www.urbanpath.com/london/department-stores/harrods.htm>

**P:** ¿SE acuerdan de Christian? Sigamos con la historia.

**A:** Sí.

**P:** John Rendall y Ace Bourke, dos australianos, vieron un león in Harrods, en Londres. Harrods es un emporio muy grande, exclusivo y caro de Londres. Miren esta foto. Lo que está abajo es el logo oficial.

**T:** Can you imagine a lion here?

**Sts:** Well, no!! (Encourage their reactions.)

**T:** Poor Christian! He was in a small cage, cramped (gesture) and lonely.

**T:** So, what did John and Ace do? What do you think? Remember the photo? (If necessary, show the photo again.)

**Sts:** They took Christian home.

**T:** Right. And where did they live? In the country? In the city?

**Sts:** In the city.

**T:** Yes, in London, probably on the outskirts. (Translate here: 'suburbios'.) Central London is very expensive and it's got a lot of restrictions.

**T:** I'll tell you more. Christian needed exercise (gesture), so the boys took him to a local church. Church? (Elicit through gesture) (Write the word on the blackboard.)

**Sts:** 'Iglesia'.

**T:** Correct. But, after a year, Christian grew a lot (gesture)

**P:** ¿Se imaginan un león acá?

**A:** No! (Pida sus reacciones.)

**P:** ¡Pobre Christian! Estaba en una jaulita acalambrado y solitario.

**P:** Entonces, ¿qué hicieron John y Ace? ¿Qué piensan que hicieron? ¿Se acuerdan de la foto? (De ser necesario, muestre la foto nuevamente.)

**A:** Se llevaron a Christian a su casa.

**P:** ¿Y dónde vivían? ¿En el campo? ¿En la ciudad?

**A:** En la ciudad.

**P:** Sí, en Londres, probablemente en los suburbios. (Traduzca 'suburbios') El centro de Londres es muy caro y tiene muchas restricciones.

**P:** Les cuento más. Christian necesitaba hacer ejercicio, entonces lo llevaron al predio de una iglesia local. (Aclare esta palabra con un gesto.) (Escriba la palabra en el pizarrón.)

**A:** 'Iglesia'.

**P:** Correcto. Pero, al cabo de un año, Christian creció mucho (gesto).

## 5. Producción escrita y recapitulación de la historia hasta este punto

### Activity 1: written production

**T:** Good. Let's recap. In pairs, write the story up to this point. Include the notes you took before.

### Actividad 1: producción escrita

**A:** Muy bien. Recapitulemos. De a dos, cuenten la historia hasta este punto. Incluyan los apuntes que tomaron con anterioridad.

Circle y brinde ayuda donde los alumnos la requieran. Corrija errores. Si es necesario, resítematice los puntos que aparezcan.

### Activity 2: oral production

**T:** Ready? Tell us about your story.

### Actividad 2: producción oral

**P:** Cuéntenos sus historias.

Los alumnos cuentan sus historias. Controle que se haya incluido la mayoría de los detalles tratados. Corrija errores donde sea necesario.



**T:** Very good. We'll go on next class. We'll work in the computer lab, We'll watch a video.

**P:** Muy bien. Seguimos la próxima clase. Vamos a trabajar en la sala de computación. Vamos a mirar un video.

Conduzca una nueva actividad de reflexión: pregúnteles a los alumnos qué problemas comunicativos les resultaron más fáciles de resolver, si los de comprensión oral o escrita (lectora)

## 6. Segunda actividad de Comprensión lectora: "Christian the Lion: Full ending"

**T:** Are you intrigued? (Write intrigued on the blackboard. Probably, they will get at the meaning because it is a transparent word.)

**Sts:** Yes/No.

(Open up the link

<http://www.youtube.com/watch?v=cvCjyWp3rEk&feature=related>)

**T:** We're going to watch the video promised. Concentrate on the following questions: (Write them on the blackboard.)

**P:** ¿Están intrigados? (Escriba intrigued en el pizarrón. Probablemente sedarán cuenta del significado porque es una palabra transparente.)

**A:** Sí/No.

(Abra el enlace correspondiente.)

**P:** Vamos a ver un video. Concéntrense en las siguientes preguntas: (Escríbalas en el pizarrón.)

i) What's the scene? Where is it?

ii) Who is in the video?

iii) Why are they there?

### Activity 3 (first viewing)

(Play the whole video: it lasts 6:06 minutes. You've got buttons below the screen to play and stop. Once it's over, there's a button in red to replay.)

**T:** Did you like it?

**Sts:** (hopefully) Yes!

**T:** Fine. Let's answer the questions

(The answers to the questions are: i) the savanna in Kenya, Africa; ii) John and Ace; iii) They want to visit Christian.)

### Actividad 3

(Pase el video completo. Dura 6:06 minutos. Tiene botones debajo de la pantalla para play y parar. Una vez terminado, aparece un botón para replan.)

**P:** ¿Les gustó?

**A:** (con suerte) ¡Sí!

**P:** Muy bien. Contestemos las preguntas.

(Las respuestas a las preguntas son: i) la sabana; en Kenya, África; ii) John y Ace; iii) Quieren visitar a Christian.)

## Activity 4 (second viewing)

T: Now we're going to describe the next part in the video. Concentrate on the following; (Blackboard)

## True or false?

- iv) Ace and John were sure to find Christian. (F)
- v) They looked for him in a specific place. (T)
- vi) Christian recognized them immediately. /F)

T: Now listen to me. This is the scene: Christian is running to Ace and John. Now! Christian is running... (Write this on the blackboard.)

Christian is running to Ace and John. Now! Christian is running...

Sts: Sí.

T: It's an action in progress now. Look: IS RUNNING (Blackboard) What does it mean?

IS RUNNING

Sts: Que está ocurriendo ahora.

T: Right. This is the Present Progressive Tense. And how do we form it? (Blackboard)

BE + VERB-ING

Sts: BE + VERB-ING

T: So? What about Christian?

Sts: Christian is running to Ace and John.

T: Right. And then...

Sts: Christian is *abrazando* Ace and John.

T: Hugging. *Christian is hugging Ace and John.* (Blackboard) Say it.

*Christian is hugging Ace and John.*

## Actividad 4

P: Ahora vamos a describir la próxima parte del video. Concéntrense en lo siguiente: (Pizarrón)

P: Ahora escúchenme. Esta es la escena: Christian *está corriendo* hacia Ace y John. ¡AHORA! (Escriba esta oración en el pizarrón.)

Esto ocurre ahora. Lo podemos ver en el video, ¿no es cierto?

P: Es una acción en progreso ahora. Miren: IS RUNNING.

P: Este es el Present Progressive. ¿Y cómo lo formamos?

P: ¿Y Christian?

P: Christian corre (está corriendo) hacia John y Ace.

P: Bien. Y luego?

A: Christian los está abrazando a Ace y John.

P: Díganlo.

**Activity 5 (third viewing)**

**T:** Now, let's watch the video again. (Play it again.) Complete the following describing the scenes: (Blackboard)

- vii) Lisa is...  
viii) Supercub is...  
ix) Christian is...

(Sts. complete the three sentences. Lisa is Christian's "wife" and Supercub is their child. Christian is the king of his pride.)

**Actividad 5**

**P:** Bien, miremos el video nuevamente. Completen lo siguiente:

(Los alumnos completan las tres oraciones. Lisa es "la esposa" de Christian, y Supercub es su hijo. Christian es el rey de su manada.)

**Activity 6 (fourth viewing)**

**T:** Now let's focus on Christian as a baby. Where was he born?

**Sts:** (after the fourth viewing) He was born in a circus.

**T:** Right. Poor Christian's parents! They lived in a cage.

**Actividad 6**

**P:** Concentrémonos en Christian cuando era bebé. ¿Dónde nació?

**A:** (Luego de ver el video por 4ª vez) Nació en un circo.

**P:** Bien. ¡Pobres los padres de Christian! Vivían en una jaula.

**Conclusión**

**T:** Your opinion: were John and Ace right when they took Christian back to Africa?

**Sts:** Yes!!

**T:** Is he safe in the African savanna? Safe? Remember how long lions live?

**Sts:** 'Seguro'. They live 8 years...

**T:** Is he happier now than in London?

**Sts:** Oh, yes!

**T:** (Go on with the conversation in Spanish.) ¿Vale la pena el riesgo? ¿Creen que John y Ace obraron bien? ¿Qué opinan de los sentimientos de Christian?

**T:** Now some homework for you. Choose 5 scenes on the video and describe them using the Present Progressive.

**P:** Su opinión: ¿tuvieron razón Ace y John en llevarlo a Christian de vuelta al África?

**A:** ¡Sí!!

**P:** ¿Está seguro en la sabana Africana? Safe? ¿Reacuerdan cuánto vive un león?

**A:** 'Seguro'. Viven 8 años...

**P:** ¿Es más feliz que en Londres?

**A:** ¡Sí!

**P:** (Siga la conversación en español.)

**P:** Como tarea, elijan 5 escenas del video y describanlas usando el Present Progressive..

## 7. Metarreflexión

Conduzca una reflexión final acerca de la resolución de problemas comunicativos con los alumnos. Focalícese en cada una de las cuatro macro-habilidades: escucha, habla, lectura y escritura. Pregúnteles dónde tuvieron más logros, y dónde deberán seguir trabajando. Asimismo, obtenga su opinión acerca del rol del vocabulario y la gramática en el éxito en la resolución de problemas comunicativos.

## Comentarios finales

Como se anticipara en la Introducción, el propósito de esta secuencia acerca de la resolución de problemas comunicativos, pone en juego tanto la comprensión oral como la escrita. El alumno debe lograr estrategias en las cuales se conjuguen sus conocimientos previos acerca del tema - si los hay, y pueden completarse a través de nuevos aprendizajes - sus inferencias a partir del contexto- que deberá ser rico en estímulos visuales que podrán coadyuvar, incluso a reemplazar la falta de conocimiento preciso de la lengua meta.

Al mismo tiempo, la secuencia presentada es una propuesta que, por un lado, sea educativa en sí misma, es decir, que aporta al alumno conocimientos más allá del aprendizaje de estructuras, tiempos verbales y vocabulario en la lengua extranjera. Como efecto secundario, estos temas resultan interesantes en sí mismos y promueven el aprendizaje de la lengua. Por otra parte, a pesar de la complejidad de algunos aspectos del material seleccionado -verídico y auténtico, es decir no preparado especialmente para el aprendizaje de inglés- se ha tratado de minimizar el uso de la lengua materna al máximo.

En [1] se introduce el tema de las mascotas hogareñas, y se cuestiona la posibilidad de tener mascotas que, por un lado, pongan en riesgo la salud de los humanos, y, por el otro, la "felicidad" de las supuestas mascotas. Esta etapa sirve para la introducción del tema principal, el caso de Christian, el león. La foto es elocuente en sí misma.

En [2] se contempla la distribución de la especie de león hoy y hace 10.000 años, con el propósito de llegar a la conclusión de que es una especie *vulnerable*. Sigue un pedido de descripción del macho y la hembra de modo que los alumnos los conozcan. [3] incluye un poco de geografía política de África en relación con la existencia de leones hoy. En [4] comienza el contacto con la comprensión oral a través de la historia contada por el docente, con todas las "paradas" para controlar la comprensión del significado, de modo tal de que el alumno esté preparado para la siguiente etapa.

Finalmente, [5], que constituye el video en sí mismo, es la culminación de todos los esfuerzos realizados hasta este punto; incluye la enseñanza de un nuevo tiempo verbal - además del vocabulario ya enseñado - y de las reflexiones acerca de toda la saga por parte de los alumnos.

Para terminar estas reflexiones, la resolución de problemas comunicativos implica el interjuego entre la comprensión de la situación comunicativa en sí por parte del alumno, sus conocimientos previos tanto temáticos como lingüísticos, la posibilidad de *reconocimiento* de la disponibilidad de sus recursos, la accesibilidad a los mismos *en tiempo real* y la producción adecuada a la situación comunicativa, nuevamente. Cada paso en el que el alumno sienta que su desempeño ha sido exitoso, es decir, que ha resuelto, en efecto, un problema comunicativo, lo motivará a intentar resolver nuevos desafíos.

La capacidad  
de resolver problemas



# Matemática

Graciela Chemello,  
Mónica Agrasar y Ana Lía Crippa

Mecanismos y cuadriláteros



## ■ Introducción

Aprender matemática está estrechamente ligado a la resolución de problemas y, en esta actividad, están presentes las formas propias de la disciplina para representar definir y comunicar procedimientos y resultados tanto en forma oral como escrita. Esto se realiza en el marco de un trabajo colaborativo entre pares, y con el docente, que siempre incluye el análisis del campo de validez de las producciones obtenidas. Desde esta perspectiva, el trabajo en el área está estrechamente ligado al desarrollo de las distintas capacidades que se plantean en estos documentos.

En esta secuencia, que toma como punto de partida el análisis de los mecanismos que transforman movimientos, se propone estudiar algunas propiedades de triángulos y cuadriláteros resolviendo problemas que requieren realizar construcciones y comunicar, analizar y validar procedimientos de construcción. En este proceso, que requerirá resolver problemas, interpretar y producir textos específicos, los alumnos tendrán que formular explicaciones para dar cuenta de lo realizado y discutir con otros sobre su validez.

Si bien es posible promover todas estas capacidades al trabajar en clase con esta secuencia, en este módulo analizaremos en particular el desarrollo de la capacidad de **resolución de problemas**.

Esta capacidad implica, en una primera instancia, anticipar qué tipo de respuesta requerirá una pregunta planteada frente a algún tipo de desafío: el resultado de un cálculo, o un intervalo numérico, una o más figuras geométricas, una fórmula, entre otras. Luego, habrá que decidir qué información del enunciado se usará como dato, y qué relaciones se establecerán para elaborar un procedimiento de resolución que podrá conducir, o no, a la respuesta. Y por ello, para quien resuelve el proceso incluye idas y vueltas, entre anticipaciones y validaciones parciales.

Un problema potente en términos del aprendizaje es aquel que da lugar al uso de diferentes modelos matemáticos y permite que alumnos con diferentes conocimientos de partida arriben, si existe, a la o las soluciones. El debate posterior en el que se comparan procedimientos para decidir cuáles son aceptables permite un nuevo trabajo cognitivo, pues para comprender el de otro compañero, cada alumno tendrá que establecer nuevas relaciones o nuevas escrituras diferentes a las que realizó, lo que implica un trabajo matemáticamente más rico con la situación.

Por otra parte, el debate acerca del número de soluciones es interesante respecto de la ampliación de la noción de problema que los alumnos suelen elaborar cuando no han sido enfrentados a un trabajo de este tipo y sólo han tenido que resolver problemas con respuesta única.

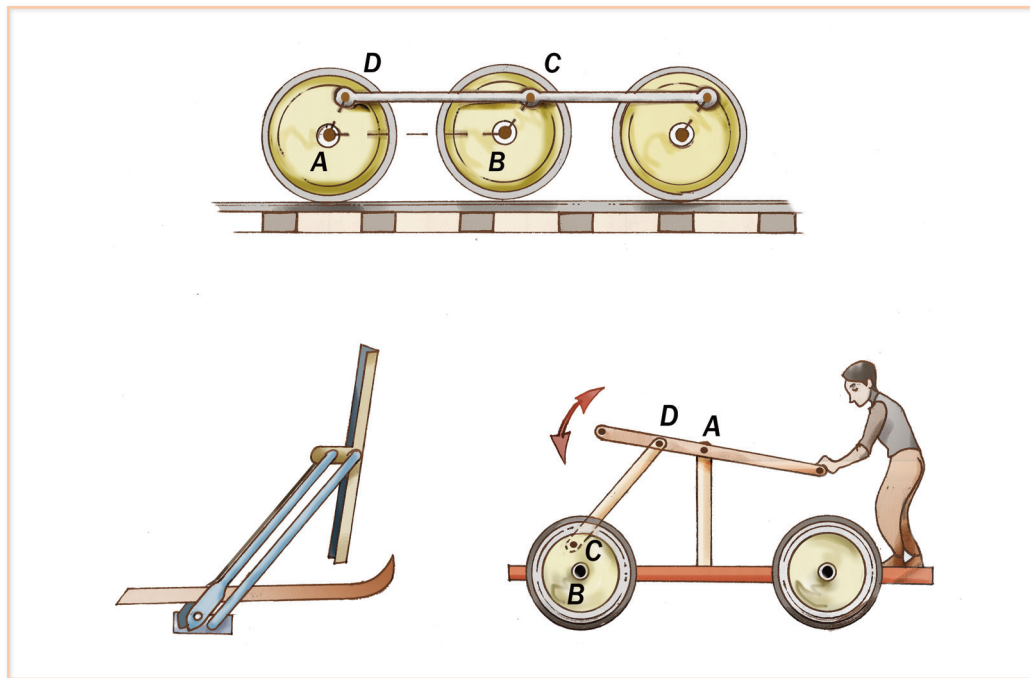
En este sentido, se continúa con el tipo de trabajo propuesto en la escuela primaria, ampliando la diversidad de alternativas por la posibilidad de utilizar cada vez más nociones y nuevas relaciones entre ellas.

En el caso de la geometría, es central avanzar en la conceptualización de las figuras desde su identificación con los dibujos que las representan propios de los primeros años de la escuela primaria hacia su reconocimiento por las propiedades que las definen. En la secuencia proponemos actividades para analizar la posibilidad de construir una o varias figuras a partir de un conjunto de datos y otras para construir efectivamente cuadriláteros, tareas ambas que dan lugar a poner en juego sus propiedades.

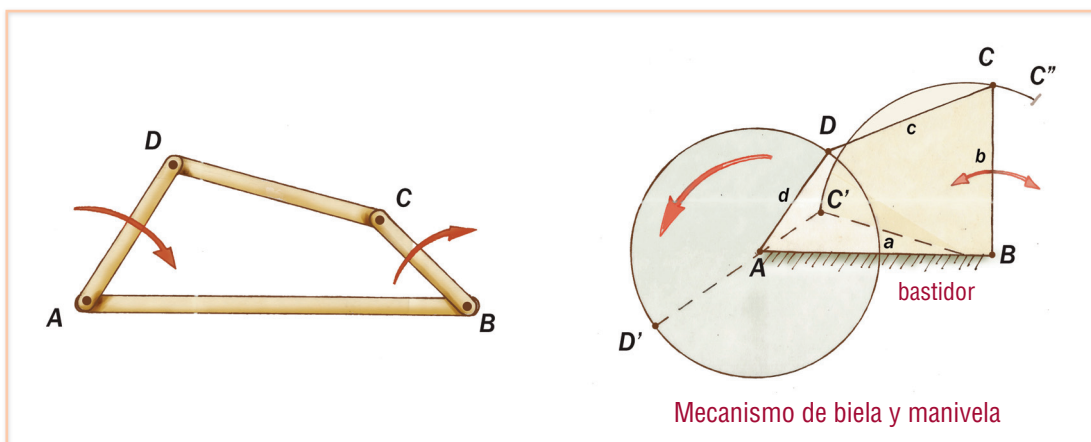
## ■ Secuencia didáctica

¿Cómo funcionan los mecanismos basados en cuadriláteros articulados?

El docente presenta objetos o imágenes de mecanismos que transforman movimiento alternativo en circular o viceversa<sup>10</sup> como el sistema en paralelo que se utiliza en las ruedas de los trenes, los limpiaparabrisas o la “zorra” ferroviaria seleccionando aquellos que se consideren más adecuados para el grupo de alumnos.



Se comenta que en un cuadrilátero articulado, al mantener fija una de las barras y desplazar otra, el movimiento de las dos restantes queda determinado, y que según sean las relaciones entre las longitudes de las barras, es posible que una gire alrededor de un punto como en el mecanismo biela-manivela.



<sup>10</sup> Material de referencia en: <http://ficus.pntic.mec.es/~jmos0028/Archivos/mecanismos.pdf>



**Actividad 1****Por grupos**

Construyan un modelo de un sistema articulado usando varillas<sup>11</sup> con las dimensiones que se indican usando como bastidor  $AB = 10$  cm

a. Analicen si es posible que el brazo impulsor  $AD$  gire completamente o no y describan qué movimiento realiza el extremo del brazo seguidor  $CB$ .

b. ¿Cómo cambia el mecanismo si las tres varillas se colocan en otro orden?

(P) Comparen las conclusiones de los distintos grupos y registren semejanzas y diferencias entre los mecanismos analizados.<sup>12</sup>

**Grupo 1:**  $AD = 6$  cm,  $DC = 8$  cm,  $CB = 4$  cm

**Grupo 2:**  $AD = CB = 6$  cm,  $DC = 10$  cm

**Grupo 3:**  $AD = CB = 6$  cm,  $DC = 8$  cm

**Grupo 4:**  $AD = 4$  cm,  $CB = DC = 8$  cm

**Actividad 2****Por grupos**

a. Dibujen tres de los cuadriláteros que encontraron al realizar la Actividad 1

b. Para cada uno, registren sus nombres y hagan una lista con todas las propiedades que conocen de esa figura.

(P) Comparen los dibujos y las listas que hicieron los distintos grupos y elaboren en conjunto una lista de propiedades para cada una de las clases de cuadriláteros que aparecieron, articulando los diferentes aportes de los grupos.

**Actividad 3****Por grupos**

Si se conocen cuatro lados, pueden construirse diferentes cuadriláteros.

a. Consideren los siguientes datos y decidan si es posible construir uno o más cuadriláteros con ellos.

**Grupo 1:** dos lados de 3 y dos lados de 4 cm y una diagonal de 5 cm.

**Grupo 2:** cuatro lados de 4 cm y una diagonal de 5 cm.

**Grupo 3:** dos lados de 4 cm y 2 de 6 cm y una diagonal de 5 cm.

**Grupo 4:** dos lados de 3 cm, uno de 5 y uno de 7 y diagonal de 5 cm.

b. Si la diagonal midiera 4 cm en lugar de 5 cm ¿Se obtiene la misma figura? ¿Y si mide 7 cm? ¿Y si mide 2 cm?

c. Decidan cuál es la mayor longitud posible y cuál la menor para que la figura siga siendo un cuadrilátero. Registren sus conclusiones elaborando un texto breve.

(P) Comparen los textos de los distintos grupos y registren las conclusiones.

<sup>11</sup> Si se cuenta con computadoras, los modelos pueden realizarse utilizando programas como el Geo-Gebra al que es posible acceder en forma gratuita en [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

<sup>12</sup> (P) indica que el profesor dará oralmente esta consigna, luego de que los alumnos hayan completado el trabajo con las anteriores.

**Actividad 4****Por parejas y luego en grupo**

a. Consideren los siguientes datos, dibujen con ellos un cuadrilátero:

- lados congruentes dos a dos,
- por lo menos un ángulo recto,
- por lo menos dos ángulos iguales,
- una diagonal de 11 cm,
- por lo menos un eje de simetría,
- un lado de 6 cm.

(P) Reúnanse en grupo y comparen las figuras obtenidas. Discutan qué datos habría que agregar para que con cada conjunto de datos sea posible construir una única figura.

(P) Comparen las producciones de los grupos y agreguen a la síntesis que hicieron en la **Actividad 2** si descubrieron nuevas propiedades de los cuadriláteros.

**Actividad 5****Individual**

a. Realizá las siguientes construcciones y, en cada caso, anotá qué cuadrilátero se obtiene justificando tu respuesta.

1. Sean dos circunferencias concéntricas de radios 3 cm y 4 cm. Sea AB un diámetro de una de las circunferencias y MN de la otra circunferencia. Dibujá el cuadrilátero AMBN siendo AB perpendicular a MN.
2. Sea una circunferencia de radio 4 cm. Sean AB y MN dos diámetros de esa circunferencia, dibujá AMBN siendo AB perpendicular a MN.

b. ¿Qué cuadriláteros se obtienen en 1 y 2 si los diámetros no son perpendiculares?

(P) Reunite con tus compañeros, comparen los argumentos que usaron para justificar y registren sus conclusiones en la síntesis.

**Actividad 6****A. Por grupos**

¿Qué propiedades permiten caracterizar a los cuadriláteros? Revisen la síntesis y consulten en un libro de texto o en internet <sup>13</sup> para completar las propiedades de los triángulos y cuadriláteros que usaron. Registren la fuente usada para consultar.

Comparen los aportes de los distintos grupos y revisen el texto para que quede lo más claro y completo posible.

<sup>13</sup> Será necesario disponer de textos adecuados y de direcciones de páginas web que hayan sido exploradas previamente por el docente.

## Continúa Actividad 6

- a. *¿Cómo podemos estar seguros de que con un cierto conjunto de datos se obtiene una única figura?*
- b. *¿Qué estrategias usaron para controlar la validez de las afirmaciones que realizaron? ¿Cuándo resulta útil medir?*

**B. Individual**

- a. *¿Cuáles fueron tus fortalezas/logros en el trabajo realizado? ¿Qué problemas te resultaron más accesibles?*
- b. *¿Cuáles fueron tus principales dificultades con respecto a:*
  - *Comprender las consignas de los problemas y los textos.*
  - *Identificar conocimientos matemáticos para resolver los problemas.*
  - *Comunicar tus ideas y explicar tus procedimientos.*
  - *Comprender las resoluciones y las ideas de otros.*
  - *Elaborar conclusiones y argumentar sobre su validez.*
- c. *Planteá una pregunta que quisieras que te respondan para saber más sobre el tema.*

**Actividad 7****Individual**

*Mariana dibujó un cuadrilátero cuyas diagonales miden 4cm y 7cm y cada una corta a la otra en el punto medio.*

- a. *Dibujá un cuadrilátero con esas características.*
- b. *¿Podés asegurar que la figura que dibujaste en a. coincide con la que hizo Mariana? ¿Por qué?*
- c. *¿Podrías asegurar que la figura que construyó Mariana es un rombo? ¿Por qué?*

### Orientaciones didácticas sobre la secuencia con foco en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas

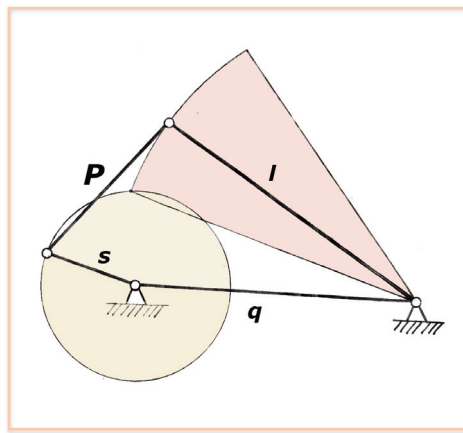
En los primeros años de la escuela media profundizar el estudio de las figuras, precisando qué propiedades las caracterizan lleva a problematizar los conocimientos que se han construido sobre los dibujos, en un trabajo de generalización y establecimiento progresivo de relaciones.

En este sentido, para que las actividades propuestas sean verdaderos problemas para los alumnos, debieran gestionarse de modo que aparezcan en las resoluciones sus ideas sobre los cuadriláteros, acertadas o erróneas para dar luego lugar al debate.

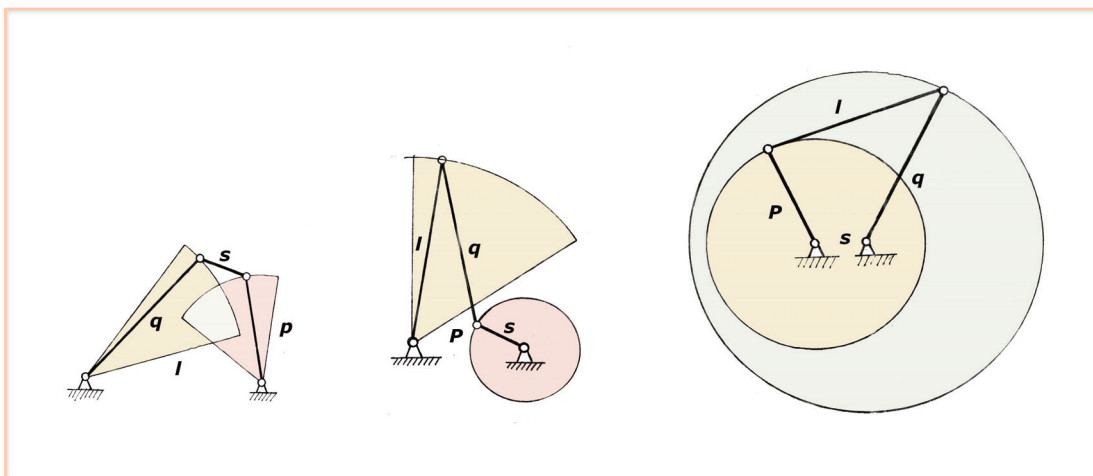


Luego de presentar los mecanismos que transforman movimientos, en la **Actividad 1** se propone la realización y exploración de modelos lo que posibilita que los alumnos se enfrenten a problemas con cierto nivel de aplicabilidad y que resultan accesibles en relación con sus conocimientos geométricos.

Se trata aquí de un contexto que da lugar a la articulación con el área de Tecnología pues se plantea el problema de anticipar, y discutir cuál es el funcionamiento de un mecanismo cuando se modifican distintas variables. Así, cuáles son sus longitudes relativas de las varillas, cuál se elige como fija, y en qué orden se ubican, modifica el movimiento que se logra en el mecanismo.



Es interesante discutir con los alumnos cada una de estas cuestiones y ampliar el número de clases dedicadas a esta actividad si se cuenta con la integración al proyecto del profesor de tecnología. Para que la barra más corta de un mecanismo dé vueltas enteras respecto a todas las otras es necesario que la suma de la longitud de la barra más larga  $l$  y de la más corta  $s$  sea menor o igual que la suma de las longitudes de las otras dos,  $p$  y  $q$ :  $s + l \leq p + q$ .



Independientemente del avance que se realice en relación con el análisis de los mecanismos, la tarea permite construir trapezoides y trapecios (**Grupos 1, 3 y 4**) paralelogramos y romboides (**Grupo 2**) que serán el punto de partida para las actividades que siguen.

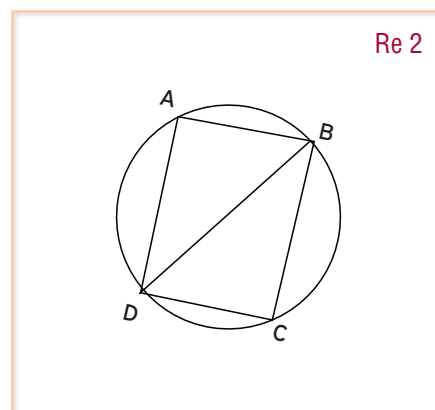
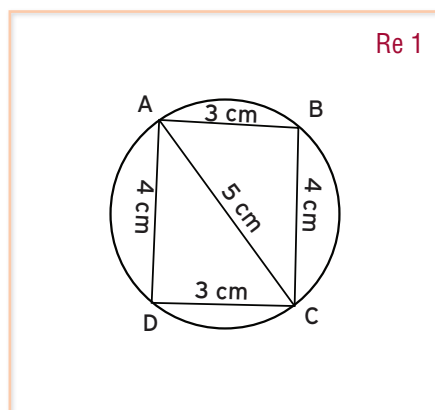
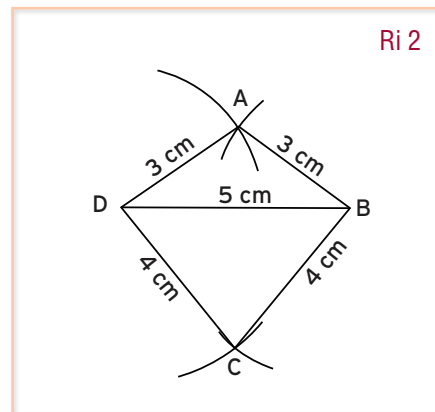
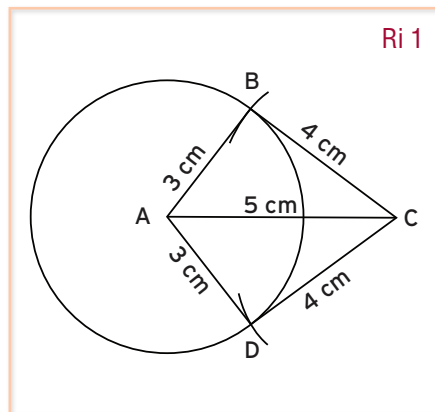
La elaboración y discusión sobre los modelos da lugar, en la **Actividad 2**, a la recuperación de los conocimientos de la clase acerca de los cuadriláteros. Las propiedades que los alumnos “ya conocen” se han construido a partir de comprobaciones empíricas, están ligadas a la congruencia, o no, de los lados y las diagonales, a la congruencia o no de ángulos, y a la existencia o no de ángulos rectos. Retomar estas propiedades permitirá debatir sobre cuáles definen cada clase de cuadriláteros.

Así, al iniciar la **Actividad 3**, se busca en el punto **a** que los alumnos investiguen, dados 4 lados y una diagonal, cuántos cuadriláteros distintos pueden construirse, qué características tienen esos cuadriláteros, y si cambia la forma de la figura cuando los segmentos se colocan en un orden o en otro.

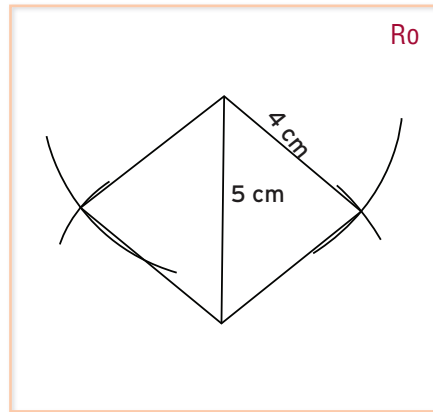
Al discutir estas preguntas luego de las **Actividades 1 y 2**, es posible que los alumnos puedan anticipar algunas de las respuestas sin hacer una exploración con dibujos con las medidas dadas, sino que podrán realizar esquemas a mano alzada, a modo de figuras de análisis para ir recorriendo todas las posibilidades según el orden en que ubiquen los lados y la diagonal dados.

Las figuras que pueden obtener en cada grupo son las siguientes:

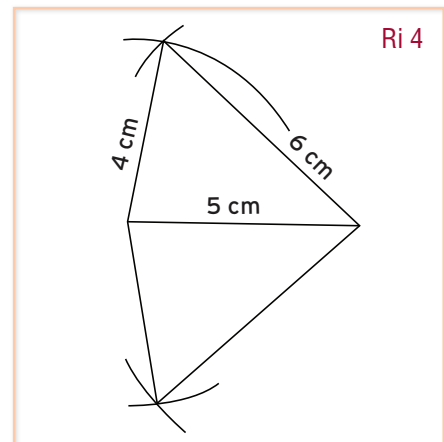
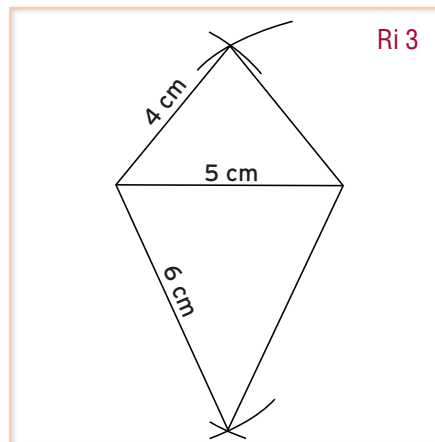
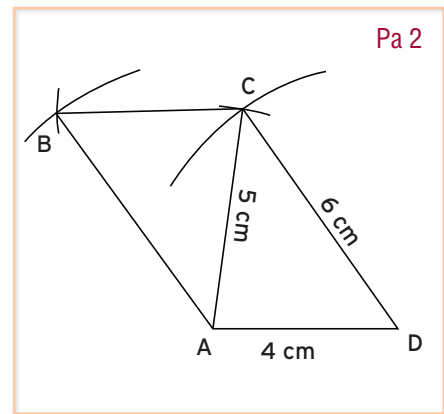
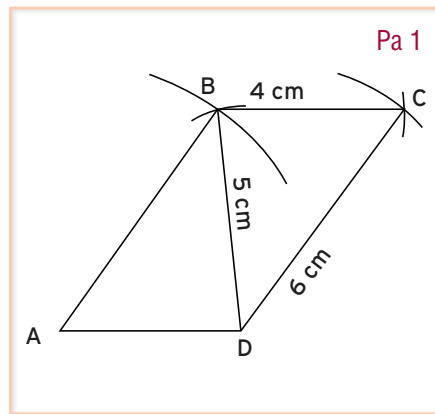
Grupo 1:



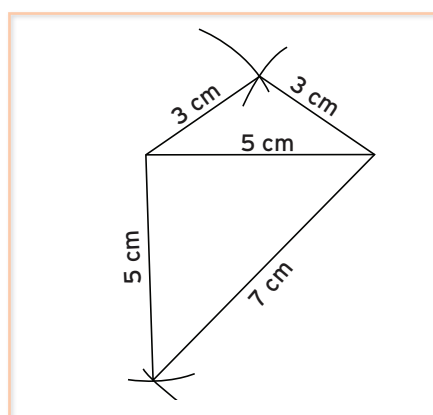
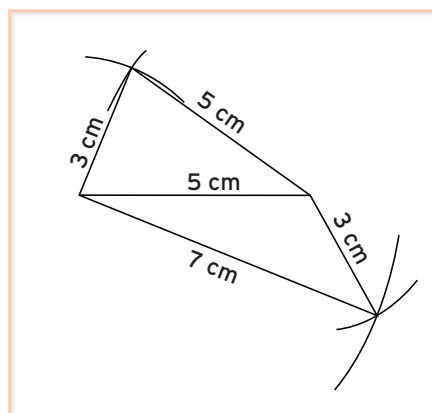
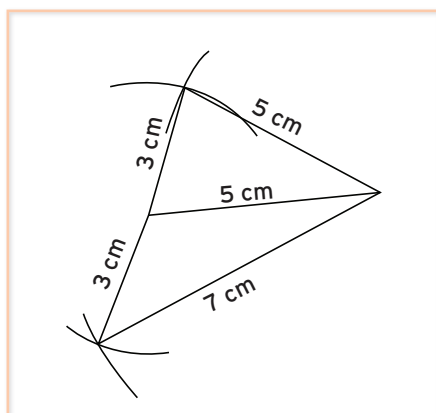
Grupo 2:



Grupo 3:



## Grupo 4:



Durante el trabajo convendrá discutir cuándo se considera que dos cuadriláteros son distintos, con lo que podrá aparecer la noción de congruencia.

Efectivamente, **Re 1** y **Re 2** son el mismo rectángulo sólo que en cada caso se ha señalado una de las dos diagonales. Es interesante discutir aquí si se podrían formar paralelogramos en lugar de rectángulos, lo que no resulta pues las medidas 3, 4, y 5 dan un triángulo que cumple la propiedad de Pitágoras y por lo tanto es rectángulo.

También resultan congruentes **Pa 1** y **Pa 2**, ya que ambos están a su vez compuestos por dos triángulos congruentes ABC y CDA pues los dos lados del cuadrilátero y la diagonal que son datos, son los lados en ambos y por lo tanto cumplen uno de los criterios de congruencia.

En cambio, los cuatro romboides obtenidos en los **Grupos 1** y **3** son diferentes ya que están compuestos por triángulos con diferentes medidas de sus lados.

Al avanzar con el punto **b** y modificar la medida de la diagonal, cada grupo deberá probar el efecto que esto tiene en las figuras que ya tenían y entonces verán que en algunos casos los triángulos cambian y en otros no se forman, dependiendo de las medidas de los segmentos dados.

Efectivamente, con 4 cm de diagonal los triángulos se forman pero se modifican las figuras que tenían ángulos rectos y se forman paralelogramos en lugar de los rectángulos **Re1** y **Re 2** y un trapecoide en lugar del trapecio isósceles.

En el caso de diagonal de 2 cm, las figuras del **Grupo 3** no se forman pues ese lado no resulta mayor que la diferencia entre los otros dos ( $2 = 6 - 4$ ) y para la diagonal de 7 cm no resulta para las figuras del **Grupo 1** que ese lado sea mayor que la suma de los otros dos ( $7 = 3 + 4$ ), es decir, que en ninguno de los dos casos se cumple la propiedad triangular.

Aquí señalamos todas las alternativas de figuras posibles, lo que no implica que sean encontradas por los alumnos en su totalidad. En este sentido, el docente podrá alentar a los alumnos a buscar otras figuras tanto para completar las que faltan como para que se aseguren de que las encontradas son todas las posibles. Así se verá que algunos problemas tienen solución única (por ejemplo **Grupo 2**, ítem **a**), otros tienen varias soluciones (por ejemplo **Grupos 1, 3 y 4** ítem **a**) otros no tienen solución (por ejemplo, en el ítem **b** con los lados del **Grupo 1** y la diagonal de 7 cm y con los lados del **Grupo 3** y 2 cm de diagonal)

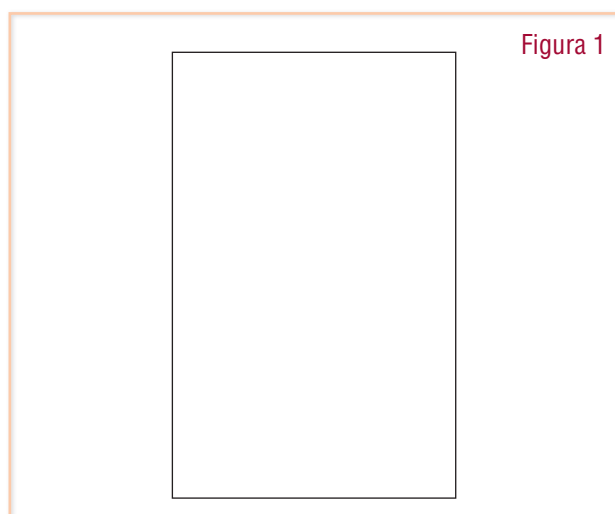
En el punto **c**, se busca que los alumnos consideren diferentes medidas posibles para buscar los límites de la suma y la diferencia de la medida de los lados que determinan la existencia de un triángulo y también que éste es único. Asimismo se busca que expliciten esta propiedad.

En la **Actividad 4** la consigna plantea un problema que tiene más de una solución. En efecto, las figuras dibujadas tienen: lados congruentes dos a dos, por lo menos dos ángulos iguales, una diagonal de 13 cm, por lo menos un eje de simetría, un lado de 6 cm y por lo menos un ángulo recto.

Los dibujos pueden hacerse con regla graduada y escuadra o compás. También se pueden hacer con la computadora usando Cabri o Geo Gebra, lo que da lugar a distintos procedimientos de construcción según los comandos que se utilicen.

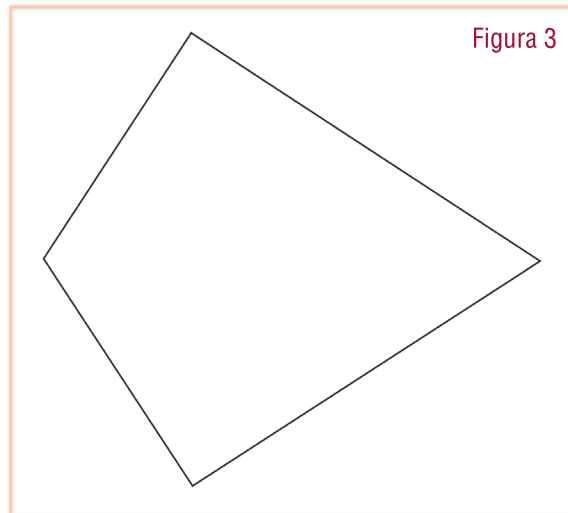
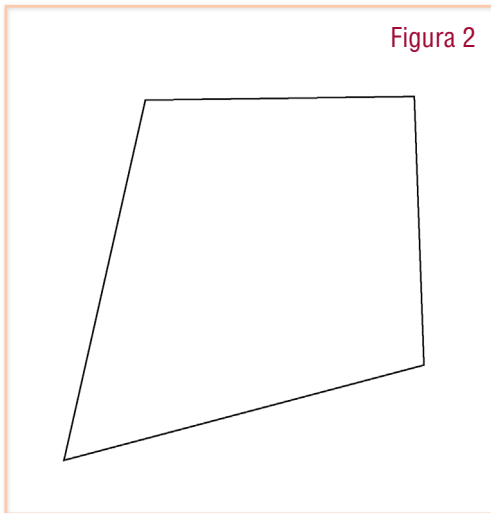
Si analizamos cuáles de las clases de cuadriláteros cumplen las condiciones vemos que el paralelogramo propiamente dicho no tiene eje de simetría, el cuadrado y el rombo no tienen lados congruentes dos a dos, y el trapecio si tiene eje de simetría no tiene ángulo recto y si tiene ángulo recto no tiene eje de simetría. Todos ellos se descartan como posibles.

¿Qué ocurre con el rectángulo? Cumple las condiciones si tiene una diagonal de 13 cm y un par de lados de 6 cm. En este caso los pares de lados congruentes son opuestos. (**Figura 1**)

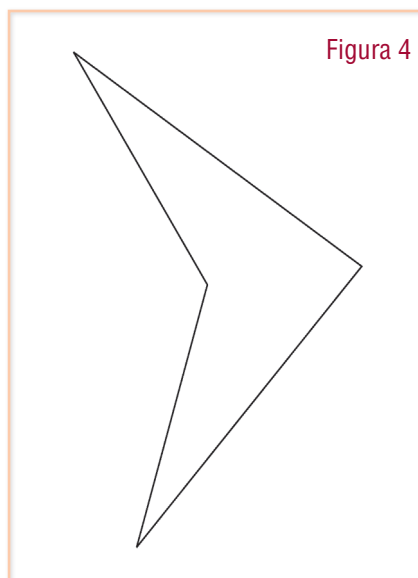




¿Y el romboide? Al igual que el rectángulo cumple las condiciones si tiene una diagonal de 13 cm y un par de lados de 6 cm y en este caso, los pares de lados congruentes son consecutivos. Además habría dos alternativas en función de cómo se piensen las condiciones de los ángulos. Una es que sea recto el ángulo entre un par de lados congruentes (Figura 2), y otra es que sean rectos los dos ángulos iguales (Figura 3).



Por último, un cuadrilátero cóncavo podría cumplir según donde se ubique el ángulo recto (Figura 4).



Es poco frecuente que se obtengan las cuatro figuras y, en particular, es posible que el cuadrilátero cóncavo no aparezca entre las producciones. La discusión sobre las respuestas obtenidas permitirá al conjunto de la clase asociar el conjunto de condiciones a las tres figuras posibles.

El profesor planteará luego, qué condición habría que agregar a las dadas en el enunciado, para obtener sólo un rectángulo, o sólo un romboide, o sólo un cuadrilátero cóncavo simétrico.

La condición a agregar podrá ser para el caso del rectángulo, que tenga diagonales iguales o que los lados congruentes sean opuestos, para el romboide que sus ángulos sean convexos y un para de ángulos opuestos distintos, o que las diagonales sean perpendiculares y se corten en un punto interior a la figura. De este modo, se podrían reutilizar las propiedades de las diagonales ya tratadas en actividades anteriores de la secuencia.

En la **Actividad 5**, se pide que se realicen construcciones, para las que habrá que usar compás y regla. En el punto **1**, los diámetros de las circunferencias son perpendiculares y no congruentes, por lo que son diagonales de un rombo. En el punto **2** las diagonales son perpendiculares y congruentes por lo que se obtiene un rombo cuadrado.

La puesta en común de lo realizado permitirá volver sobre la relación entre la clase de los rombos y la clase de los cuadrados, esta vez en relación con las propiedades de sus diagonales.

La **Actividad 6**, está planteada con el propósito de acompañar el proceso de estudio posterior a la realización de la secuencia. La parte **A** permite revisar las conclusiones escritas que se hayan realizado durante el proceso y, si fuera necesario, completar las definiciones y propiedades en estudio. La parte **B** plantea una reflexión sobre el proceso de estudio individual que, en este caso, puede focalizarse en los avances y obstáculos ligados al desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

En la **Actividad 7**, que brinda una oportunidad para evaluar en qué medida los alumnos disponen de los conocimientos abordados en la secuencia para utilizarlos en la resolución de un nuevo problema. En el punto **a** es necesario considerar el problema de decidir para qué figura las diagonales cumplen con las condiciones pedidas y realizar la construcción decidiendo qué instrumentos utilizar. En el punto **b** los alumnos deberán considerar si la figura dibujada es única, lo que permite reinvertir la idea de que cada figura puede ser definida por diferentes conjuntos de propiedades, conocimiento desarrollado durante la secuencia. Asimismo se volverá sobre la idea de que un problema geométrico puede tener más de una solución y cuáles son las razones matemáticas que permiten asegurar que una figura es única.

## ■ Comentarios finales

Se espera que los alumnos amplíen su idea de problema geométrico, ya que suelen considerar como problema sólo aquellos en los que hay que utilizar fórmulas y trabajar con medidas: de perímetro, de área, de suma de ángulos interiores, entre otros. En el trabajo realizado durante el desarrollo de la secuencia se enfrentarán a otros problemas: construir una figura, decidir qué figura o figuras están definidas por un conjunto de condiciones, decidir qué instrumento usar para hacer una construcción.

Por otra parte podrán experimentar frente a las tareas propuestas y la reflexión sobre su hacer, el aspecto heurístico y conjetural que es tan propio de la actividad matemática como el perfeccionamiento y uso de las técnicas. Establecer unas relaciones, elegir una estrategia, ponerla a prueba, constatar si da respuesta a la pregunta planteada y asegurarse de su validez, en un proceso que no es lineal, que requiere marchas y contramarchas, es una ocasión de avanzar en el desarrollo de su capacidad para enfrentar en forma autónoma la resolución de problemas matemáticos.

La capacidad  
de resolver problemas



## Tecnología

Silvina Orta Klein

Los problemas de la  
comunicación a distancia



## ■ Introducción

Entre los propósitos del área de Tecnología, se encuentran aquellos orientados a promover la valorización del papel que juegan las “tecnologías de las comunicaciones” en la estructuración del complejo técnico contemporáneo. A la vez, es importante que los alumnos reconozcan que las modernas tecnologías de la información y las comunicaciones provienen de tecnologías preexistentes.

Con el objetivo de acercar a los alumnos a los problemas de enviar mensajes a distancia, presentamos una secuencia que tiene como finalidad el **desarrollo de la capacidad de enfrentar y resolver problemas**. Se trata de explorar variadas alternativas disponibles para desarrollar sistemas de comunicación a distancia, reflexionando sobre los antecedentes de los sistemas de comunicación, no desde la historia de la técnica, sino desde los problemas que se debieron sortear para lograr enviar mensajes a distancia; reconociendo los cambios técnicos que permiten aumentar el “alcance” de los sistemas de transmisión.

Cuando el docente se propone favorecer la construcción de nuevos conocimientos por parte de los alumnos, las situaciones problemáticas constituyen herramientas adecuadas para generar conflicto cognitivo, entre “lo que sé” y “lo que necesito saber”. En un primer momento será conveniente plantear un problema abierto, con poco nivel de especificación, pero con “restricciones” que induzcan las discusiones en los grupos acerca de cómo sortearlas. De este modo, trabajando en pequeños grupos, los alumnos irán aproximándose a los nuevos conceptos a medida que siguen la secuencia de actividades propuesta.

## ■ Secuencia didáctica

### ■ 1. Conversación y recuperación de saberes

Para comenzar la actividad el docente podrá preguntar a sus alumnos qué saben sobre las comunicaciones. Ellos seguramente conocen muchas cosas relacionadas con las comunicaciones, han visto y utilizado diversos artefactos para comunicar mensajes a distancia. Es posible que tengan algunas “ideas” acerca de los “medios de transmisión” y sobre el tipo de procesos que se desencadena cuando se comunican utilizando algún artefacto.

En general, es habitual que aparezcan las ideas trabajadas en lengua sobre las comunicaciones: el emisor, el receptor, el canal de comunicación, el mensaje, la codificación y decodificación del mismo. Si estas ideas ya están presentes es bueno recuperarlas, y anotarlas en el pizarrón. De lo contrario, será necesario promover una conversación informal sobre el tema. Incluso actividades como la de las latas de conserva y el hilo para hablar y escuchar pueden ser útiles para abordar estos conceptos.

Se podrá comentar, además, que las personas para comunicarse a distancia aprovechan fenómenos naturales (transmisión de sonidos, señales de radio, variaciones eléctricas, entre otros) y que diseñan sistemas en los que una acción en un lugar provoca efectos en otro lugar distante.

## ■ 2. Exploración y ensayo de ideas

El planteo del problema debe constituir un desafío para los alumnos y será necesario interesarlos para que pongan lo mejor de sí a la hora de ponerse a trabajar. Aquí presentamos un ejemplo de una situación problemática trabajada en clase.

Planteo del problema: *“Un empresario contrata a un grupo de especialistas para que piensen la mejor manera posible de transmitir un mensaje a 20 metros de distancia, de acuerdo a los medios técnicos que se les otorga y sin utilizar electricidad.”*

La consigna de trabajo para los alumnos debe ser clara y se les debe pautar un tiempo para resolverla:

*“Cada grupo dibujará en un papel afiche las características del sistema creado para transmitir el mensaje según las especificaciones recibidas.*

A cada grupo de alumnos se le entrega una “especificación o restricción” diferente para trabajar:

**Grupo 1:** *deberán utilizar sonido para transmitir el mensaje, que debe percibirse en el lugar del receptor.*

**Grupo 2:** *utilizarán movimiento (de algún tipo de material), que debe percibirse en el lugar del receptor.*

**Grupo 3:** *utilizarán luz para transmitir el mensaje, que debe percibirse en el lugar del receptor.*

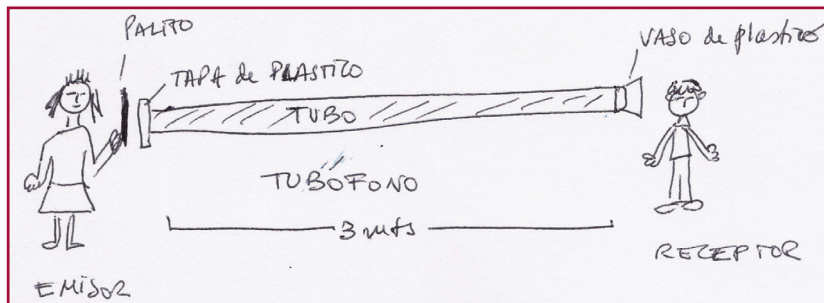
Se intenta que los alumnos puedan comprender el punto de partida, las restricciones impuestas y la meta, tomando conciencia de las propias dificultades para alcanzarla. A medida que vayan avanzando en el desarrollo de la actividad el docente irá acotando las posibles soluciones al problema, al recorrer las diferentes mesas de trabajo.

La tarea del docente es la de ofrecer “andamiajes” que colaboren en la construcción de los conceptos y ayuden a resolver las dificultades prácticas que se les vayan presentando. Durante el desarrollo de la resolución es conveniente que:

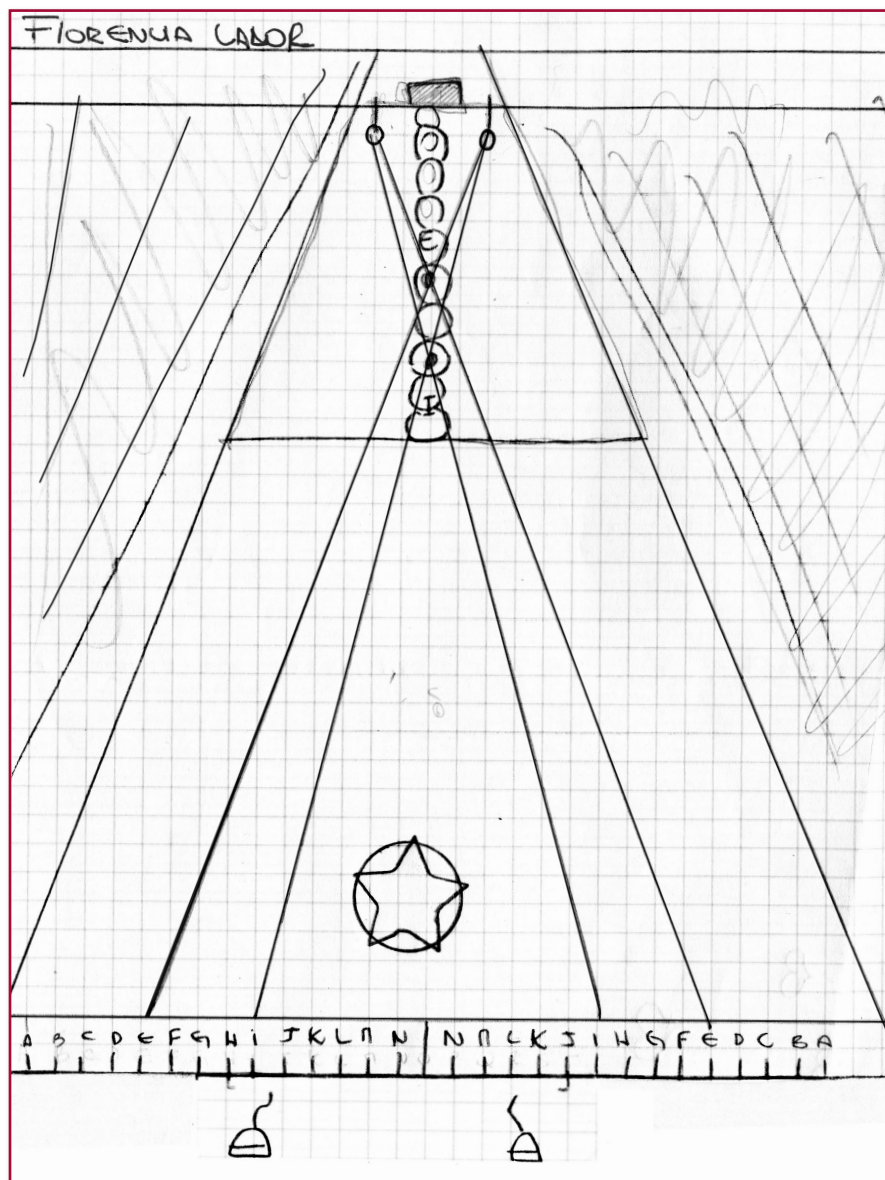
- repregunte a medida que los alumnos van planteando ideas,
- los ayude a representar las ideas que van surgiendo.

No se busca obtener un resultado “determinado”, pero sí generar condiciones para abordar nuevos conocimientos a partir del análisis de las diferentes soluciones desarrolladas en los distintos equipos de alumnos. Esto permite orientar la resolución hacia ideas tales como:

- el uso de espejos con la emisión de luz,
- accionar moviendo brazos u otro elemento a distancia y recibirlo mediante el uso de un prismático,
- respecto de la emisión del sonido, algunos alumnos idean sistemas con campanas accionadas a distancia, o algo similar.

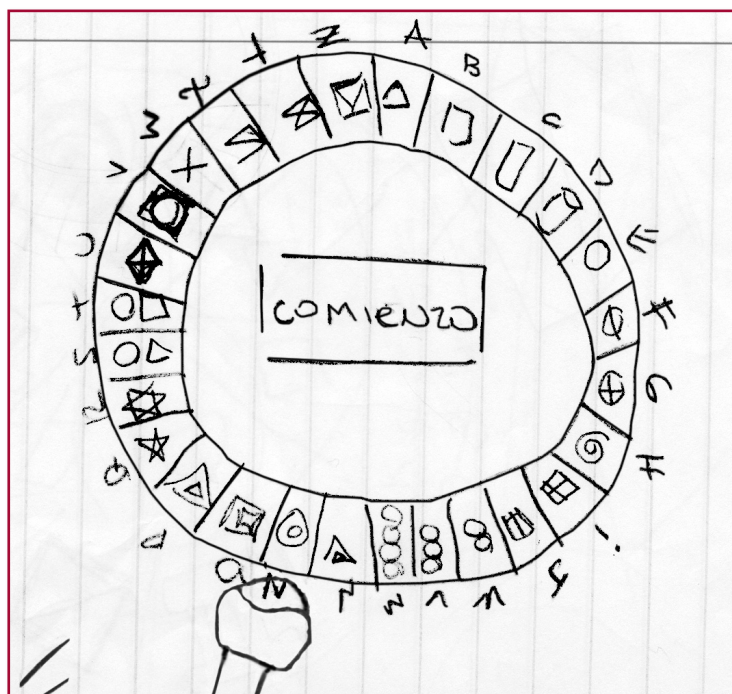


Este dispositivo esta compuesto por un tubo que tiene una tapa de plástico en un extremo y un vaso agujereado invertido, en el otro extremo. El emisor golpea siguiendo un código y el emisor escucha el mensaje.



Este complejo dispositivo funciona moviendo las perillas de abajo sobre el tablero de letras. Este movimiento se traduce en un movimiento de las agujas en el otro extremo, porque están conectadas por hilos tensos o alambres o varillas.





Este dispositivo funciona con luz, se va girando el disco y se van iluminando los diferentes símbolos que corresponden a letras o números.

### 3. Ajustando el sistema al objetivo propuesto

Una vez ideado el sistema, es importante que los alumnos tomen conciencia de la necesidad de crear un “código” que permita transmitir el mensaje y que pueda ser “decodificado” por el receptor. Esto plantea un nuevo problema: *cómo crear un código para enviar mensajes de luz, de sonido o utilizando movimiento.*

En general los alumnos al comienzo intentan crear un código de “frases completas” o “palabras”. Es importante aclarar que cualquier mensaje debería poder ser enviado por el sistema en forma rápida y segura. Esto los lleva a pensar en un código alfabético, a cada letra le corresponde una variación; pero las variaciones posibles son acotadas: luz, no luz, sonido, silencio, tipos de posiciones, etcétera.

Por lo tanto, será necesario que el docente colabore con los alumnos en la reflexión sobre las relaciones entre las variaciones posibles del medio utilizado y el código que van a construir para comunicarse.

El docente puede ayudarlos a reflexionar sobre:

- Las variaciones posibles respecto de la luz serán: luz, no luz, luz sostenida, luz corta, intermitencias, cambio de color.
- Las variaciones posibles respecto del sonido serán: sonido, silencio, sonido sostenido, sonido corto, fuerte o suave. Algunos alumnos pueden proponer la variación de sonido mediante notas diferentes y esto los lleva a pensar en el medio sonoro a utilizar.



- Las variaciones posibles y analogías para el caso de movimiento podrán ser: distintas posiciones y cantidad de objetos a mover (banderas, brazos, señas del lenguaje mudo).

La necesidad de crear un protocolo para enviar mensajes, implicará además tener en cuenta la separación entre palabras, el comienzo y fin de la comunicación, entre otros. Se puede encontrar analogías con el envío de mensajes por teléfono, tecla de inicio, y de fin de comunicación. También, cuando uno debe enviar datos y la telefonista (o grabación) le pide que luego del número de documento o de tarjeta o el código personal marque la tecla “numeral”, o en otros casos use la tecla “asterisco” antes de la comunicación.

Hilos

Los dedos se van moviendo y haciendo letras mudas. Este mecanismo es manual.

a) 1	m - 3 - 8	w 8 - 10
b - 2	n - 4 - 7	x 1 - 6
c - 3	ñ - 5 - 6	y 3 - 7
d - 4	o - 1 - 3	z 5 - 10
e - 5	p - 3 - 5	
f - 6	q - 6 - 8	
g - 7	r - 10 - 9	
h - 8	s 12	
i - 9	t 3 - 4	
j 10	u 5 - 6	
k 1 - 10	v 7 - 8	
l 29		

Este dispositivo cuenta con dos manos de madera, cuyos dedos son movidos por hilos a distancia. El movimiento combinado de los dedos va indicando diferentes letras o números.

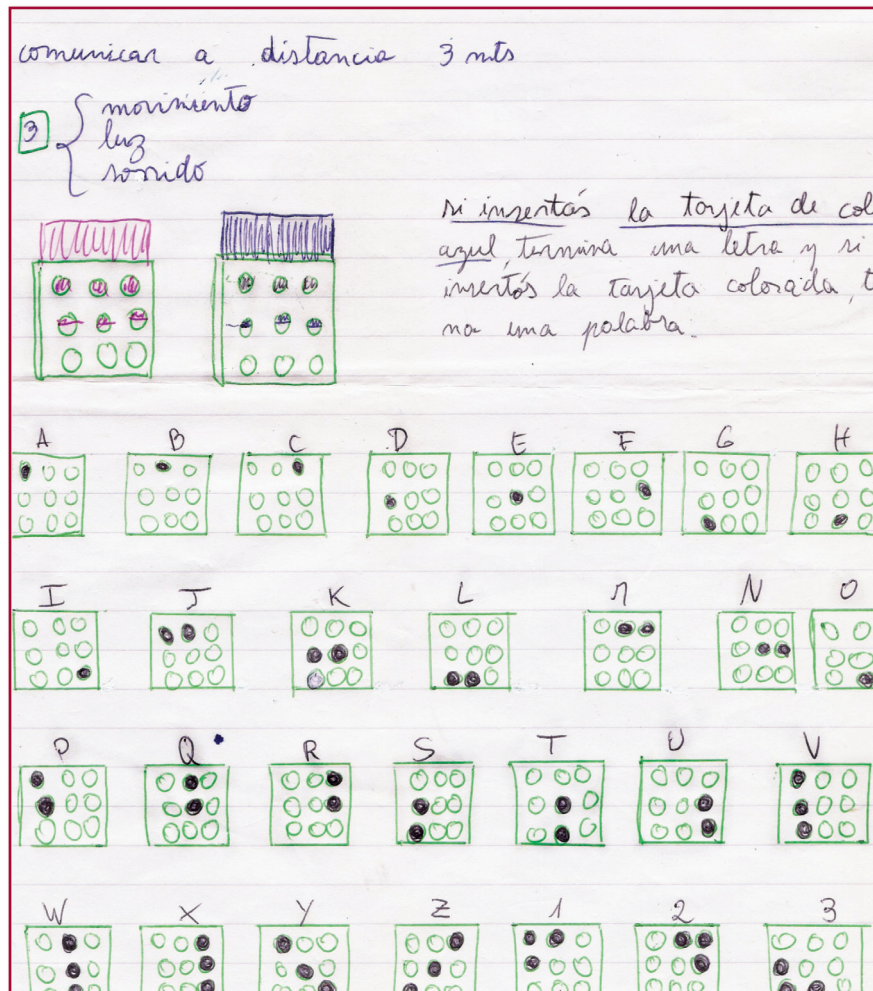
#### 4. El problema de la construcción del sistema ideado

En este caso no es obligatorio llegar a la construcción del sistema diseñado. El docente evaluará si es conveniente que los alumnos ensayen alguna de las ideas, si considera que necesitan “hacer” para aprender más sobre el tema, o si el diseño es suficiente.

Si decide que es mejor que lo construyan será necesario ofrecer el material didáctico adecuado para que los alumnos puedan ensayar sus soluciones. Será conveniente que identifique qué tipo de problemas de construcción pueden resolver por sí mismos y en qué casos será necesario realizar algún tipo de acompañamiento, tomando en cuenta las dificultades que plantea la construcción en relación con las experiencias previas de sus alumnos. Se trata de que puedan realizar la tarea y a la vez les genere un desafío. Así el problema planteado se constituye en un medio que favorece la construcción de nuevos aprendizajes de un modo significativo.

En esta etapa el docente colabora:

- ayudando a identificar estrategias exitosas o las que les dificultan la solución,
- colabora dividiendo el problema en partes o les brinda una parte del problema resuelto.



Este dispositivo funciona insertando una tarjeta en la ranura de la caja e iluminándola por atrás, la luz se proyectará y se podrán ver a distancia. Cada tarjeta indica una letra o un número.

## ■ 5. Intercambio de trabajos y criterios de evaluación

Es importante tener en cuenta que la evaluación de las producciones en el aula, permite desarrollar el juicio crítico en relación con los aspectos específicamente técnicos de la producción tecnológica.

Se sugiere que en las actividades en las que los alumnos diseñan soluciones a problemas tecnológicos, se desarrollen criterios para evaluar los resultados, tanto propios como de los compañeros. En algunos casos el docente propone los criterios a tener en cuenta para la evaluación; en otros casos será interesante que los alumnos puedan formular sus propios criterios.

Una vez que los grupos hayan concluido sus diseños (incluyendo el código) se les propone idear una publicidad para exponerlo frente a los demás.

En el caso de haberlo construido, se les entregará un mensaje que deberán transmitir para probar el funcionamiento del sistema, su eficacia y eficiencia.

Durante la presentación de los diferentes diseños será importante identificar los componentes de cada sistema: **emisor, receptor, soporte técnico, tipo de señal y el código.**

En función de lo presentado, se elige el que se considera más conveniente determinando las variables a tener en cuenta: más fácil de producir, más fácil de usar, más rápido, más preciso, entre otros. No se trata de “competir” por cuál es el mejor equipo, sino poder reconocer que en el quehacer tecnológico las buenas ideas deben ser, además, eficaces y eficientes.

El intercambio de trabajos entre los alumnos proponiendo el análisis de sus trabajos según criterios de eficacia y eficiencia, o desde el punto de vista del consumidor, ayudará a la descentración de los alumnos en relación con sus trabajos. La confección de manuales de usuario de los artefactos que diseñan, de publicidades u otros, son algunos ejemplos de actividades que favorecen este corrimiento.

A esta altura el docente puede presentar diversos ejemplos reales de códigos utilizados en sistemas de comunicación a distancia y compararlos con los que los alumnos diseñaron. Será interesante destacar las similitudes y diferencias entre los mismos y rescatar que ellos llegaron a soluciones similares a las encontradas por las personas en otras épocas.

## ■ 6. La introducción de nuevas ideas para solucionar los problemas del alcance.

Resuelto el problema de relacionar el medio de comunicación, el tipo de señal y el código adecuado para enviar mensajes a distancia, se trata de ir más allá y abordar nuevos problemas. Para ello el docente puede replantear el problema anterior de la siguiente manera:

*“Utilizando un medio seleccionado (luz, sonido o movimiento) cada equipo deberá proponer una idea para poder transmitir el mensaje a 2 Km. de distancia.”*





Cada grupo deberá presentar una nueva solución a partir de modificar el sistema ya expuesto o aprovechando alguna idea presentada por otro de los grupos, adaptando la propuesta al nuevo alcance solicitado.

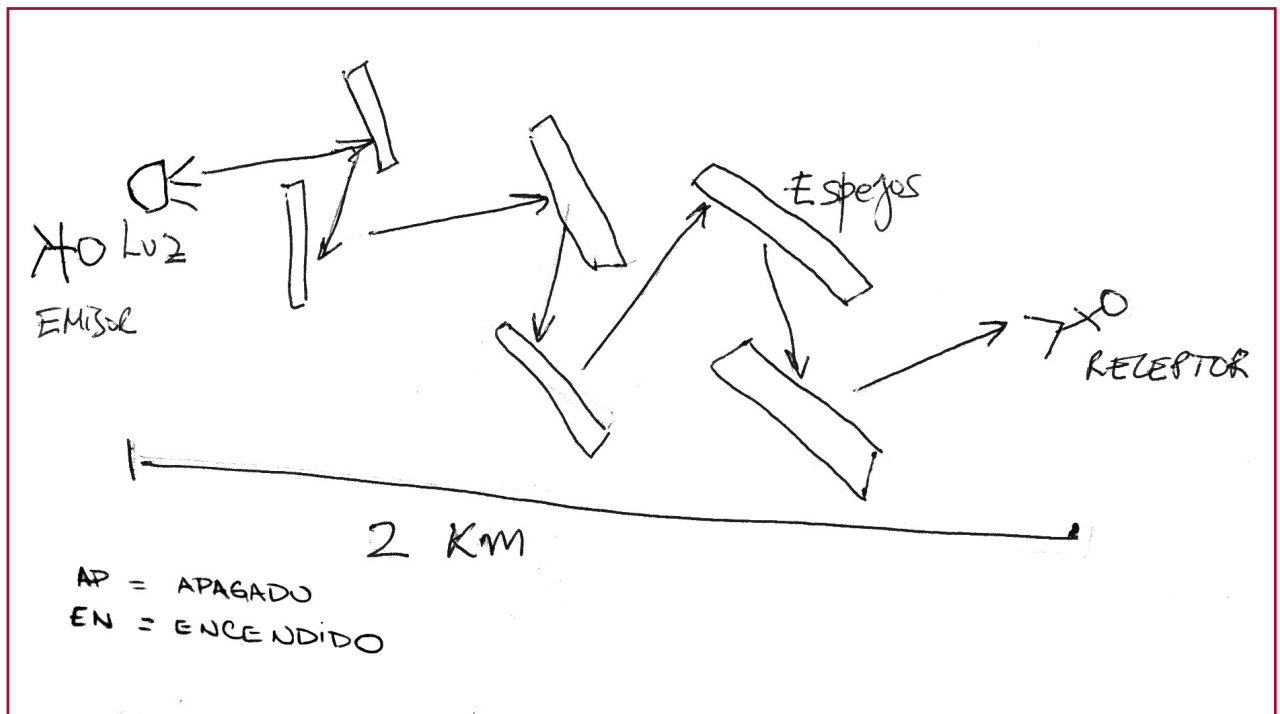
Una vez vistos los problemas que se plantean al cambiar el alcance y las soluciones posibles se les plantea una nueva dificultad:

*“Utilizando el mismo soporte (luz, sonido o movimiento) deberán pensar en una solución para transmitir el mensaje a 200 Km de distancia.”*

No resulta razonable que los alumnos encuentren fácilmente una solución para este nuevo alcance planteado. Se busca que puedan estimar aproximadamente el alcance máximo de los sistemas ya presentados y que piensen cómo podrían llegar más allá.

Puede ser que algún alumno plantee que es posible “repetir” el mensaje. Se trata de recuperar esta idea y ver cómo se encontró una solución en los sistemas reales de comunicación a distancia, antes del uso de la electricidad. Reflexionando sobre el **alcance de un medio de transmisión** se introducen nuevas ideas tales como: la **“retransmisión”** o **“estación retransmisora”** en los sistemas de comunicación a distancia.

Al finalizar el docente podrá explicitar que se eligió luz, movimiento y sonido porque estas variables estuvieron y están presentes en las diferentes soluciones encontradas al problema de comunicar a distancia.



Diseño de solución de un equipo que trabajó con luz y agregó espejos para lograr reproducir el mensaje a mayor distancia.

El primer sistema de comunicación en red fue las Torres de “Telégrafo óptico” ideado por Claude Chappe, en Francia en la época de Napoleón. El sistema consistía en una serie de torres con unos brazos que eran movidos mediante poleas por un operador, a 10 km de distancia unas de otras, los mensajes eran recibidos y repetidos por otro operador que miraba con un catalejo o telescopio de la época.

Hoy, el cambio de los viejos cables telefónicos de cobre por la “fibras ópticas” implica usar luz para comunicar más rápido, y enviar mayor cantidad de información con la menor interferencia posible. Asimismo los semáforos de seguridad (en subtes y trenes) son sistemas de comunicación que utilizan luz.

## ■ 7. Síntesis y toma de conciencia de lo trabajado

Al finalizar la secuencia de actividades el docente puede intervenir propiciando la toma de conciencia por parte de los alumnos sobre el propio proceso de trabajo (metacognición). De este modo favorece, junto con el aprendizaje de nuevos conocimientos, el desarrollo de la capacidad de enfrentar y resolver problemas.

El docente irá recordando, junto con los alumnos, cuáles eran las ideas de las cuales partieron, sobre las comunicaciones a distancia. Luego puede plantear que el problema que ellos debían resolver, estaba relacionado con la necesidad de comunicar a distancia mediante distintos soportes (luz, sonido y movimiento) y que las variables no fueron elegidas al azar sino que guardan relación con los problemas técnicos reales.

Será interesante que promueva la reflexión sobre cómo se realiza la tarea y no sólo sobre sus resultados. Tratará de compartir las discusiones que se generaron en los distintos grupos respecto de las etapas por las que pasaron en la resolución misma, y que se centraron en:

- definir el problema y las posibles variables del mismo,
- ensayar, experimentar y **encontrar una estrategia o camino de resolución**, que fueron distintas en cada equipo,
- **llevar las ideas a un diseño** o bosquejo de la solución técnica encontrada, para poder comunicar a otros y para pensar mejor las propias ideas.

Luego el docente les recordará que en la construcción del código para transmitir el mensaje tuvieron que **evaluar y ajustar las soluciones de modo de lograr eficacia y eficiencia**, teniendo en cuenta las posibles variables del soporte elegido (luz, sonido o movimiento).

También, les hará tomar conciencia respecto de que la necesidad de encontrar un **código** para el **envío de señales** los llevo a crear un “protocolo”, formalizando así la organización de la **codificación” y decodificación** para poder retransmitir mensajes.

Luego, si compararon los códigos creados por ellos con los que en la historia de las comunicaciones se conocieron (el de Chappe, el de Morse, entre otros) podrán reconocer que las personas tuvieron que pasar por situaciones problemáticas parecidas a las trabajadas en clase.

## ■ Comentarios finales

Las experiencias parecen demostrar que para que los alumnos puedan, antes de empezar una nueva tarea, analizar qué saben y qué desconocen de ella, cuáles son sus características y finalidad y luego justifiquen sus decisiones, es necesario que aprendan estrategias que les permita mejorar su aprendizaje y gestionarlo de forma progresivamente más autónoma y eficaz.

Se trata de pasar por situaciones nuevas cada vez más abiertas, de forma que el alumno se vea progresivamente obligado a asumir más decisiones. Promoviendo en los alumnos una creciente autonomía en la planificación, supervisión, y evaluación de la aplicación de sus procedimientos (Pozo, Ignacio y Gómez Crespo, Miguel Ángel, 1994).

Como consecuencia de estos procesos seguidos en clase, los alumnos aprenden a utilizar algunas técnicas y a conocer sus posibles aplicaciones en situaciones diversas. Pero es necesario que además aprendan a planificar, controlar y valorar su actuación intentando utilizar de forma reflexiva los conceptos y procedimientos aprendidos.

Las estrategias para enfrentar y resolver problemas son procedimientos que los alumnos utilizan de modo intencional y deliberado para resolver una tarea, y que no podrían reducirse a rutinas automatizadas. Requieren la puesta en juego de procedimientos de planificación y del control del accionar, junto con la necesidad de reflexión sobre el propio proceso de trabajo (metaconocimiento). La utilización de estrategias requiere de un “sistema de regulación” que permita controlar continuamente el curso de la acción, éste se basa en la reflexión consciente que realiza el alumno cuando efectúa ajustes y correcciones sobre su acción a medida que evalúa los resultados intermedios obtenidos y los compara con la meta a alcanzar o, si es necesario, redefine los puntos de partida. También puede realizar modificaciones en su plan de trabajo debido a limitaciones de recursos, tiempos o espacios, o características del equipo de trabajo, entre otros.





Material de distribución gratuita

---