



**Dirección Provincial de Educación Superior  
Dirección de Formación Docente Permanente  
Equipo Técnico de Ciencias Naturales del Nivel Secundario  
Destinatarios: Docentes**

**PROBLEMAS SOCIO CIENTÍFICOS y  
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA<sup>1</sup>  
UNA PROPUESTA DE TRABAJO - PARTE I**

## **1. Introducción**

En el contexto actual de la pandemia por el coronavirus SARS-CoV-19 ha surgido una revalorización social de la Ciencia y Tecnología con la esperanza de encontrar soluciones a los múltiples problemas que presenta. A su vez, desde el ámbito educativo, surge la necesidad de generar propuestas de enseñanza que permitan desplegar estrategias para el acompañamiento de las y los estudiantes en aislamiento social y preventivo, en un formato a distancia y que abarque a la totalidad de los lugares en los que habitan los mismos.

Este proyecto forma parte de los nuevos dispositivos y orientaciones que la DGCyE pone en marcha para afianzar la comunicación y el trabajo de las y los docentes con sus estudiantes. Presentamos aquí una reflexión didáctica y propuestas pedagógicas en las que enmarcamos a la actual pandemia como un Problema Socio-Científico (PSC)<sup>2</sup>. Esto ofrece la oportunidad de transformarlo en

---

<sup>1</sup> En el marco de una instancia formativa que pone a la escuela en el centro de las propuestas para la formación docente permanente el siguiente documento pretende ser un aporte más al conjunto de materiales de orientación pedagógica didáctica que se construyen sobre la base del reconocimiento de la heterogeneidad de situaciones de enseñanza y las diversas realidades de las y los estudiantes.

<sup>2</sup> En la enseñanza de las ciencias son considerados problemas socio-científicos aquellos problemas sociales en los que la causa, la posible vía de solución o ambas cuestiones recaen en alguna aplicación del conocimiento tecnocientífico. Se trata de problemas abiertos, complejos y controvertidos, muchos de ellos sin respuestas definitivas, y cualquiera que sea la postura que el individuo o la sociedad tenga ante ellos, el debate no le va a ser ajeno, ya que la importancia del mismo va a ir en aumento a medida que prosiguen los avances de la ciencia y los problemas ambientales. Al ser reales y cercanos posibilitan el análisis de los problemas globales que caracterizan la situación actual del planeta y la consideración de posibles soluciones.” España y Prieto (2009:4)





situaciones de enseñanza aprendizaje problemáticas y casos de análisis de mayor significatividad para las y los estudiantes, en concordancia con la conceptualización de *Alfabetización Científica Tecnológica (ACT)* y la *Imagen de Ciencia* propuestas en los Diseños Curriculares del área de Ciencias Naturales. Los PSC o Controversias Socio-Científicas (CSC) no son problemas que puedan resolverse en el aula. Desde este punto de vista son situaciones en la que es posible debatir o trabajar sobre el reconocimiento de las distintas posturas y el significado de cada una; pero no debería confundirse este tipo de tratamiento con la estrategia de resolución de problemas mencionada en las orientaciones didácticas de los DC. Estas controversias o debates son potencialmente interesantes para trabajar, por ejemplo, contenidos sobre imagen de ciencia, articulaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).

## 2. Fundamentación

Los resultados de investigaciones en el campo de la Didáctica de las Ciencias muestran que, en el contexto de la toma de decisiones sobre Problemas Socio-Científicos, no solo se pone en juego conocimiento científico, sino valores, creencias, actitudes, aspectos morales y sociales, etc., que guardan relación con la afectividad. Sadler (citado en España y Prieto, 2010) considera que las emociones juegan un papel central en la configuración de decisiones socio-científicas y que existe un vínculo inseparable entre la toma de decisiones que involucra aspectos morales y la afectividad. En el marco que plantea la alfabetización científica es fundamental atender a estos aspectos. De acuerdo a lo anterior cobra mayor sentido, en este momento, el fortalecimiento de los vínculos entre escuela y familia, entre estudiantes y conocimiento, cuando la enseñanza es a distancia y en situación de pandemia<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Es importante hacer hincapié en que las habilidades y destrezas que se desarrollan con este tipo de planteos son tan diversas como las dimensiones de análisis que proponen y que llegar a la resolución de este tipo de problemáticas es inabarcable pero que pueden fomentar que el estudiantado se involucre activamente a través de la realización de actividades y acciones tendientes a su mejora. Por ejemplo, carta de lectores, experimentar con elementos que impacten en alguna problemática de este tipo, producir algún micrositio o blog donde puedan plantear sus posturas sobre dicha problemática, etc.

<https://prezi.com/w2nptlqhggkz/resolucion-de-problemas/>





Esta es una gran oportunidad para reflexionar sobre la habitual enseñanza tradicional y generar propuestas con enfoques que atiendan al desarrollo cognitivo a través de un proceso intelectual crítico, examinando argumentos, sopesando afirmaciones que se contradicen y haciendo juicios antes de tomar decisiones (España y Prieto, 2010).

Desde el punto de vista de la Alfabetización Científica y Tecnológica (ACyT) que se propone en los Diseños Curriculares del Nivel Secundario, debemos contribuir a la formación de jóvenes capaces de analizar críticamente el impacto de las ciencias y las tecnologías sobre las instituciones y el imaginario social acerca de la actividad científica. Al mismo tiempo, ofrecer nuevos elementos para comprender, interpretar y actuar en sociedad y participar activa y responsablemente sobre los problemas del mundo. La propuesta del presente proyecto supone trabajar con los docentes con este propósito.

Numerosos autores vienen destacando la importancia de los Problemas Socio-Científicos como contexto de aprendizaje, tanto de conocimientos, como de procedimientos, actitudes y valores (Sadler, 2002 y 2009; Oulton, Dillon y Grace, 2004; Zeidler et al., 2005, citados en España, Ramos; 2010). Se trata de problemas reales y muchos de ellos cercanos, abiertos, complejos y controvertidos, que pueden ser considerados bajo una variedad de perspectivas. Esto justifica que las propuestas que se elaboren en el marco de este proyecto sean abordadas entre dos o más docentes de diferentes áreas o disciplinas, desde una visión holística y multidisciplinaria y de forma colaborativa. **Creemos que este tipo de propuestas adquiere mayor relevancia en este momento, promoviendo actividades que sean significativas para distintas materias en forma simultánea, disminuyendo la carga, demanda y dispersión de actividades a las y los estudiantes, al mismo tiempo que fortalece la percepción de la escuela como institución y les brinda herramientas para tomar decisiones y actuar en el contexto actual.**

### Propósitos generales

- Presentar para compartir con nuestras y nuestros colegas docentes estrategias, recursos y ejemplos, con orientaciones didácticas que les permitan diseñar propuestas adecuadas a la situación actual.
- Ampliar la mirada sobre la diversidad de recursos disponibles para trabajar en distintas condiciones de educación a distancia.





- Potenciar y contextualizar las propuestas ofrecidas por los cuadernillos y otros insumos elaborados desde los niveles nacional y provincial de la DGCyE.
- Promover el trabajo colaborativo e interdisciplinario para generar aprendizajes significativos.
- Acompañar a las y los docentes en su trayectoria profesional en este nuevo contexto.

### **3. Criterios didácticos que orientan el diseño de las propuestas**

Los siguientes criterios tendrán la doble función de organizar las propuestas y ejemplos que presentaremos en este documento y otros posteriores y brindar un marco didáctico para el diseño de secuencias o actividades, desarrolladas en esta etapa de forma no presencial.

#### **Características de los Problemas Socio-Científicos como contexto de aprendizaje**

- Se trata de problemas reales y, muchos de ellos, cercanos, abiertos, complejos y controvertidos, que pueden ser considerados bajo una variedad de perspectivas.
- Adecuados para el aprendizaje tanto de conocimientos como de procedimientos, actitudes y valores.
- En la mayoría de ellos no existen resoluciones definitivas, y cualquiera que sea la postura que el individuo o la sociedad tenga ante ellos, el debate no les va a ser ajeno, ya que su importancia va a ir en aumento a medida que prosiguen los avances de la ciencia y la tecnología y los problemas derivados de su aplicación.
- Muchos de estos problemas tienen un claro componente ambiental, por lo que podemos considerar que los denominados problemas socio-ambientales, por sus características coincidentes, representan una parte importante de los Problemas Socio-Científicos. Hoy son evidentes los aspectos socio-sanitarios ligados a los ambientales.





## **Criterios para seleccionar y plantear problemas PSC**

- Presentar problematizaciones alrededor de un caso o situación.
- Formular preguntas organizadoras o preguntas claves tomando diversos ejes como por ejemplo: Diversidad, Cambio, Interacción, Tiempo, Salud, Ambiente, Tecnología, Historia de la Ciencia, Intereses particulares, Investigación científica, Localización geográfica; o bien de los campos disciplinares de la Biología, Química, Física, Ciencias Sociales, Filosofía, Prácticas del lenguaje, Matemática, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre otros.
- Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución (o de análisis) e incluso varias soluciones (o hipótesis de trabajo) posibles, pero casi nunca acabadas.
- Modificar el formato de los problemas, evitando que las y los estudiantes identifiquen la forma de presentación con un tipo de problema.
- Diversificar los contextos en que se plantea la aplicación de una misma estrategia, haciendo que las y los estudiantes trabajen los mismos tipos de problemas en distintos momentos del desarrollo curricular y ante contenidos conceptuales diferentes.
- Plantear las tareas, actividades o preguntas no solo con un formato académico sino preferentemente en escenarios cotidianos y significativos para las y los estudiantes procurando que establezcan conexiones entre ambos tipos de situaciones.
- Adecuar la definición de los problemas, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando, en distintos momentos, formatos más o menos abiertos, en función de esos mismos objetivos.
- Utilizar los problemas con fines diversos durante el desarrollo o secuencia didáctica de un tema, evitando que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados a las y los estudiantes.

## **Propósitos de las y los docentes durante el tratamiento del problema**

- Habituarse a las y los estudiantes a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de resolución del problema, así como a reflexionar sobre el mismo, concediéndole una autonomía creciente.





- Favorecer el trabajo colaborativo en pequeños grupos y, de ser posible, en foros de toda la clase que permitan el debate y la argumentación para confrontar las soluciones o vías de soluciones alternativas.
- Proporcionar a las y los estudiantes la información y/o fuentes de ella, durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas orientadoras o a formar en las y los estudiantes el hábito de preguntarse y definir preguntas investigables.

### **Criterios para seleccionar actividades**

Promover actividades que:

- Den la oportunidad de “humanizar la Ciencia”, que muestren o contemplen el contexto histórico, social y cultural en el que se desarrolla y en el que se desenvuelven las científicas y los científicos.
- Den la oportunidad de establecer interrelaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- Acerquen a las y los estudiantes a los procedimientos y modelos utilizados en Ciencias Naturales.
- Permitan a las y los estudiantes tomar una postura argumentada respecto a las situaciones de debate.
- Posibiliten valorar y evaluar la contribución de la Ciencia y la Tecnología al desarrollo de la Sociedad.
- Propongan a las y los estudiantes diseñar o utilizar, al menos en versión simplificada, algún instrumento del que puedan obtener conocimientos empíricos.
- Contribuyan a la mejora de la capacidad de argumentación basada en datos empíricos y modelos científicos.
- Desarrollen la capacidad de cuestionar, evaluar datos e información, así como las fuentes de información.





## Estrategias asociadas a diversos recursos didácticos posibles para el tratamiento de PSC

- Juego de roles para las controversias: las y los estudiantes podrían filmarse y compartirlo en redes sociales, blogs. O realizar videoconferencias.
- Elaboración de historietas. Por ejemplo en PIXTON:  
<https://www.pixton.com/es/>
- Realizar infografías. Por ejemplo en Geanlly:  
[https://www.genial.ly/es?gclid=Cj0KCQjwhZr1BRCLARIsALjRVQMdgfSuyw-krcsTVmtnveT5pP16rLldGW097IrQb6PMKo0ZKX01BrMaAtcGEALw\\_wcB](https://www.genial.ly/es?gclid=Cj0KCQjwhZr1BRCLARIsALjRVQMdgfSuyw-krcsTVmtnveT5pP16rLldGW097IrQb6PMKo0ZKX01BrMaAtcGEALw_wcB)
- Debates grabados en audios. Por ejemplo en Audacity:  
<https://www.audacityteam.org/>
- Análisis de artículos periodísticos y de divulgación científica.
- Audición o participación en programas de radio.
- Problematización de las actividades propuestas en los cuadernillos:  
“Continuemos estudiando”:  
<https://continuemosestudiando.abc.gob.ar/>  
y “Seguimos educando”:  
<https://www.educ.ar/recursos/151381/docentes-y-directivos>
- Otras.

## Consideraciones para la evaluación

La evaluación en este contexto es un nuevo desafío que interpela al enfoque tradicional. No es prioritario en este momento la evaluación final o para la acreditación. Los conceptos de evaluación se trabajan en profundidad en un documento aparte elaborado por el Equipo Técnico Regional: **La evaluación en contexto de la emergencia sanitaria.**

Las sugerencias que siguen se sitúan en el marco de la evaluación por autorregulación del aprendizaje, que exige un pensamiento metacognitivo de las acciones desarrolladas más acordes para la educación a distancia. La información obtenida debería brindar datos que permitan regular tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje. Nuevamente cobra importancia la





comunicación mediada por diversas vías o tecnologías atendiendo a los recursos que posee el grupo de estudiantes.

### **Algunas actividades/preguntas de evaluación metacognitivas podrían ser:**

#### Para la reflexión individual:

¿Qué es lo que aprendí hasta ahora sobre esos temas? ¿Qué dificultades tuve para aprender y por qué pienso que las tuve? ¿Qué más necesito aprender? ¿Qué más me gustaría saber sobre el tema? ¿Qué deberé hacer para avanzar con mi aprendizaje? ¿Qué características tendría que tener este trabajo para estar bien hecho?

#### Para la reflexión en grupos:

¿Qué es lo que logramos hacer muy bien? ¿En qué nos equivocamos? ¿Por qué lo hicimos mal? ¿Qué es lo que más nos costó hacer durante la realización de las actividades? ¿Cómo podríamos haberlo resuelto? ¿Qué es lo que tenemos que saber o saber hacer para que la próxima vez nos vaya mejor? ¿Cómo planificamos las próximas acciones?

Las respuestas a estas preguntas podrían disparar próximas actividades como: situaciones de lectura y escritura, diseño colaborativo de futuras acciones, entre otras.

## **4. Problemas Socio-Científicos y Alfabetización Científica y Tecnológica en contexto de pandemia**

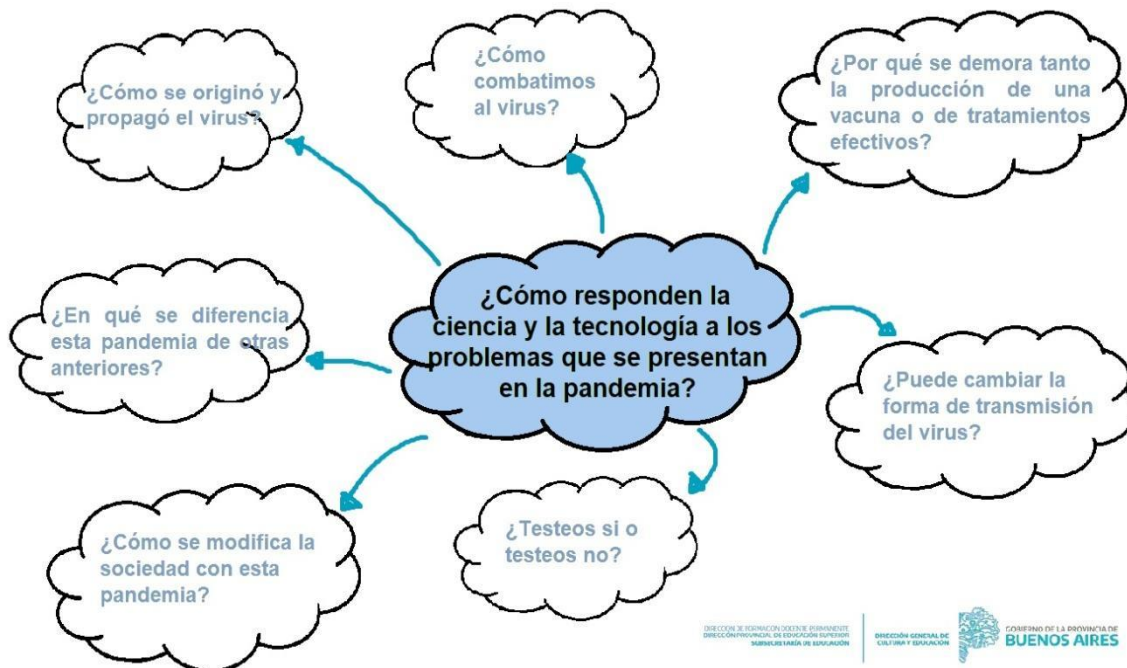
Los posibles temas a tratar y sus vínculos los presentaremos en la Parte II del documento base y estarán determinados por el planteo de una problemática central:

### **¿Cómo responden la Ciencia y la Tecnología a los problemas que se presentan en la pandemia?**

De esta problemática central se pueden desprender temáticas o subproblemas como, por ejemplo, los que se muestran en el siguiente esquema:







## Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2010). "Hacia una didáctica de las ciencias experimentales basada en modelos". A 'CiDd: Il Congrès Internacional de Didàctiques 2010'. Girona: Universitat. [Consulta 20 mayo 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10256/277>
- Acerca de la continuidad de las políticas educativas. Documento base: 6 de abril 2020. Subsecretaría de Educación. Dirección General de Cultura y Educación.
- Circular técnica N° 1/2020 - Dirección Provincial de Educación Superior.
- Circular técnica N° 2/2020 - Dirección Provincial de Educación Secundaria.
- Diseños curriculares de Ciencia Naturales, Fisicoquímica, Biología, Física, Química para la Escuela Secundaria de la Pcia de Bs As. Disponible en: <http://www.abc.gov.ar/>
- España, E., & Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. [https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/9904/Espaa\\_Prieto\\_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/9904/Espaa_Prieto_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y)





- España Ramos, E. y Prieto Ruz, T. (2010). “Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias”. *Revista de Investigación en la Escuela*, 71, 7-24.  
[https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/60210/R71\\_2.pdf?sequence%3D1&isAllowed=y](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/60210/R71_2.pdf?sequence%3D1&isAllowed=y)
- Prieto, T., España, E. y Martín, C. (2012). “Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad”. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 9 (1), 71-77.  
[https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/14625/4\\_Prieto\\_et\\_al\\_2012.pdf?sequence=6](https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/14625/4_Prieto_et_al_2012.pdf?sequence=6)
- Ruina, M. (2019). “La reflexión docente sobre la práctica del docente de Ciencias Naturales”. Editorial autores de Argentina. CABA.
- Sandler, T.D. (2004). “Moral Sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues”. *Journal of Moral Education*, 33 (3), 339-358

