



MEJORA EN LOS APRENDIZAJES DE LENGUA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS

Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales

6

Ciencias Naturales
Segundo Ciclo de Educación
Primaria y Educación Secundaria
Ciclo Básico y Orientado

Algunas propuestas posibles para el abordaje de las capacidades fundamentales en los espacios curriculares de las Ciencias Naturales

Las propuestas didácticas incluidas en este documento han sido elaboradas con el objetivo de contribuir al desarrollo de las distintas capacidades fundamentales, a modo de ejemplos para ser trabajados en algunos de los espacios curriculares de las Ciencias Naturales. Fueron pensadas en el marco de planificaciones de secuencias didácticas (no desarrolladas en este documento), destinadas al abordaje de contenidos contemplados en los aprendizajes del Diseño Curricular Jurisdiccional (DCJ). En este contexto, se seleccionaron aprendizajes considerados apropiados para el propósito perseguido.

En los distintos ejemplos se enfatiza el abordaje de una capacidad en particular, pero se destaca la posibilidad de trabajar en cada uno de ellos el resto de las capacidades fundamentales. Como se considera de gran importancia en Ciencias Naturales el trabajo colaborativo, por ser éste una práctica necesaria para la construcción del conocimiento científico y su comprensión en el ámbito escolar, en las distintas propuestas se contemplan sugerencias para contribuir al desarrollo de la capacidad de trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar.

Como en los demás materiales de apoyo de esta serie, corresponderá a cada escuela decidir qué procesos situados y adecuaciones debe promover en función de su proyecto, los sujetos y los contextos.

EDUCACIÓN PRIMARIA SEGUNDO CICLO

Espacio curricular *Ciencias Naturales*

En cada una de las tres propuestas que presentamos a continuación, se focaliza una capacidad determinada, pero todas contemplan sugerencias para contribuir al desarrollo de la capacidad **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**.

Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo

Para abordar el desarrollo de esta capacidad en **Cuarto Grado del Segundo Ciclo de Educación Primaria**, proponemos como ejemplo un trabajo con situaciones cotidianas y desafiantes.

Al enseñar aspectos relacionados con los diferentes tipos de materiales y sus usos, el docente plantea al grupo total de estudiantes la siguiente situación:



“Julieta y Jorgelina son alumnas de cuarto “B” y están armando un almacén para jugar con los compañeros de los primeros grados. Luego de seleccionar algunos productos para vender, tales como alimentos, artículos de limpieza, de tocador, les surgieron varias preguntas: ¿En qué los vamos a entregar? ¿Bolsitas de plástico o de papel?

Comenzaron a discutir entre ellas pero no pudieron llegar a un acuerdo, por lo que ambas coincidieron en que lo mejor sería informarse para luego tomar una decisión conjunta”¹

Esta situación permite desencadenar distintas respuestas de los niños; luego de un intercambio de ideas sobre el planteo, deja inferir que puede haber diferentes posturas, lo que abre a la necesidad de una toma de decisiones fundamentada.

Para la resolución de la situación planteada (elección del material de las bolsas), la maestra propone la realización de un trabajo en equipo. Primeramente, divide la clase en pequeños grupos que tendrán como consigna elegir y llevar adelante una posible forma de obtención de información que sea útil para una toma de decisión consensuada y justificada.

Para enfatizar el desarrollo del pensamiento crítico, los cuestionamientos que deberían considerarse son por ejemplo: *¿cuánto cuestan las diferentes bolsas?, ¿cuáles son más cómodas?, ¿cuáles son mejores para un producto húmedo como la carne?*

¹ La imagen está tomada de *El Universo bajo el microscopio*, Blog de ciencia (<http://eluniversobajoelmicroscopio.blogspot.com.ar/2013/09/son-mejores-las-bolsas-de-papel-que-las.html>).

El docente sugiere la toma de entrevistas, la lectura de material bibliográfico o publicado en Internet, encuestas, consultas a especialistas, visitas a almacenes, entre otras posibilidades. Cada equipo deberá optar por una fuente de información y luego de haberla obtenido, justificar la elección de uno de los materiales para las bolsas: plástico o papel. Cabe aclarar que cada uno de los materiales tiene ventajas y desventajas.

Por ejemplo, los estudiantes pueden preguntar al almacenero: *¿qué es mejor para usted, bolsa de papel o de plástico?, ¿por qué?* Luego, la misma pregunta puede plantearse a un ama de casa y a un recolector de residuos. Se podría avanzar orientando el análisis en el marco del cuidado del ambiente, debido a las propiedades que presenta cada material.

Posteriormente, en una puesta en común, cada grupo compartirá con el resto de sus compañeros la decisión tomada y defenderá la postura, indicando la fuente de información consultada.

El docente deberá, simultáneamente a la exposición de los grupos, ir sistematizando las posturas y sus argumentos; por ejemplo, anotándolos en el pizarrón o en un afiche, para promover, al final, un debate de toda la clase, que oriente a repensar la postura tomada en el marco de todos los argumentos expuestos. Este momento es oportuno para revisar conceptos como *biodegradable, reciclable, tipos de materiales, relación de los materiales con sus usos*, entre otros. Además, las intervenciones del docente se orientarán a avanzar hacia el análisis de la validez de las fuentes de información consultadas.

Finalmente, cada estudiante escribirá -en su cuaderno de ciencias- su propia postura, que puede o no ser igual a la tomada en un principio con su grupo, y agregar sus justificaciones, actividad directamente vinculada al **pensamiento crítico**. El maestro lo invitará también a que proponga otros materiales posibles para las bolsas en que se entregarán los productos, y argumente su propuesta, con el propósito de incentivar el desarrollo del **pensamiento creativo**.

Durante el proceso, el docente debe estar atento a que las argumentaciones que sustentan las elecciones no se limiten a “*me gusta o no me gusta*”, “*porque sí o porque no*” -respuestas cerradas, sin justificaciones válidas-, sino que apunten a la búsqueda de explicaciones o argumentos que se acerquen al saber científico.

La propuesta, entonces, está centrada en el desarrollo de la argumentación, componente principal del pensamiento crítico; no obstante, dado que plantea un caso dilemático, posibilita también fortalecer la capacidad relacionada con el **abordaje y resolución de situaciones problemáticas**; por otra parte, las actividades que se desarrollan en equipo favorecen el **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**, así como la **oralidad, la lectura y la escritura**, a partir de un recorte de la realidad social.



Qué aprendizajes y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

- Reconocimiento del modo en que las diferentes propiedades que tienen los materiales condicionan sus usos.
- Comparación de los materiales según sus propiedades y sus usos.
- Reconocimiento de materiales reciclables de otros que no lo son, según sus propiedades, comprendiendo su importancia.
- Reconocimiento de los beneficios del empleo de los materiales renovables, reciclables y biodegradables para el cuidado del ambiente y sus recursos.

Como contenidos de enseñanza para lograr los aprendizajes esperados y los objetivos, se abordarán los siguientes:

- Materiales renovables, reciclables y biodegradables, propiedades e importancia para el cuidado del ambiente.
- Búsqueda de información en diferentes fuentes.
- Selección y organización de la información sobre los diferentes tipos de materiales y sus ventajas y desventajas para el cuidado del ambiente.

Propuesta didáctica para el desarrollo de la capacidad de abordaje y resolución de situaciones problemáticas

Una opción para incluir en las clases de Ciencias Naturales son las salidas de campo, que proporcionan espacios que potencian la curiosidad, el respeto y cuidado hacia los otros y hacia el ambiente, y también son momentos oportunos para proponer actividades que propicien el planteo y la resolución de situaciones problemáticas.



A continuación, desarrollamos un ejemplo de salida de campo a la Reserva General San Martín de la Ciudad de Córdoba,² realizada en el contexto de una secuencia didáctica.

Antes de la salida de campo, el docente ha trabajado aspectos vinculados con la preparación de la actividad, y ha acordado con el guardaparque las cuestiones a enfatizar durante la guía que realizará en el recorrido.

Ya en la reserva, el maestro pide a los estudiantes que identifiquen árboles autóctonos y reconozcan sus características comunes, promoviendo la descripción minuciosa de lo observado, así como la comparación entre las especies, lo que será registrado en los

² La imagen pertenece a Programa de Sustentabilidad Ambiental. Universidad Nacional de Córdoba (<http://ambiente.blogs.unc.edu.ar/2012/05/seminario-taller-sobre-el-capital.html>).

cuadernos de ciencia. Pregunta, generando un espacio de diálogo sobre las ideas que van surgiendo: *¿cómo son sus copas?, ¿cómo son sus hojas?, ¿qué características tienen sus ramas y troncos?, ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?*, con la intención de orientar la observación.

Durante la caminata, llegan a un sector que posee especies de árboles exóticos (por ejemplo, siempreverdes), con hojas más grandes que las de los autóctonos, sin espinas, con mayor copa y altura; esto produce un microclima que diferencia a este sector del resto de la reserva, particularmente en iluminación y temperatura ambiente. Aprovechando este contexto, el docente comienza el planteo de la situación problemática pidiendo a los niños que propongan una explicación a los cambios que observan en el sector, guiándolos con preguntas como: *¿por qué aquí está más fresco?, ¿qué especies de árboles observan? y ¿cuáles serán las razones por las cuales estos árboles están aquí?*, tendiendo a evidenciar la existencia de árboles no autóctonos y sus características.

Posteriormente, ya en el aula, el docente -para avanzar en el planteo del problema - *cómo se evita que se pierdan las especies nativas de árboles de esta reserva-*, divide la clase en grupos y plantea cuestionamientos orientadores tales como: *¿qué consecuencias tendrá para el resto del entorno la presencia de árboles exóticos en esta reserva?, ¿qué información necesitarían? En el caso de que el impacto sea negativo, ¿qué posibilidades de remediación pueden proponerse?, ¿es conveniente reemplazar en la reserva los árboles exóticos por otros autóctonos?* En un primer momento, los estudiantes brindarán algunas posibles respuestas provisionarias.

Los estudiantes, con la guía del docente, trabajarán a partir de las muestras (hojas, semilla, frutos, etc.) y apuntes que tomaron durante la salida; la búsqueda de datos en textos impresos, en Internet o en entrevistas a especialistas y el procesamiento de los mismos. Buscarán ejemplos de lo ocurrido en bosques nativos de nuestra provincia, y -si es posible- realizarán la observación directa de algunos de estos lugares. Deberá procurarse que se analicen tanto los impactos negativos como los positivos que surgen en una región debido a la introducción de especies exóticas.

Se solicitará la elaboración de una conclusión por equipo y la comunicación de los resultados a través de un informe, que puede plantearse en diferentes formatos (escrito, audiovisual o grabación sonora). Teniendo en cuenta las particularidades de este tipo de informes, es importante la guía del docente en este momento; por ejemplo, acerca de cuál es el sentido de realizarlos y qué estructura deben tener, aspectos que deben abordarse con los estudiantes.

A modo de cierre, se realiza una puesta en común con la defensa de los informes realizados, discutiéndose la factibilidad y pertinencia de las conclusiones a las que los estudiantes hayan arribado.

Es importante disponer de una batería de actividades complementarias, que puedan complejizar el problema (del tipo *¿en qué otros lugares de la provincia de Córdoba ocurren*

situaciones similares a la que se presenta en la reserva?) y puedan ser ofrecidas como consignas a los grupos que hayan terminado primero el trabajo propuesto.

En el ejemplo planteado, el maestro:

- Seleccionó y delimitó previamente la situación problemática en el marco de la planificación de una secuencia didáctica.
- Promovió el planteo de la situación a partir de la observación durante la salida de campo; generó cuestionamientos, orientando y permitiendo que los niños se formularan nuevas preguntas para comprender el problema y explorar formas de buscar posibles soluciones.
- Acotó la situación mediante nuevos interrogantes, ayudando a que los estudiantes pudieran reconocer el problema; sugirió analogías, aportó información complementaria.
- Orientó la marcha del proceso proponiendo formas de monitoreo y realimentación y colaboró en destrabar dificultades.

En las recorridas por los grupos, mientras éstos trabajan, el docente deberá detectar las dificultades que se presenten y eventualmente puedan trabar el desarrollo de las acciones de los estudiantes, brindando ayudas que permitan superarlas, del tipo "...y qué tal si exploran esta idea...".

Es importante tener en cuenta que algunos grupos quizás no lleguen a resolver el problema en forma completa en el tiempo previsto, pero seguramente sí se han involucrado activamente con los conceptos científicos abordados, sorteado obstáculos, reflexionado al escuchar los modos en que otros compañeros lo solucionaron, presumiblemente de forma variada. De esta manera, se les está proporcionando una ayuda que puede ser útil para pensar alternativas frente a una futura actividad de resolución de problemas.

Al igual que en el ejemplo anterior que ofrecimos, éste requiere de un trabajo colaborativo propicio para contribuir a la capacidad de **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**. Por otro lado, las verbalizaciones y escrituras sugeridas a lo largo de la propuesta dan la oportunidad de trabajar **oralidad, lectura y escritura**.



¿Qué aprendizajes y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

- Reconocimiento de la flora y la fauna autóctonas de Córdoba.
- Reconocimiento de algunas características de los seres vivos que les permiten enfrentar los factores limitantes del ambiente: ambientes fríos y cálidos extremos.

Los contenidos que proponemos abordar son:

- Flora autóctona (bosque nativo): su identificación, caracterización y valoración.
- Especies exóticas: su identificación, caracterización y valoración.
- Ambientes con factores limitantes del Bosque Nativo y la flora que lo habita.
- Informe científico: estructura y principales características.
- Técnicas de investigación bibliográfica.

Propuesta didáctica para el desarrollo de oralidad, lectura y escritura

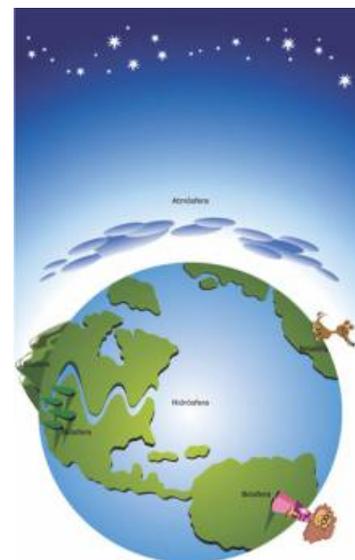
La comprensión y producción de textos orales y escritos son prácticas cotidianas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, que pueden aprovecharse para el desarrollo de la capacidad **oralidad, lectura y escritura**. Para su tratamiento se seleccionan, a manera de ejemplo, para **Quinto Grado de Educación Primaria**, temáticas relacionadas con el agua como recurso natural y su cuidado, que son propicias para articular aprendizajes de los distintos ejes del espacio curricular *Ciencias Naturales*, como así también con otros, pudiendo integrar contenidos de las Ciencias Sociales y la Lengua.

Una serie de situaciones didácticas en torno a la temática permiten reflexionar en forma individual y colectiva: **cómo es la hidrosfera, por qué es importante su estudio y cuál es el papel personal y comunitario en las decisiones acerca de la utilización del agua como recurso**.

Textos sobre la hidrosfera pueden encontrarse en distintas fuentes.

Por ejemplo, “Planeta Agua”

(<http://www.aguascordobesas.com.ar/educacion/aula-virtual/planeta-agua/el-agua-y-la-tierra>) de Aguas Cordobesas.



El docente inicia las actividades indagando ideas previas. Puede comenzar pidiendo que los estudiantes argumenten sobre la afirmación “El agua es fundamental para nuestra vida”. Para favorecer las prácticas de oralidad, en este momento se deben promover situaciones de intercambio, evitando caer en aquellas que se limitan al docente que pregunta y el estudiante que responde, fomentando que los niños cuenten o expresen

opiniones, tomando en consideración las de los demás; interactúen preguntándose entre sí, pidiendo y haciendo aclaraciones, aceptando, rechazando o completando lo que otro dice. Se solicitará que las ideas que surjan se registren en el cuaderno de ciencias y en afiches por grupos de estudiantes; así, el docente podrá utilizar estos insumos en una oportunidad posterior para volver sobre la lectura de esas ideas, comparándolas a la luz de los nuevos conocimientos.

Luego, se apela a las situaciones de la vida cotidiana en las cuales los niños utilizan el agua, con el propósito de provocar la reflexión sobre la importancia de este recurso para la humanidad. En el pizarrón, se realiza un listado de frases que reflejen los distintos usos que los estudiantes hacen del agua en sus casas y en la escuela.

A continuación, se incorpora la realización de una encuesta abierta por parte de los chicos a otros estudiantes, docentes o incluso -en una salida de campo programada- a vecinos de la comunidad, indagando en qué usan el agua diariamente. Deberá discutirse dónde se recogerá esa información, y llegar a acuerdos; por ejemplo, un formulario diseñado entre todos para anotar las respuestas.

El procesamiento de los datos obtenidos en tablas y gráficos colabora en la visualización ordenada de la información y el planteo de conclusiones. Posteriormente, los estudiantes socializan lo realizado y los resultados obtenidos, momento en que el docente guía a través de preguntas, estimulando la oralidad, haciendo hincapié en el uso del vocabulario específico de las ciencias y en el razonamiento utilizando argumentaciones científicas. Es un momento oportuno para desarrollar distintas habilidades cognitivo-lingüísticas como explicar (por ejemplo, la importancia de no malgastar el agua y los resultados obtenidos), describir (cómo se realizó la encuesta), clasificar (los distintos resultados), interpretar (por ejemplo, las diferencias en las respuestas obtenidas), inferir (posibles razones que expliquen las diferencias entre las respuestas), definir (el agua potable), justificar y argumentar (sus posiciones en cuanto a cuál sería la mejor forma de consumir menos agua).

Por último, la secuencia propone la elaboración de una historieta sobre un hecho relacionado con el uso responsable del agua en una situación de la vida cotidiana. Con esta actividad, los estudiantes deberán recurrir a los resultados de las encuestas realizadas y expresar sus ideas por escrito. Posteriormente, se realiza una puesta en común.

Las tareas en equipo y la elaboración de encuestas propician el **trabajo colaborativo** y el **relacionarse e interactuar con otros**, en particular fuera de la escuela. A la vez, las preguntas cuyas respuestas requieren de los niños emitir opiniones fundamentadas, favorecen el desarrollo de la capacidad de **pensamiento crítico y creativo**.



¿Qué aprendizajes y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

- Identificación del agua como recurso natural.
- Valorización de diversas acciones posibles para el cuidado del agua.

En el marco de lo planteado, consideramos pertinente que se aborden los siguientes contenidos:

- Agua como recurso natural.
- Uso del agua en nuestras vidas y su importancia.
- Acciones posibles para el cuidado del agua.
- Encuesta abierta: elaboración e implementación.
- Tablas y gráficos: análisis de datos y confección.
- Vocabulario científico: uso.
- Argumentaciones científicas: elaboración.
- Noticias de periodismo científico: características y elaboración.

EDUCACIÓN SECUNDARIA CICLO BÁSICO

Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo

En el Ciclo Básico es posible propiciar el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes a partir de un gran número de aprendizajes propuestos en el Diseño Curricular Jurisdiccional, si bien algunos de éstos se presentan como más oportunos para este fin.

A continuación se plantea un ejemplo para el abordaje de esta capacidad a partir del aprendizaje *Conocimiento de los aspectos biológicos, sociales y culturales de los problemas de salud asociados con la nutrición: bulimia, anorexia, obesidad y desnutrición*, incluido en el espacio curricular *Ciencias Naturales – Biología – del primer año (DCJ, p. 57)*. Los contenidos en el contexto de la propuesta didáctica son:

- Bulimia, anorexia, obesidad y desnutrición, aspectos biológicos: consecuencias.
- Bulimia, anorexia, obesidad y desnutrición: aspectos sociales y culturales.
- Prácticas saludables en la alimentación: su valoración.
- Decisiones personales en relación con la salud.
- Respeto por los aportes y las opiniones ajenas.
- Informe científico: estructura y principales características.
- Técnicas de investigación bibliográfica.

Se propone un **taller sobre los problemas de salud relacionados con la nutrición**. En un primer momento, se dividirá la clase en grupos de no más de cinco estudiantes, solicitándoles que analicen el contenido de diversos videos, tales como:



“Mejor hablar de ciertas cosas - Bulimia y anorexia”. Canal Encuentro.

Disponible en:

http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=50906

“Mejor hablar de ciertas cosas - Obesidad”. Canal Encuentro.

Disponible en:

http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=50905

El docente guiará el análisis de los videos a través de interrogantes que tengan en cuenta los aspectos individuales y sociales, biológicos y culturales de estos trastornos, por ejemplo: ¿qué influencia tuvo el grupo de amigos?, ¿existe algún componente genético

que influye en la obesidad? o ¿cuánto influyen los medios de comunicación en la problemática planteada? Este aspecto aborda el análisis crítico de la información contenida en materiales audiovisuales. Los estudiantes deberán destacar cuáles son las ideas centrales que se quieren transmitir.

Posteriormente, en puesta en común, cada grupo compartirá al resto de la clase lo realizado, empleando presentaciones multimedia. A partir de lo expuesto, se promoverá un debate general sobre la influencia de los aspectos biológicos, sociales y culturales en las patologías estudiadas, con preguntas tales como: ¿qué indicios se deben tener en cuenta para detectar y ayudar a quienes padecen estas problemáticas?, ¿en todos los casos las problemáticas son consecuencia de la influencia de los medios de comunicación?, ¿hay culpables?, ¿el medio familiar influye?

Como cierre de la actividad, se solicitará a los estudiantes que formulen propuestas superadoras que permitirían prevenir los problemas de salud asociados a la nutrición (por ejemplo, los estudiantes podrían proponer, entre otros, una campaña de concientización en la comunidad o la prohibición de publicidades que incentiven el consumo de alimentos no saludables).

Para contribuir al desarrollo del ejercicio del pensamiento crítico y creativo, es necesario generar situaciones didácticas que estimulen la expresión de la opinión, la reflexión y el análisis, evitando planteos en los que se demanda a los estudiantes la simple búsqueda de respuesta a interrogantes, reproduciendo conceptualizaciones acerca de las problemáticas asociadas a la nutrición, sin incentivar una discusión para la reflexión y concientización.

En el debate planteado, se pretende que los estudiantes cuestionen algunas de las prácticas alimentarias socialmente establecidas (en ocasiones, promovidas por los medios de comunicación y, muchas veces, asumidas por ellos ante presiones de los grupos de pertenencia), tomando una postura personal, con lo cual se espera contribuir al desarrollo del **pensamiento crítico**. Por otro lado, las sugerencias de los estudiantes para la superación de los problemas alimentarios brindarán oportunidad para ejercitar el **pensamiento creativo**.

Esta propuesta podría también utilizarse para fortalecer el **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**, dado que se desarrollan actividades grupales, y también **la oralidad, la lectura y la escritura**, en el abordaje y análisis de los textos, como así también en la producción de las presentaciones de los grupos.

Otros aprendizajes potentes para propiciar el ejercicio del pensamiento crítico y creativo son:

1 ^{er} Año	2 ^{do} Año	3 ^{er} Año
<i>Ciencias Naturales - Física:</i> Reflexión sobre las consecuencias de la producción de la energía, vinculadas con la preservación de la vida y cuidado del ambiente.	<i>Biología:</i> Búsqueda de explicaciones a la importancia de la preservación de la biodiversidad desde los puntos de vista ecológicos y evolutivos.	<i>Química:</i> Reconocimiento de las principales reacciones químicas involucradas en el ambiente y en su deterioro
	<i>Ciencias Naturales-Química-:</i> Reconocimiento de materiales que pueden causar deterioro ambiental y la formulación de propuestas para el cuidado ambiental y de la salud.	<i>Física:</i> Formulación y comprobación de hipótesis de ciencia escolar referidas al clima terrestre en distintas regiones y los fenómenos ópticos.
Valoración de los aportes de las Ciencias Naturales a la sociedad a lo largo de la historia.		
Formulación y puesta a prueba de hipótesis escolares acerca de determinados fenómenos de la naturaleza y su comparación con las elaboradas por otros.		
Reflexión sobre las consecuencias del uso de los recursos naturales, vinculados con la preservación y cuidado de la vida y del ambiente.		

Propuesta didáctica para el desarrollo de la oralidad, la lectura y la escritura

Dado que el lenguaje y la comunicación son parte sustancial del trabajo científico, en los DCJ se evidencia su importancia por la presencia de diversos aprendizajes incluidos en las Ciencias Naturales en sus distintos espacios curriculares, muchos de los cuales son comunes a todos ellos, tales como:

- Uso progresivo y pertinente del lenguaje específico.
- Búsqueda, selección, interpretación y comunicación de información relacionada con los temas abordados, en distintos soportes y formatos.
- Elaboración y análisis de argumentos para justificar ciertas explicaciones científicas y la toma de decisiones personales y comunitarias, en relación con el ambiente y la salud.
- Formulación y puesta a prueba de hipótesis escolares acerca de determinados fenómenos de la naturaleza y su comparación con las elaboradas por otros.
- Elaboración de breves informes de las actividades de laboratorio y las salidas de campo realizadas.

Las oportunidades para favorecer el desarrollo de la comprensión y producción de textos en la enseñanza de las Ciencias Naturales a lo largo del Ciclo Básico son numerosas y diversas. El trabajo experimental, por ejemplo, puede convertirse en un momento adecuado para este fin.

Veamos una situación posible:

En Tercer Año, espacio curricular *Química*, se propone para el abordaje de la corrosión un trabajo en el laboratorio de la escuela, a partir de una actividad experimental relacionada con dicha reacción y sus variables.

Primeramente el docente plantea la lectura de diversas imágenes sobre el efecto de la corrosión en distintos objetos de la vida cotidiana, y guía su análisis a través de preguntas tales como: *¿qué aspecto observas en los objetos/aparatos?*, *¿con qué ideas que hemos estudiado se pueden relacionar?*, *¿qué título le pondrían a la serie de imágenes?* Luego se

solicita la búsqueda de nuevas imágenes similares a las observadas y la elaboración de un breve texto que las complementa.

Posteriormente, la actividad experimental se organiza a través de la dinámica grupal y consiste en someter distintas piezas de hierro, proporcionadas por el docente, a la acción de diversos “ambientes”, tales como agua, agua salada (en distintas concentraciones), agua destilada, sílica gel, vinagre, etc.

Los estudiantes deberán observar los cambios que se presentan en las piezas a lo largo del tiempo; elegirán los “ambientes” y seleccionarán los elementos de laboratorio que se requieran para llevar adelante el trabajo. En un primer momento, los grupos deberán plantear anticipaciones sobre lo que ocurrirá con cada pieza, debiendo anotarlas en un afiche.

Durante el desarrollo de la experiencia, el docente pide a los estudiantes que produzcan un registro de todo lo que van realizando y observando, para lo cual, a partir de un diálogo, acordarán los aspectos a los que deberán prestar atención; por ejemplo: la textura y el color que toman los materiales, los tiempos en que ocurren los cambios. Se estimularán aspectos comunicativos vinculados a la **oralidad** como, por ejemplo, el uso apropiado de la terminología científica. Los estudiantes podrán acompañar los registros con fotografías y/o dibujos (paratexto). En las clases subsiguientes, controlarán el estado de las piezas a simple vista y utilizando lupas.

A continuación, se contrastan las anticipaciones realizadas en la primera clase con lo observado en las posteriores; el docente guía a través de preguntas como: *¿qué cambios observaron?, ¿cómo es el material al comienzo y al final de la experiencia?, ¿por qué sucedieron esos cambios?, ¿qué variables habrán condicionado cada cambio?* Los diferentes registros serán insumo para la elaboración de un informe grupal de lo realizado, con las respectivas conclusiones.

La estructura general del informe será diseñada conjuntamente entre el docente y el grupo clase, a partir de un intercambio de propuestas sobre los apartados con los que específicamente debe contar, destacando los aspectos particulares que tiene, en ciencias, este tipo de género textual. Los estudiantes junto con el docente identificarán las palabras claves relacionadas con la temática que fueron surgiendo durante el proceso.

Como actividad de cierre, se realizará una puesta en común, con la lectura de los informes y un intercambio de opiniones orientado a través de preguntas tales como: *¿a qué conclusiones arribaron sobre la corrosión y sus variables?, ¿en qué ambientes los materiales sufrieron mayor corrosión?, ¿cuál es la importancia del oxígeno y el agua en la reacción?, ¿qué decisiones fueron tomando a lo largo del trabajo experimental?, ¿qué dificultades encontraron?* Finalmente, la docente recoge los informes, los leerá y luego realizará la correspondiente devolución.

El registro de actividades y la redacción de informes de tipo científico (escolares) requieren de un proceso de aprendizaje guiado por el docente, el que destacará sus particularidades, así como las diferencias con los registros e informes realizados en otras disciplinas. El diseño de la estructura general de los informes por parte de los estudiantes y su socialización en clase junto con los registros, contribuirá al aprendizaje de la producción de textos científicos (**oralidad y escritura**). Una estrategia necesaria es la **lectura** compartida en clase de algún informe científico sencillo.

Dadas las singularidades de la escritura de los documentos científicos, no bastará pedir a los estudiantes simplemente que “registren” o “realicen un informe”; por el contrario, el docente tendrá que propiciar el análisis de los diversos aspectos implicados, tales como la multiplicidad de significados de las palabras o las características de un texto expositivo/argumentativo.

La actividad experimental planteada será también oportuna para contribuir al desarrollo de la **capacidad del trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**, dado que se proponen actividades grupales, que deben ser seguidas por el docente, quien ayudará a los integrantes a definir sus roles y trabajar colaborativamente. Por otro lado, debido a que los estudiantes propondrán anticipaciones y posibles soluciones a situaciones que se presentarán durante el desarrollo del trabajo, deberán sostener opiniones argumentadas, con lo cual también se favorece el **pensamiento crítico y creativo**.

Finalmente, si la actividad experimental se contextualiza en una secuencia didáctica, planteándola como una situación problemática -por ejemplo, a partir de los daños que la corrosión produjo en un puente ferroviario de acero existente en una localidad dada- proponiendo indagar las causas y solicitando la propuesta de soluciones, la actividad será una oportunidad adecuada para el desarrollo de la capacidad de **abordaje y resolución de situaciones problemáticas**.



¿Qué aprendizaje y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

- Elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas o de la información disponible sobre los cambios químicos.

Los contenidos específicos abordados en relación con este aprendizaje:

- La corrosión como cambio químico.
- Proceso de corrosión del hierro: variables que influyen.
- Trabajo con otros en forma colaborativa.
- Anticipaciones sobre fenómenos químicos: su planteo.
- Uso adecuado de la lupa.
- Normas de seguridad e higiene en el laboratorio.
- Informe científico: estructura y principales características.

Propuesta didáctica para el desarrollo de la capacidad de abordaje y resolución de situaciones problemáticas

En el espacio curricular *Física* de Tercer Año del Ciclo Básico, el DCJ define diversos aprendizajes que pueden ser abordados a partir de problemas, posibilitando aportar al desarrollo de esta capacidad.

Durante el desarrollo de una secuencia didáctica destinada al estudio de la radiación como forma de intercambio de energía y la caracterización cualitativa del espectro de radiación electromagnética, el docente propone abordar los contenidos relacionados con los efectos de la radiación en los seres vivos a partir de una situación problemática. Con este fin, en una primera instancia, solicita a los estudiantes que se organicen en grupos para la lectura de un artículo periodístico en el que se cuestiona la utilización de rayos X en la revisión para seguridad aduanera, debido a los riesgos que implican para la salud.

► **Alarma en China por uso de controles de seguridad con rayos X.**

Disponible en <http://alo.co/salud-y-bienestar/alarma-en-china-por-el-uso-de-seguridad-con-rayos-x>

Luego de la lectura del artículo, con el conjunto de la clase, se aclaran los aspectos generales que trata el texto. El docente guiará la interpretación a través de interrogantes tales como: *¿qué temática plantea el artículo?*, *¿identifican alguna problemática?*, *¿cuál?*, *¿qué cuestionamientos les surgen?*, *¿con qué situaciones de la vida cotidiana lo relacionan?*, *¿qué validez tiene el planteo realizado en el artículo?*, *¿dónde conocen que hay escaner?*

Esta instancia tiene el sentido de involucrar y motivar a los estudiantes en una situación que se vincula con la problemática a abordar. Las preguntas formuladas promoverán el debate entre los estudiantes, el que se espera genere entre otras, la siguiente situación problemática:

¿Qué soluciones pueden proponerse a los efectos que sobre la salud tienen los escaner de rayos X?

Para avanzar con el análisis y guiar a los estudiantes en la búsqueda de respuestas a la problemática, el docente plantea otras preguntas relacionadas, como: *¿en qué situaciones estamos expuestos a los rayos X?*, *¿por qué y para qué se utiliza este tipo de*

Un problema debe plantearse a partir de una situación nueva o sorprendente para los estudiantes, de la cual deben conocer el punto de partida y a dónde deben llegar, pero desconocen un procedimiento directo para lograrlo. Es importante definir claramente cuál es el problema a investigar, por lo que se requerirá un planteo claro, y que los estudiantes sean guiados para su correcta definición y resolución; por ejemplo, a través de cuestionamientos, la realización de una experiencia o la lectura de materiales adecuados.

Los problemas no necesariamente serán cuantitativos; de hecho, en este Ciclo, en general, resultarán más adecuados los cualitativos. Tampoco debe esperarse una respuesta única a la situación; por el contrario, resultará enriquecedora la discusión sobre distintos puntos de vista que se plasmarán en diferentes respuestas y propuestas. Un buen problema debería no sólo posibilitar trabajar los contenidos propuestos, sino también generar nuevas preguntas que permitan continuar con el desarrollo de otros conocimientos.

radiación?, ¿cómo podemos protegernos de esta radiación?, ¿qué vestimenta debe usar alguien que trabaja con rayos X?, ¿qué diferencias hay entre los rayos X y otros tipos de radiaciones?, ¿existen otros tipos de radiaciones que pueden provocar efectos sobre la salud?.

Se divide el grupo clase en equipos para que investiguen y elaboren un informe escrito con sus conclusiones y posibles soluciones al problema planteado. El docente sugerirá distintas posibilidades para llevar adelante la investigación; por ejemplo: una indagación bibliográfica, la obtención de información en la Web, entrevistas con especialistas, una visita a un aeropuerto o puerto donde se implemente el registro con rayos X, contacto con algún grupo universitario de investigación sobre el tema, etc.

Cada equipo realiza una presentación multimedia en la que expone sus conclusiones y se realiza una puesta en común. En este momento, el docente ayuda a sistematizar los aspectos comunes y las nuevas preguntas que hayan surgido durante el trabajo, las cuales se utilizarán como punto de partida para el abordaje de los restantes contenidos a considerar en la secuencia didáctica planificada.

La redacción de informes de tipo científico (escolares) y la comunicación de los mismos a partir de las presentaciones multimediales requieren de un proceso de aprendizaje guiado por el docente, a fin de contribuir al desarrollo de **la oralidad y la escritura**. Por otro lado, las tareas en equipo serán oportunas para desarrollar el **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**.



¿Qué aprendizaje y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

- Interpretación y resolución de problemas significativos relacionados con la radiación, en particular respecto de la salud, en los que se pongan en juego los conceptos trabajados.

Los contenidos específicos abordados en relación con este aprendizaje:

- Efectos de la radiación en los seres vivos.
- Usos de la radiación en medicina: tratamientos con radiación infrarroja, rayos X, tomografía.
- Instrumentos, herramientas y procesos que utilizan la radiación: corte con láser, niveles, distanciómetros, copia heliográfica, inspección no destructiva de piezas mecánicas con radiación gamma, conservación de alimentos con radiación gamma.
- Anticipaciones sobre fenómenos relacionados con la radiación: su planteo.
- Trabajo con otros en forma colaborativa.
- Respeto por los aportes y las opiniones ajenas.
- Informe científico: estructura y principales características.

EDUCACIÓN SECUNDARIA CICLO ORIENTADO

Si bien en el Ciclo Orientado se incluyen varios espacios curriculares vinculados con los aprendizajes de las Ciencias Naturales, en esta oportunidad se ha elegido una propuesta para propiciar el desarrollo de todas las capacidades fundamentales en forma integrada en el marco de una planificación (no desarrollada en este documento) destinada al abordaje de determinados contenidos contemplados en los aprendizajes para *Física* de Quinto Año.

La actividad áulica que se incluye a continuación tiene como objetivo el **estudio de la problemática energética de Argentina**, a partir de una **situación problemática** que se aborda desde un juego de roles. Los estudiantes tendrán que analizar distintos recursos energéticos posibles de ser utilizados para satisfacer la demanda actual - futura, y proponer algunas estrategias que permitan disminuir el consumo de energía.

Para lograr la motivación y para presentar la situación problemática inicial, se entregarán al azar, cada dos estudiantes, para su lectura y discusión, breves noticias periodísticas aparecidas en distintos medios (gráfico – en línea –, radial y televisivo) en las que se informan problemas ocurridos en diversos lugares del país, producidos por la no satisfacción de la demanda de energía eléctrica.

- ▶ ***Analizan medidas para evitar cortes programados.*** Disponible en: <http://www.laverdadonline.com/noticia-43065.html>
- ▶ ***Problemas en el suministro eléctrico producto de altísimas temperaturas.*** Disponible en: <http://www.formosa360.com.ar/problemas-en-el-suministro-electrico-producto-de-altisimas-temperaturas/>
- ▶ ***Persisten los cortes de luz en Córdoba*** Disponible en: <http://www.cooptel.com.ar/noticia/persisten-los-cortes-de-luz-en-cordoba-1405>

Mediante una puesta en común con el grupo clase, se compartirá lo leído y se generará un intercambio de opiniones, tendiéndose a definir la problemática que se desea analizar, aclarar algunos términos utilizados (como *demanda* y *carga*) y las principales cuestiones involucradas en el problema que se está por trabajar. Para guiar la discusión, se realizarán preguntas tales como: *¿se trata de un problema de falta de producción de energía o de un consumo excesivo?, ¿la insatisfacción de la demanda ocurre en todo momento?, ¿qué consecuencias produce la falta de energía?, ¿qué reacciones sociales se desencadenan?* Se espera que las preguntas sirvan de anclaje para la siguiente actividad de investigación. Mediante la distribución de cartones de colores, el docente dividirá al grupo clase

formando siete equipos, asignándole a cada uno un recurso energético, a saber: agua, combustibles fósiles (gas natural, petróleo, carbón), combustible nuclear, radiación solar y viento. Cada equipo deberá investigar sobre el recurso asignado, las formas de producción de energía, ventajas y desventajas de las mismas, desde la factibilidad de satisfacer las necesidades energéticas y su impacto ambiental. Para esta instancia, los estudiantes podrán recurrir a indagaciones bibliográficas, obtención de información en la Web, entrevistas a especialistas, visita a alguna dependencia de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba o Cooperativa, consulta a la Secretaría de Energía, encuestas en zonas afectadas, etc. Registrarán lo realizado en un informe y elaborarán una presentación multimedia.

En el siguiente encuentro, cada grupo expondrá lo trabajado. Luego de las presentaciones, se solicitará elaboración de argumentos a favor del recurso estudiado y en contra de los restantes. Posteriormente, se planteará un juego de roles, en el que se debatirá sobre una posible solución a la problemática estudiada, procurando cada equipo hacer prevalecer el recurso asignado a través de los argumentos encontrados. En esta etapa, será necesario que los estudiantes y el docente organicen el debate, asignando roles, definiendo prioridades y tiempos de exposición de argumentos y contraargumentos, etc. El docente actuará como moderador y registrará las principales cuestiones surgidas en el debate. A modo de cierre, el docente ofrecerá una síntesis de lo expuesto.

En un nuevo encuentro, los equipos propondrán posibles soluciones a las problemática planteada. Luego de compartir lo realizado, se confeccionará un documento con las propuestas para ser entregado, a modo de contribución del curso, a la Secretaría de Energía.

La propuesta pretende enfrentar a los estudiantes con la necesidad de emitir opiniones y consensuarlas con el resto de los integrantes del equipo, acordando fundamentaciones y argumentos que permitan defender su postura ante los otros grupos. También deberán proponer posibles soluciones a la problemática. Estas actividades posibilitarán el desarrollo de las capacidades relacionadas con el **pensamiento crítico y creativo** y el **trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**. Para que esto se cumpla, es fundamental la intervención activa del docente, orientando a los distintos grupos en su organización, asignación de roles, sugerencias de posibles fuentes de información, etc.

El ejemplo resulta ser un problema que, en mayor o menor medida, en forma directa o por las noticias, es cotidiano para los estudiantes, y se espera resulte por ello motivador. Como toda situación problemática, se conoce el punto de partida y a dónde se desea llegar, pero se desconoce a priori el camino para lograrlo. A lo largo de las actividades propuestas se presentan reiteradas oportunidades para el desarrollo de la capacidad de **abordaje y resolución de situaciones problemáticas**.

La búsqueda de información, el registro de lo realizado, la elaboración de argumentaciones, propuestas de información, el intercambio de opiniones, las entrevistas y encuestas, así como la confección del documento con las sugerencias para la Secretaría de Energía, son actividades que contribuirán al desarrollo de **la oralidad, la lectura y la escritura**.



¿Qué aprendizaje y contenidos se han abordado en las situaciones que hemos considerado en directa relación con la adquisición y desarrollo de capacidades?

Eje “*La energía en los fenómenos físicos*”:

- Identificación y reflexión sobre las problemáticas actuales relacionadas con la producción y consumo de la energía, requerimientos futuros y la utilización de recursos energéticos alternativos.

Los contenidos involucrados en las actividades planteadas son:

- Recursos energéticos: características, posibilidades de desarrollo en Córdoba.
- Producción de energía en Córdoba. Problemáticas de la producción de energía. Impactos ambientales.
- Consumo energético. Características del consumo en Córdoba: tipo (comercial, industrial, etc.), estacionalidad y distribución geográfica. Curvas de consumo.
- Consumo energético de algunos dispositivos tecnológicos (lámparas, motores, calefactores, etc.) y su comparación.
- Argumentaciones científicas: elaboración.
- Trabajo colaborativo en equipo.
- Respeto por los aportes y las opiniones ajenas.
- Informe científico: estructura y principales características.
- Investigación bibliográfica.
- Encuesta abierta: elaboración e implementación.

Para seguir explorando posibilidades de **mejora en los aprendizajes de Ciencias** en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales:

- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013). *Los aprendizajes promovidos desde la escuela. Un compromiso con la comprensión*.

Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Los%20aprendizajes.pdf>

- Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014). *Las estrategias de enseñanza en Educación Primaria. Un compromiso con la comprensión*.

Disponible en:

http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/documentos/Las_estrategias_de_ensenanza.pdf

Bibliografía

- Argentina, Ministerio de Educación (2010). *El desarrollo de capacidades en la Escuela Secundaria. Un marco teórico*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. UNICEF. OEI. Asociación Civil Educación para todos. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de http://www.unicef.org/argentina/spanish/Cuaderno_1.pdf
- Ferreya, H., Peretti, G. y Vidales, S. (2012). Hacia un proyecto curricular y pedagógico centrado en la adquisición y desarrollo de capacidades. En Ferreya, H. y Vidales, S. (comps.). *Educación Secundaria: Diálogos desde los saberes y experiencias para (re) construir sentidos*. Córdoba, Argentina: Comunicarte.
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación (2003). Competencias Educativas Prioritarias. En *Cuadernos para pensar, hacer y vivir la Escuela*. Cuaderno 2. Córdoba, Argentina: Autor.
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 a). *El Desarrollo de Capacidades en Educación Obligatoria*. Documento base. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 b). *Capacidad de Comprensión y producción de textos orales y escritos*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 c). *Capacidad de abordaje y resolución de problemas*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 d). *Capacidad de comprensión y explicación de la realidad social y natural, empleando conceptos, teorías y modelos*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 e). *Pensamiento crítico y creativo*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 f). *Trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Educación Inicial. Planificar con Unidades Didácticas y Proyectos*. Córdoba, Argentina: Autor.
- Pozo, J. I. y otros (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana/Aula XXI.
- UNESCO (2007). *Educación de calidad para todos. Un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO). Buenos Aires. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001502/150272s.pdf>
- UNICEF (2006). *Desarrollo de capacidades para el ejercicio de la ciudadanía*. Buenos Aires: Autor.

Gobierno de Córdoba

Ministerio de Educación

Secretaría de Estado de Educación

Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

Área de Políticas Pedagógicas y Curriculares

Desarrollo Curricular

Coordinación

Horacio Ferreyra y Silvia Vidales

Autores

Laura Bono, Patricia Brain, Natalia González, Santiago Paolantonio y Sandra Rebolini

Asesoramiento pedagógico

Equipos técnicos de *Educación en Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnologías; Ciencias Sociales y Humanidades, Lenguajes y Comunicación y Transversales* -Área de Desarrollo Curricular-

Lectura crítica

Hugo Labate

Diseño de tapa y diagramación

Fabio Viale



AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de Córdoba

Dr. José Manuel De la Sota

Vicegobernador de la Provincia de Córdoba

Cra. Alicia Mónica Pregno

Ministro de Educación de la Provincia de Córdoba

Prof. Walter Mario Grahovac

Secretaria de Estado de Educación

Prof. Delia María Provinciali

Subsecretario de Estado de Promoción de

Igualdad y Calidad Educativa

Dr. Horacio Ademar Ferreyra

Directora General de Educación Inicial y Primaria

Prof. Edith Galera Pizzo

Director General de Educación Secundaria

Prof. Juan José Giménez

Director General de Educación Técnica y

Formación Profesional

Ing. Domingo Aríngoli

Director General de Educación Superior

Mgter. Santiago Amadeo Lucero

Director General de Institutos Privados de

Enseñanza

Prof. Hugo Zanet

Director General de Educación de Jóvenes y

Adultos

Prof. Carlos Brene

Dirección General de Regímenes Especiales

Director General de Planeamiento, Información y

Evaluación Educativa

Lic. Enzo Regali

*Todos son capaces,
todos pueden aprender*