

MEJORA EN LOS APRENDIZAJES DE LENGUA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS

Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales

18

**La evaluación en
Ciencias Naturales:**

un espacio para enseñar y aprender
en el marco del desarrollo de
capacidades fundamentales

ÍNDICE

Introducción	01
PRIMERA PARTE	
Evaluar en Ciencias Naturales en el marco del desarrollo de capacidades	02
SEGUNDA PARTE	
Algunos ejemplos	
Educación Primaria	06
Educación Secundaria	24
Bibliografía	54

Introducción

“Si buscas resultados distintos no hagas siempre lo mismo”

Albert Einstein

El presente documento, que da continuidad a la serie *Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias*, ha sido elaborado con el propósito de contribuir con la **evaluación en Ciencias Naturales- considerada como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje- en el marco del desarrollo de las distintas capacidades fundamentales**. Se espera que su lectura invite a interpelar - en forma individual y colectiva- las prácticas evaluativas escolares habituales, y anime a realizar tanto la retroalimentación de la enseñanza como el seguimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

A modo de ejemplos, se presentan propuestas y sugerencias para la evaluación en algunos de los espacios curriculares de las Ciencias Naturales, que fueron pensadas en el marco de planificaciones de secuencias didácticas (no desarrolladas en este documento), destinadas al abordaje de contenidos contemplados en los aprendizajes definidos en los Diseños Curriculares Jurisdiccionales (DCJ) vigentes. En este contexto, se seleccionaron aprendizajes considerados apropiados y pertinentes para el propósito perseguido.

En los distintos ejemplos, se enfatiza el abordaje de las capacidades priorizadas. Si bien se hace foco en alguna en particular, se destaca la posibilidad de trabajar todas ellas en cada una de las propuestas.

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

En el desarrollo del documento, se abordarán los siguientes ejes:

- ▶ **PRIMERA PARTE.** Evaluar en Ciencias Naturales en el marco del desarrollo de capacidades
- ▶ **SEGUNDA PARTE.** Algunos ejemplos...
 - **Educación Primaria**
 - Primer Ciclo: 2º Grado “*Crecemos*”. Espacio Curricular: *Ciencias Naturales y Tecnología*. Eje: El mundo de los seres vivos.
 - Segundo Ciclo: 5º Grado. “*Experimentando con la luz*”. Espacio Curricular: *Ciencias Naturales*. Eje: El mundo de los fenómenos físicos – químicos. Tema: Luz
 - **Educación Secundaria**
 - Ciclo Básico: 1er Año. “*Acalorados*” Espacio curricular: *Ciencias Naturales: Física*. Eje: Los fenómenos del mundo físico. Tema: Calor y Temperatura
 - Ciclo Orientado: 4to Año. “*¿Qué es eso de la herencia y el ADN?*” Espacio curricular: *Biología*. Eje: Unidad, diversidad, continuidad y cambio. Tema: Genética.

PRIMERA PARTE

Evaluar en Ciencias Naturales en el marco del desarrollo de capacidades



La evaluación es una práctica escolar que involucra dimensiones personales (tanto del estudiante como del docente) e institucionales.

En este documento, invitamos a pensar la evaluación en Ciencias Naturales como *instancia de aprendizaje y como oportunidad para la mejora de la enseñanza*. Así entendida, es una actividad compleja.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se regula, resignifica y retroalimenta mediante las prácticas evaluativas, las que para cumplir este cometido deben ser pertinentes y contextualizadas.

Evaluar implica interpretar información para emitir juicios válidos que posibiliten tomar decisiones en cuanto a la enseñanza y a los aprendizajes de los estudiantes. En Ciencias Naturales, la evaluación debería dar cuenta de la situación real en que se encuentra el proceso educativo que promueve el área: por ejemplo hasta qué punto se está logrando desarrollar el pensamiento científico.

Acordar la evaluación en el equipo institucional

Para pensar y diseñar la evaluación en nuestra escuela nos preguntamos en equipo docente *para qué, por qué, qué, cuándo y cómo evaluar*: Lo que determinará el uso y sentido que se le dé a la evaluación de los aprendizajes propios de cada espacio curricular será la **finalidad** con que se plantee (diagnóstica, acreditación, seguimiento), la **capacidad** a la que se apunte, el **contenido** al que esté referida, los **criterios** que se tengan como referencia, los **instrumentos**¹ que se utilicen (pruebas de múltiple opción, exposición oral, informe de laboratorio, etc.), así como el **tiempo** y **espacio** (laboratorio, aula, ámbitos extraescolares) que se le otorgue, siempre teniendo en cuenta a **quiénes está destinada**.

A partir de esta reflexión, **los equipos docentes acuerdan y establecen criterios y modos de evaluación explícitos para toda la comunidad educativa**. Esta condición se hace principalmente indispensable en la Educación Secundaria, donde el área de Ciencias Naturales comprende una **diversidad de espacios curriculares que necesitan apuntar a logros comunes**.

Para orientar la evaluación, **los referentes, en primera instancia, son las capacidades fundamentales** contempladas en las intencionalidades formativas de cada nivel en vistas al logro de los aprendizajes identificados como prioritarios. Así, **los acuerdos institucionales deberán avanzar hacia la identificación, para cada espacio curricular, de aquellas evidencias que dan cuenta de avances en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes**.

¹ Para complementar información acerca de algunos de los instrumentos que se abordan en este documento, remitirse en esta misma colección al fascículo N° 16: *Matemática: Evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales*.

Esto significa diseñar instancias de evaluación donde los estudiantes puedan:

- **demostrar su conocimiento resolviendo situaciones** (ya sean estas prácticas, de contextos cercanos, o problemas propios de la sociedad actual) y, a la vez,
- **mostrar su apropiación de los conocimientos, habilidades y actitudes científicas** involucradas en esa resolución.

La evaluación tiene que poder mostrar a los docentes cómo se desarrolla la enseñanza y proporcionar indicios de los aprendizajes ya alcanzados por los estudiantes y también de aquellos que hay que seguir enseñando o profundizando. Si el docente detecta una dificultad a tiempo, seguramente tendrá más oportunidades de colaborar con la superación de la misma durante el proceso de enseñanza. Se trata, especialmente, de evitar la tendencia a proyectar los resultados exclusivamente en los estudiantes; las dificultades encontradas en relación con los aprendizajes de los estudiantes pueden originarse en el mismo docente y/o su práctica.

“En palabras de Álvarez Méndez (2008), la evaluación está llamada a ponerse al servicio de sus protagonistas, basarse en el consenso / acuerdo de criterios y sentidos, ser un ejercicio transparente, formar parte de un continuum; a no atomizarse, ser procesual e integradora, conservar siempre su esencia formativa, motivadora, orientadora, preocuparse por aplicar técnicas de triangulación – esto es, no basarse en una única mirada- asumir y exigir la responsabilidad de cada una de las partes involucradas, orientarse a la comprensión y al aprendizaje y no al examen, centrarse en la forma en que el adolescente/joven aprende, sin descuidar la calidad de lo que se enseña .(Diseño Curricular, Educación Secundaria, ENCUADRE GENERAL, Versión Definitiva 2011-2015, p. 20 y 21)

Evaluar en Ciencias Naturales

Como en todos los campos/espacios curriculares, en lo específico de las Ciencias Naturales el proceso de evaluación implica **encontrar y registrar información sobre los progresos en los aprendizajes con referencia a los puntos de partida de los estudiantes y a lo largo de su trayectoria.**

Al finalizar un grado/curso, es de esperar que:

- Se hayan alcanzado los aprendizajes previstos en el Diseño Curricular para los espacios curriculares del área.
- Se hayan desarrollado las capacidades fundamentales priorizadas (*oralidad, lectura y escritura; abordaje y resolución de situaciones problemáticas, pensamiento crítico y creativo y trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar*) en la medida de lo esperado.

El primer paso para diseñar la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes es poner en claro los objetivos iniciales presentes en la propuesta de enseñanza, con preguntas tales como: ***¿Qué pretendimos que los estudiantes aprendan? ¿Qué capacidades procuramos desarrollar? ¿Qué saberes claves enseñamos para ello?***

En este sentido, es deseable que en las clases previas se hayan planteado situaciones didácticas en las que los estudiantes tengan que poner en juego sus aprendizajes de las ciencias, y otros generales que fueron objeto de enseñanza, tales como la observación, la búsqueda de información, el registro, las explicaciones, etc.

Evaluar los aprendizajes no es limitarse a la acreditación y/o calificación, sino también obtener

posibles evidencias que indiquen en qué parte del proceso se encuentran los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje planificados por el docente, para actuar a tiempo. Preguntas que pueden orientar esta tarea son: ***¿Qué debería poder demostrar un estudiante que alcanzó los aprendizajes de Ciencias Naturales que se pretenden? ¿Qué demostraría uno que aún no los alcanzó? ¿Y el que los alcanzó parcialmente?***



<https://www.google.com.ar/search?q=diver+1>

Evaluar a los estudiantes en su trayectoria escolar por los distintos espacios curriculares de Ciencias Naturales implica también considerar los diversos ritmos y formas de aprendizaje. Esto demanda diseñar situaciones en las que puedan evidenciar el nivel de avance en el dominio del pensamiento científico; por ejemplo, cómo se posicionan ante una situación problemática, cómo desarrollan una actividad experimental o vivencian una salida de campo.

SEGUNDA PARTE

Algunos ejemplos

► Educación Primaria

Primer Ciclo: “Creceemos”

Espacio Curricular: Ciencias Naturales y Tecnología.

Grado: 2º

Eje: El mundo de los seres vivos.

Justificación de la propuesta

Los seres vivos, sus características y relaciones son temáticas que generalmente se abordan en la Educación Primaria, en particular en el Primer Ciclo, pero es necesario reflexionar de qué forma se lo hace, si se logra lo esperado y en qué medida se contribuye desde su enseñanza al desarrollo de capacidades. Esto involucra también analizar cómo se evalúa.

La coherencia entre lo que se aprende y lo que se enseña en el aula de Ciencias Naturales es un aspecto que se debe tener presente en la práctica docente, por lo que -aludiendo a la temática que se aborda en el ejemplo- es de esperar que la evaluación sea coherente con la enseñanza. También cabe considerar el contexto en el que se encuentra cada estudiante y los procesos que va transitando.

Entonces, lo que ocurra en el espacio de enseñanza será el entorno en el cual se visualizarán los aspectos que se pondrán en discusión en este documento en relación con saber si el estudiante avanzó en su proceso de aprendizaje y si la propuesta que se realizó fue pertinente y adecuada. Al respecto, es necesario poner en evidencia aquellas ideas que traen los niños -a partir de sus biografías personales- en relación con los contenidos que presenta el docente en ese momento y en ese espacio determinado, para luego permitir que se desencadene cada uno de los procesos cognitivos necesarios para aprender. Corresponde también tener en claro qué capacidades se están poniendo en juego en la propuesta realizada y cómo pueden evaluarse los progresos que, respecto de ellas, están desarrollando.

Este apartado se enfocará en posibles formas de evaluar los aprendizajes logrados por niños de 2º grado de Educación Primaria sobre el crecimiento de los seres vivos, en particular el hombre, en el área de Ciencias Naturales. Para ello, se compartirán algunos interrogantes con los que el docente puede iniciar una supuesta Unidad Didáctica -“Creceemos”- cuyo eje, objetivos, aprendizajes y contenidos se detallan a continuación.

Se pretende que los niños logren avanzar en el reconocimiento de los cambios que se producen en

“Los aspectos posibles a evaluar en un aula son varios: el aprendizaje de los estudiantes, las estrategias del docente, las cualidades particulares para enseñar, la selección de contenidos, el “clima de la clase”, los procesos desarrollados durante la tarea, los productos de esa acción, la vinculación entre lo hecho y lo por hacer, el ajuste entre el proyecto del maestro y el de la institución... entre tantos otros. Y si en esta evaluación consideramos a la escuela y al sistema educativo, los componentes a evaluar se multiplican.” (Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, 2011 d, p. 1).

el cuerpo humano como resultado del proceso de crecimiento a partir, principalmente, de la observación y la comunicación. De esta forma, se enfatizará el desarrollo de ciertas capacidades tales como *relacionarse y trabajar con otros* y *la oralidad, la lectura y la escritura*.

Objetivos:

- *Identificar los cambios en el cuerpo humano.*
- *Observar, describir y comparar medidas entre personas, aceptando y respetando la diversidad.*
- *Medir alturas con instrumentos sencillos.*
- *Registrar y comunicar lo observado.*

Aprendizajes y contenidos:

- *Identificación de cambios que se producen en el cuerpo humano como resultado del crecimiento.*
- *Reconocimiento del cuerpo humano como totalidad con necesidades de afecto, cuidado y valoración.*
- *Observación y descripción de los cambios que se producen en el cuerpo humano a lo largo del tiempo.*
- *Registro de experiencias.*
- *Medición de alturas con instrumentos sencillos.*
- *Trabajo e interacción con otros en forma colaborativa y democrática.*
- *Comunicación de lo observado.*

Dado que esta temática se viene abordando desde la Educación Inicial, lo que se pretende es retomarla a fin de afianzar y profundizar los aprendizajes que involucra. El docente inicia las actividades organizando la clase en grupos pequeños y genera un espacio que permite “*un ir y venir de ideas y cuestionamientos*” con el propósito de obtener información sobre los saberes previos, experiencias que los niños poseen, sus expectativas, etc. Se busca que se comparta lo que saben y desean conocer. Por ejemplo, como estrategia exploratoria y /o anticipatoria, el docente propone la siguiente situación: ***¿Recuerdan cuando eran chicos? ¿Cómo eran?***

Previamente, ha solicitado como tarea a los niños que traigan álbumes de fotos familiares y, luego, a cada grupo le plantea:



Mirando cada uno su álbum de fotos familiares: ¿Qué cambios notan? ¿Qué es lo que sigue igual?
¿Qué partes del cuerpo cambiaron con el tiempo?
¿Qué cosas hacían cuando eran chicos?
¿Cómo les decían a las mamás que tenían hambre en cada uno de estos momentos? ¿Qué comían? ¿Y ahora qué comen?
¿Cómo se trasladaban de un lugar al otro? ¿A qué jugaban?

En este momento, el docente tiene la posibilidad de hacer una *evaluación diagnóstica* de los saberes de los estudiantes e identificar aquellos que requieren ser revisados. Debe recoger las ideas iniciales que plantean los niños, revalorizándolas y considerándolas para retomarlas luego, y ponerlas en tensión, lo que implica problematizar la situación. Por otra parte, esas ideas servirán de referencia para luego comprobar si hubo avances.

Es necesario que en reiteradas oportunidades se vuelva a las respuestas, a los cuestionamientos que movilizaron al grupo para abordar los aprendizajes y contenidos seleccionados. Siempre deberán considerarse los saberes que el maestro recogió en el diagnóstico y que son pertinentes para el logro de estos aprendizajes, pues de lo contrario, se podría perder información necesaria para la construcción de nuevos conocimientos. En estos momentos, el docente podrá determinar diferentes puntos de partida en los niños así como distintas motivaciones.



Esta situación debe invitar a que los estudiantes expresen sus conocimientos e intereses, los reconozcan y reflexionen sobre ellos. En este caso, la intervención del docente deberá estar direccionada principalmente a “disparar” la conversación y luego guiar el intercambio de ideas que se va desarrollando durante el diálogo, siempre de acuerdo con los objetivos previstos. Este momento es apropiado para estimular el desarrollo de la capacidad de *oralidad* y también el *trabajo con otros*. El maestro podrá identificar niños a los que aún les cuesta participar de una conversación, otros que no usan un vocabulario adecuado, aquellos que no escuchan los aportes de sus compañeros, etc., a fin de poder acompañarlos y ayudarlos de manera adecuada.

El docente deberá haber previsto antes de la clase cómo organizar y registrar las respuestas elaboradas por los diferentes grupos en puesta en común (por ejemplo, en un cuadro) y, además, que las mismas queden escritas en sus cuadernos. La intención es que los niños logren identificar semejanzas y diferencias a partir de la observación de fotografías que hagan referencia a aspectos, elementos, situaciones donde se evidencian cambios producidos durante el crecimiento y que, a su vez, permitan una “retroalimentación” a partir de los nuevos aprendizajes que se alcancen mediante el trabajo áulico. En esta oportunidad, también se trabajará la lectura de imágenes, la comunicación oral, el intercambio de ideas, el trabajo colaborativo, entre otros aspectos.

El proceso deberá estar acompañado por el relato de lo compartido en los grupos, tratando que los niños pongan en palabras lo que piensan y sienten. En esta oportunidad, el docente podrá identificar a aquellos estudiantes que tienen dificultades (por ejemplo, vinculadas a la expresión de ideas y sentimientos).



Reconocer los cambios a través del tiempo en los seres vivos y en particular en el hombre, para llegar a comprender que cambiamos física, intelectual y emocionalmente, implica un proceso cognitivo no

“La enseñanza de los seres vivos ha de superar enfoques tradicionales para abordar su estudio desde la vinculación de éstos con el medio en que habitan, de forma que resulte significativo para el que aprende”. (Garrido y Martínez s/f, p. 35)

sencillo para los niños de 2º grado, por lo cual la presentación de estrategias y recursos variados y significativos por parte del docente será una buena posibilidad para que se logren los aprendizajes esperados.

El objetivo es que, progresivamente, vayan construyendo un modelo de ser vivo cada vez más adecuado al científico e inclusivo y que se vincula con su entorno. **La idea de proceso implica identificar una situación inicial que es diferente de una final y también que hay condiciones que son necesarias para que la transformación suceda.** Por otra parte, cuestiones como los cambios corporales requieren tener en cuenta que necesitan de tiempo para ser evidentes.

MIRANDO FOTOS...		ANTES	AHORA
MI CUERPO	QUÉ TENEMOS EN CUENTA	CABEZA	
		PIERNAS	
		...	
COMUNICACIÓN		SI TENÍAS HAMBRE ...	
		...	
OTROS		...	
	...		

Durante el proceso de registro, cada niño trabaja categorías observacionales que se relacionan con la modificación de su cuerpo, emociones y hábitos en su vida. Se pretende con ello no sólo abordar los saberes específicos de las Ciencias Naturales, sino también contribuir al desarrollo de las capacidades; por ejemplo, *oralidad, lectura y escritura y trabajo en colaboración para relacionarse e interactuar.*

OBSERVAR, COMUNICAR Y TRABAJAR E INERACTUAR CON OTROS SON PRÁCTICAS QUE IMPLICAN PROCESOS DE PENSAMIENTO.

Un posible instrumento de evaluación del docente sobre el trabajo realizado por cada niño podría ser una [Lista de Cotejo](#) como la siguiente:

 Alumno:...	ALCANZÓ	EN PROCESO	NO ALCANZÓ	Comentarios
<i>Observa el material fotográfico con atención.</i>				
<i>Formula preguntas adecuadas al contexto/tema.</i>				
<i>Interpreta el material en función de una pregunta.</i>				
<i>Sugiere causas probables de los cambios.</i>				
<i>Escucha la palabra de los compañeros.</i>				
<i>Comunica lo que encontró de manera personal.</i>				
<i>Otros</i>				

Los indicadores que deben contemplarse son enunciados que describen indicios, pistas, conductas, comportamientos o señales observables y evaluables del desempeño de los niños, que permiten apreciar externamente lo que les está sucediendo internamente. Por ejemplo:

Se entiende por indicadores o evidencias característicos de un proceso, un producto, una habilidad que permiten medir el nivel de logro de los estudiantes en relación con una serie de aprendizajes esperados.

 Juan P.	Sí	A veces	No
• Observación			
a) <i>Observa lo indicado</i>			
b) <i>Describe oralmente lo que ve.</i>			
c) <i>Registra en su cuaderno con gráficos.</i>			
d) <i>Incluye detalles.</i>			
e) <i>Utiliza más de un sentido en sus observaciones.</i>			

Es esperable que el análisis de estos registros, compartido entre los niños y el maestro, permita dar cuenta del avance:

- en la construcción de aprendizajes en torno a lo planteado; es decir, en este caso en particular, que la idea de crecimiento pueda llegar a resignificarse y enriquecerse;
- en la observación y en cuestiones como en el registro y la oralidad. Es importante, en este proceso de construcción, dar lugar a los procedimientos de comunicación oral.

Siguiendo con el ejemplo, es probable que aparezca en las respuestas de los niños la relación entre cambio/ talla/ medida, situación que puede ser aprovechada por el docente para abordar el contenido *crecimiento* desde el punto de vista cuantitativo, sumando el tema de la medición. Será importante tener en cuenta los aportes de los niños.

Esta cuestión puede ser trabajada a partir de mediciones concretas entre compañeros; para ello, proponemos confeccionar, en un espacio determinado del aula, “un sector” de medida, conformado por una cinta métrica y una tabla como la que se propone, donde quincenal y mensualmente los niños constatarán y anotarán su crecimiento. En esta oportunidad, es importante que el docente pueda “tender el puente” entre lo que se aborda y las posibles experiencias previas de los niños, tal como las mediciones de talla que realizan los pediatras en las consultas médicas. Esto podrá servir para tomar datos que permitan realizar una **evaluación de seguimiento** de cómo van avanzando los estudiantes, dado que no es lo mismo uno que participa voluntariamente de la actividad y en forma frecuente, que otro que no se involucra sino es por solicitud del maestro; uno que puede utilizar correctamente y en forma independiente el instrumento de medición que otro que no puede hacerlo y necesita ayuda. En oportunidades como éstas también se recomienda avanzar hacia la idea de cómo es el crecimiento en el resto de los seres vivos.

Esta propuesta de actividades permite al niño visualizar, comparar y analizar cómo su cuerpo y el de sus compañeros van cambiando. Dado los tiempos esperados de crecimiento, la actividad se desarrolla a corto, mediano y largo plazo.



<http://clientesapc.com/blog/wp-content/u 1>

Altura...				
	MARZO	ABRIL	MAYO	...
JUAN				
MARÍA				
PEDRO				
CELESTE				
<small>UNA S.P.</small>				

Otras instancias de intercambio que favorecen el desarrollo de la oralidad en las clases de *Ciencias Naturales y Tecnología* son los espacios dedicados a reflexionar sobre cada tarea realizada. Aquí se deberá recurrir a la reconstrucción del proceso desarrollado; en este sentido, serán fundamentales las orientaciones del docente con intervenciones tales como:

-Recordemos lo que hicimos. ¿Cómo empezamos? ¿Y qué más? ¿Y luego qué hicimos? ¿Y qué colocamos en esta tabla?

Los momentos de diálogo como los que se van dando en las puestas en común son propicios también para integrar la evaluación, principalmente para estimular los procesos de metacognición y reconocer algunas situaciones individuales o del conjunto de la clase que hay que revisar. Asimismo, permiten identificar a aquellos niños a los que habrá que diseñarles nuevas situaciones de enseñanza para que puedan lograr lo esperado. Preguntas tales como ***¿qué aprendimos?, ¿qué sabemos de nuevo?, ¿qué nos queda para aprender?, ¿todos entendieron?*** son

pertinentes en estas situaciones. Por otra parte, se puede sumar una actividad que invite a los niños a revisar sus registros en el cuaderno de ciencias a fin de considerar qué han ido aprendiendo.

En la *autoevaluación*, los niños valoran el propio proceso de aprendizaje. Su finalidad principal es **contribuir a que aprendan a aprender y avancen hacia la auto-regulación de sus tiempos de aprendizaje, logrando progresivamente mayor autonomía**. Se transforman así, en quienes van ejerciendo control sobre sus avances y/o dificultades. De esta manera, el docente –adecuando la intervención a las posibilidades de los niños- propicia que sean protagonistas de su aprendizaje:

- a) tomando conciencia acerca de cómo aprenden;
- b) reorientando y adaptando su actuación para resolver las tareas de forma adecuada.

Otro ejemplo de instrumento que podría ser útil para el seguimiento de los avances de algunos aspectos generales de la comprensión y producción oral través de listas de cotejo tales como:

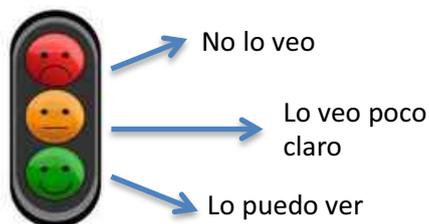
 Alumno Santiago H.				
	Nada	Escasamente	Medianamente	Totalmente
<i>¿Comprende las consignas propuestas?</i>				
<i>¿Participa expresando sus ideas?</i>				
<i>¿Escucha y respeta las ideas de otros?</i>				
<i>¿Se formula preguntas?</i>				
<i>¿Propone anticipaciones?</i>				

Para el **seguimiento y evaluación de desarrollo** de la capacidad de *relacionarse y trabajar con otros*, se sugiere el empleo de una escala valorativa como la siguiente:

 Estudiante:						
Trabajo:	Nunca	Muy pocas veces	Pocas veces	Muchas veces	Siempre	Observaciones
Trabajo grupal: - Compromiso. - Aporte de recursos. -Aporte de ideas. - Respeto por las ideas y las expresiones de otros. <i>Otros...</i>						

Otro instrumento que se puede proponer para que los niños ejerciten la autoevaluación de distintos aspectos de sus aprendizajes es el siguiente:

Pinta según los colores del semáforo



+ Mi cuerpo cambió de forma y de tamaño.



+La altura cambia con el paso del tiempo.

+Mis necesidades, juegos e intereses cambiaron. 

+ Puedo hacer muchas cosas sin la ayuda de papá y mamá. 

+Escuché a mis compañeros.



+Esperé mi turno para hablar.

+Seguí las indicaciones de la señorita. 

¿Qué debo cambiar para mejorar? 

.....

Los detalles que colocan los niños en los registros que realizan en sus cuadernos de Ciencias y Tecnología, son indicadores de sus avances respecto del proceso de aprendizaje de la observación, aspectos que posibilitan el seguimiento evaluativo. Por ejemplo, se puede inferir que quien -en un dibujo de lo que se hizo en clase- tuvo en cuenta en la observación de los cambios en el crecimiento la posibilidad de emplear un instrumento de medida como la cinta métrica, es distinto del que no lo incluyó.

Los **registros de los niños en sus cuadernos** muestran la forma en que ellos aprenden Ciencias Naturales y Tecnología, al mismo tiempo que desarrollan capacidades en contexto.

Para valorar cómo los niños van desarrollando la capacidad de *escritura* vinculada a la apropiación del lenguaje específico, es conveniente realizar **planillas de seguimiento** con indicadores acotados a distintas escalas de apreciación de los logros en el tiempo. Estos instrumentos permitirán conocer el punto de partida de cada niño, los diferentes momentos del proceso de apropiación de los aprendizajes y el punto de llegada. Por ejemplo:

 Apellido y nombre.....			
Al inicio	Durante	Al finalizar	Observaciones
Escribe solo palabras sueltas	Incluye en sus registros frases cortas.	Elabora textos breves pero coherentes y con sentido.	
No incluye palabras del vocabulario específico.	Incluye sólo algunas palabras del vocabulario específico	Ha incorporado en forma pertinente el vocabulario específico.	
Otros			

En cuanto a los avances en los conocimientos sobre el aprendizaje de los cambios en el cuerpo, se podría considerar el siguiente instrumento de seguimiento en donde el docente puede –en distintas fechas– ir contemplando los avances de cada niño en relación con los objetivos propuestos.

 Apellido y nombre.....					
	Nivel de desempeño				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Básico	Alto
Identificación de los cambios corporales.	No identifica los cambios.	Identifica sólo sus cambios físicos pero no el resto.	Identifica sus cambios físicos y emocionales.	Identifica sus cambios físicos y emocionales y los vincula con el crecimiento.	Identifica cambios físicos y emocionales y los vincula con el crecimiento y el resto de seres vivos.
Comentarios...					
Fecha: ...					
Fecha....					

Otro aporte a la evaluación son los **diarios de clase** que consisten en un registro de ideas claves que se abordan en cada jornada. Se realizan durante el desarrollo de las actividades o al finalizar las mismas y dan cuenta del nivel de desempeño de los chicos. Por ejemplo:

 Diario de clase de: Santiago O. .../.../... Hoy hicimos..... Ideas de la clase: Dudas: Lo que quiero saber es..., lo que no entendí es... Comentarios:	Fecha:
--	--------

El docente, por lo menos una vez a la semana, leerá los diarios y responderá a las dudas y comentarios. También los maestros podrán construir diarios de sus clases reconstruyendo los aportes de los niños.

Es intención, en todo proceso de planificación, generar la cultura de la evaluación de las prácticas docentes para una buena calidad de la enseñanza.

Otro instrumento que se puede utilizar es una **escala para ir analizando los logros en el**

desarrollo de las capacidades a lo largo del tiempo. Por ejemplo:

 Emiliano L. Desarrollo de capacidades			
	Fecha....	Fecha....	Observaciones
Oralidad, lectura y escritura.	Le cuesta elaborar textos cortos. Se expresa adecuadamente. Tiene dificultades para leer gráficos adecuados a su edad.		Se informa a los padres.
Abordaje y resolución de situaciones problemáticas.	No identifica la situación problemática.		
Capacidad de interactuar y relacionarse con otros.	Le cuesta participar en el grupo.	Participa pero no escucha a sus compañeros.	
Pensamiento crítico y creativo.	No aporta justificaciones.	Sin avances.	

Utilizar instrumentos diversos, estrategias novedosas, actividades interesantes, etc. pueden colaborar en el logro de aprendizajes potentes, favoreciendo el desarrollo de capacidades; sin embargo, la buena selección de los elementos mencionados debe ser acompañado del monitoreo - evaluación permanente que permita conocer la situación de aprendizaje de cada uno de los niños,-como asimismo la pertinencia de lo diseñado por el docente, en una continua vigilancia didáctica.

Así como es necesario que el colectivo docente acuerde criterios acerca de la evaluación de los aprendizajes, es fundamental que los resultados de evaluación que se hayan ido obteniendo a lo largo del año constituyan una información valiosa que se comunica –de manera sistemática- a los maestros de grados siguientes, porque es muy rica, y si sólo queda convertida en calificación numérica, se pierde. **El desarrollo de capacidades no es cuestión de un grado, sino que debe seguirse longitudinalmente a nivel institucional.**

Segundo Ciclo: “Experimentando con la luz”

Espacio Curricular: Ciencias Naturales.

Eje: El mundo de los fenómenos físicos – químicos.

Tema: Luz

Grado: 5^{to}

Justificación de la propuesta

Las temáticas relacionadas con la *luz*, seleccionadas en este documento para el abordaje de algunos aspectos vinculados con la evaluación, son parte de los aprendizajes y contenidos que se establecen para el espacio curricular *Ciencias Naturales* en el Diseño Curricular Jurisdiccional, para el 5^{to} grado de la Educación Primaria.

La *luz*, en general, aparece como uno de los tópicos escasamente trabajados en el nivel, posiblemente por presentar algunas dificultades asociadas a la especificidad disciplinar. Los contenidos que pueden plantearse para abordar en las aulas esta temática en este grado, resultan especialmente apropiados para ser trabajados a partir de actividades experimentales sencillas, con modalidad grupal, lo que requiere de evaluaciones y pertinentes a lo realizado. Estas propuestas permitirán la mejora de los aprendizajes de las ciencias desde cuestiones tales como el tratamiento de los conceptos, la indagación de los saberes e ideas previas a partir de anticipaciones y el fortalecimiento de habilidades científicas, como la observación. Asimismo, aportarán al desarrollo de algunas de las capacidades fundamentales, en particular, el *trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar con otros* y el *pensamiento crítico y creativo*.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que el 2015 fue declarado por las Naciones Unidas *Año Internacional de la Luz y las Tecnologías Basadas en la Luz*, el trabajo sobre estos temas en el actual ciclo lectivo se torna particularmente significativo.

Con el propósito de que los estudiantes tomen contacto con especialistas dedicados al estudio de la luz y al desarrollo de tecnologías vinculadas con ella, resulta oportuna la visita a una institución científica o tecnológica relacionada con esta área de conocimiento. Esta acción, que debe incluir actividades áulicas previas y posteriores, permite profundizar diversos conocimientos dado que propicia la aplicación de lo aprendido, facilitando su aprendizaje significativo; en particular los conocimientos relacionados con la polución luminosa. Además, el contacto con científicos y tecnólogos hace posible la revisión de estereotipos sobre ellos y su trabajo.

El formato didáctico-pedagógico *laboratorio* plantea el desafío de su evaluación desde múltiples miradas, haciendo foco en los estudiantes, en los procesos de experimentación, en los registros que realizan, en los diferentes modos de explicar los fenómenos observados, en las formas de trabajar e interactuar con otros. De igual manera, colabora con aportes valiosos para la evaluación que el docente realiza de la puesta en marcha de los procesos mencionados.

La *salida de campo* es otro formato didáctico-pedagógico que requiere una evaluación diferente de las modalidades clásicas; por ejemplo, a través de registros o relatos de la experiencia vivida.

Con la intencionalidad de mostrar un abordaje diferente de la temática en la clase, se propone para la evaluación:

- El registro de las experiencias, realizado por los estudiantes.
- El relato de la salida de campo, realizado por los estudiantes.
- La coevaluación.

Acerca de la propuesta...

Objetivos:

- *Reconocer algunas características de la luz.*
- *Valorar el cielo oscuro como patrimonio de la humanidad.*
- *Reflexionar sobre lo producido y las estrategias empleadas.*
- *Uso progresivo y pertinente del lenguaje específico.*
- *Realizar actividades experimentales y de campo, en equipo, sobre fenómenos relacionados con la luz.*

Aprendizajes y contenidos

En la primera etapa del año lectivo, se desarrolla en Ciencias Naturales el eje “El Mundo de los fenómenos físicos químicos”. Se diseñan y llevan adelante distintas actividades para abordar diversos aprendizajes; entre otros, los siguientes:

- *Reconocimiento de algunas características de la luz: la luz blanca compuesta por diferentes colores.*
- *Valoración del cielo oscuro como patrimonio de la humanidad y su preservación.*
- *Manifestación de actitudes de curiosidad y exploración.*
- *Reflexión sobre lo producido y las estrategias empleadas.*
- *Uso progresivo y pertinente del lenguaje específico.*
- *Realización de actividades experimentales y de campo, en equipo, sobre fenómenos relacionados con la luz.*

Los *contenidos* abordados son:

- *Descomposición de la luz.*
- *Polución luminosa: causas, consecuencias y formas de evitarla.*
- *La observación.*
- *El registro de experiencias.*
- *Construcción de instrumentos sencillos.*
- *Trabajo con otros en forma colaborativa y democrática.*

Las *ideas básicas* que se espera formen los estudiantes son:

- Existe luz de diferentes colores.
- La luz blanca puede descomponerse en luz de diferentes colores.

En la web están disponibles un considerable número de páginas y documentos sobre diversos aspectos de la contaminación lumínica y luminarias, así como material fotográfico, a partir de los cuales puede analizarse la polución luminosa; por ejemplo, imágenes satelitales de la Tierra tomadas de noche en las que se aprecian las manchas luminosas producidas por las ciudades y carreteras.

- La luz blanca se puede componer a partir de luz de diferentes colores.
- La polución luminosa nos impide apreciar y estudiar el cielo nocturno; además, puede afectar el hábitat de algunos seres vivos.

Descripción de las actividades

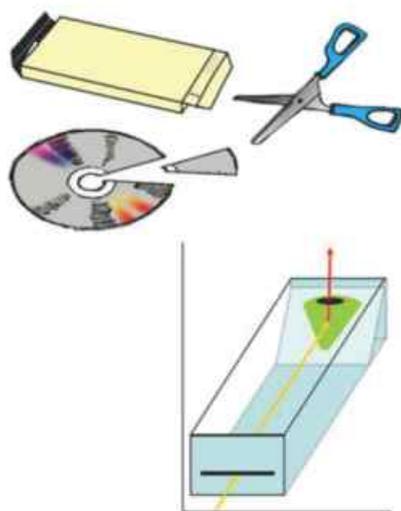
Para trabajar los contenidos, se planifican distintas acciones, que son abordadas a partir de diferentes formatos didácticos pedagógicos: dos actividades experimentales para los contenidos relacionados con la composición/descomposición de la luz, y una visita a una institución científica para el tratamiento de la contaminación luminosa.

Primera actividad experimental: construcción y uso de un espectroscopio.

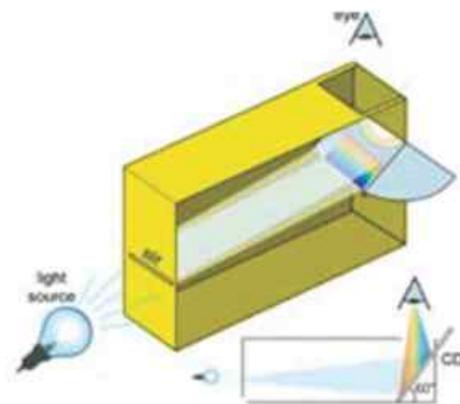
Se propone la construcción de un espectroscopio utilizando un trozo de CD como red de difracción, con el objeto de visualizar la luz blanca como compuesta por luz de diferentes colores.

Trabajando en grupos, los estudiantes deben elaborar un espectroscopio a partir de dibujos esquemáticos que muestran distintas posibilidades para su armado. El docente realiza intervenciones, aclarando distintos aspectos de la elaboración del dispositivo, que posibilita concretarlo, organizando el trabajo con el conjunto de la clase.

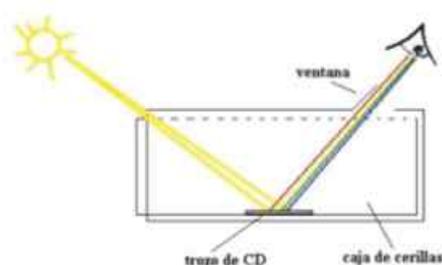
Se solicita el registro en el cuaderno de ciencias de todo lo realizado, incluyendo dibujos de las distintas etapas del proceso de construcción, y también notas; por ejemplo, sobre las dificultades que se han presentado.



Materiales necesarios para el armado del espectroscopio: caja de cartón, CD usado y tijera.



Los posibles formas de armar un espectroscopio. Las cajas se confeccionaron a partir de una hoja de cartón y una plantilla.



Esquema que muestra la trayectoria de la luz en el espectroscopio.

A continuación, el docente explica cómo utilizar los espectroscopios contruidos y solicita observar la luz proveniente de diferentes fuentes (la luz diurna, lámparas incandescentes, fluorescentes, de bajo consumo, de las luminarias existentes en las calles de los barrios en donde viven los estudiantes, etc.).

En primer término, pide a los niños que realicen una anticipación sobre lo que esperan observar, y la registren.

Luego, deben anotar lo observado en cada caso, realizando dibujos de los espectros, respetando los colores (pintados con lápiz o crayón).

Finalmente, se requiere que se compare lo observado con la anticipación, y se señalen las diferencias.

Segunda actividad experimental: construcción de un disco de colores.

La segunda actividad, destinada a visualizar la composición de la luz a partir de diferentes colores, consiste en la elaboración de un disco de colores o “de Newton”.

Tal como se muestra en el esquema siguiente, los discos deben ser pintados con diversos colores y se colocan lápices en sus centros. Haciéndolos girar como trompos, se puede observar que los discos se ven blancos.

Cuando se realizan estas actividades, el docente deberá tener presente que existe una infinidad de colores, que van desde el extremo rojo del espectro de luz visible al violeta, en contra de lo que usualmente se expresa: que son sólo siete. Se podrán complementar las experiencias con preguntas tales como: ¿qué colores ven?, ¿cuántos pueden ver?, etc.



Disco de colores o de Newton, realizado con cartón y un lápiz.

Terminadas las actividades experimentales, con la guía del docente, se realiza una discusión y puesta en común, registrándose todo en los cuadernos de ciencia.

Visita al Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba

Para el abordaje de la temática de la polución luminosa, se organiza una visita al Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba. Previamente, se realiza una actividad áulica en la que se trabaja sobre la institución a visitar y en una introducción a la problemática de la contaminación luminosa.

La visita al Observatorio se realiza con la guía de un especialista, abordándose distintos aspectos de la contaminación, sus causas y consecuencias.

En una instancia áulica a continuación de la salida, los estudiantes deben producir un relato

individual sobre la visita; posteriormente, las producciones son compartidas en grupo.

El docente lleva a cabo con el conjunto de la clase una discusión y puesta en común sobre la temática.

Los estudiantes deberían llegar a comprender que:

- la iluminación excesiva y el uso incorrecto de las luminarias son algunas de las causas del aumento de la contaminación lumínica.
- una iluminación inadecuada puede afectar algunos seres vivos, alterando las poblaciones de insectos, ecosistemas nocturnos y la floración de ciertas plantas.
- el incremento de la contaminación lumínica hace cada vez más difícil disfrutar del paisaje estrellado y particularmente los astrónomos se ven perjudicados en sus estudios.

Evaluación

La evaluación que realiza el docente en el aula tiene como referentes los aprendizajes incluidos en los Diseños Curriculares Jurisdiccionales vinculados a la temática luz, teniendo presente el desarrollo de las capacidades priorizadas en el nivel provincial.

- **Evaluación de la capacidad de trabajar con otros para relacionarse e interactuar**

Para esta instancia de evaluación se propone una lista de cotejo que contemple los siguientes aspectos e indicadores, que en conjunto permitirá valorar en qué medida se ha trabajado en forma colaborativa y democrática, en cada equipo, durante el desarrollo de las experiencias.

 Equipo						
Integrantes:						
MOMENTO DE TRABAJO	ASPECTOS	INDICADORES	VALORACIÓN			Observaciones de estudiantes en particular
			Siempre	A veces	Nunca	
Planificación de la propuesta.	Organización y puesta en marcha de la experiencia.	<i>Distribuyen democráticamente roles y funciones destinados a la construcción de los elementos, manipulación, registro, etc.</i>				
Desarrollo de la propuesta	Responsabilidad, cumplimiento de la tarea	<i>Asumen con responsabilidad los roles asignados. Cumplen con los tiempos previstos.</i>				
Elaboración de conclusiones.	Acuerdos y negociaciones.	<i>Tienen en cuenta los aportes de todos los integrantes. Logran consensuar conclusiones grupales.</i>				

“Es importante compartir los resultados de las evaluaciones con los estudiantes mediante la implementación de estrategias de recuperación y registro, a fin de revisar tanto los logros como las problemáticas que se detecten, y así situar a la evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje” (Diseño Curricular, Educación Primaria, Ciencias Naturales y Tecnología/Ciencias Naturales 2012-2015, p. 185)

- *Evaluación de las actividades experimentales, vinculada al desarrollo de la capacidad “escritura”*

Se presenta un instrumento que colabora con el proceso de “registro” que los estudiantes realizarán en su cuaderno de ciencias, sobre las experiencias realizadas, a partir del cual se pueden evaluar los aprendizajes de los contenidos desarrollados y los logros en la capacidad de escritura (apropiación del lenguaje específico, capacidad de síntesis, pertinencia, coherencia, etc.).

A continuación, se sugieren una serie de indicadores que orientan la evaluación docente de dicho registro.

 Anticipemos <i>¿Qué esperan que ocurra?</i>	Observemos <i>¿Qué está ocurriendo?</i>	Propongamos una explicación <i>¿Por qué ocurrió?</i>
<i>Experiencia con el espectrógrafo</i>	<i>Experiencia con el espectrógrafo</i>	<i>Experiencia con el espectrógrafo</i>
<i>Experiencia con el disco de colores</i>	<i>Experiencia con el disco de colores</i>	<i>Experiencia con el disco de colores</i>
En esta columna, se registran todas las anticipaciones que los estudiantes expresan antes de realizar la experiencia.	En esta columna, se hacen anotaciones acerca de todo lo que pudieron observar al momento de realizar las experiencias, para luego comparar con las ideas del momento anterior, anotadas en la primera columna.	En este espacio, se registran todas las conclusiones y posibles explicaciones de lo ocurrido en las experiencias.

Algunos posibles indicadores que podrían considerarse a partir de este registro serían:

- *Identifica que la luz blanca está compuesta por luz de distintos colores.*
- *Lo que registra es coherente con los resultados de los diferentes momentos de las experiencias.*
- *Menciona una gran variedad de colores.*
- *Incluye otros aspectos de lo observado, además de los colores; por ejemplo, intensidad, nitidez, rayas, etc.*

- *Experimenta la observación desde distintos ángulos, posturas, propone otras posibilidades.*
- *Se visualiza una reflexión sobre lo realizado y las conclusiones a que se llegaron.*
- *Utiliza correctamente los términos involucrados en relación con el fenómeno observado (por ejemplo: espectro, espectroscopio, descomposición).*

- Los primeros tres indicadores se relacionan principalmente con el reconocimiento de algunas características de la luz – la luz blanca compuesta por diferentes colores –.
- Los aprendizajes de la exploración y la observación, así como la actitud de curiosidad, podrán valorarse considerando el tercer, el cuarto y el quinto indicador.
- El sexto indicador se relaciona directamente con la reflexión sobre lo realizado.
- El último indicador dará indicios sobre los avances en relación con el uso progresivo y pertinente del lenguaje específico.

Finalmente, en conjunto, estos indicadores contribuirán a valorar la realización de las actividades experimentales. Estas apreciaciones deberán complementarse con aquellas obtenidas con el instrumento anterior.

Evaluación de la visita al Observatorio Astronómico

En esta oportunidad, el docente solicita a los estudiantes la elaboración de un portafolio que incluya las actividades áulicas y de investigación bibliográfica, tanto previas como posteriores a la visita, el relato de lo ocurrido durante ella y la valoración personal de lo vivido. También se propone la inclusión de fotografías con epígrafes significativos, relacionadas con lo trabajado en el Observatorio.

¿Qué es el Portafolio?

Carpeta en donde se incluyen evidencias del trabajo realizado, en un tiempo específico y una narrativa reflexiva que permite la comprensión del proceso de enseñanza y/o de aprendizaje.

Con este trabajo, el estudiante exhibe su esfuerzo, progreso y logros.

Algunos indicadores para evaluar el portafolio son:

- *Relata la visita en forma completa y coherente.*
- *Agrega reflexiones personales de valoración de la visita realizada.*
- *Incluye imágenes pertinentes.*
- *Identifica los problemas producidos por la contaminación luminosa.*
- *Contempla aspectos vinculados con la importancia de evitar la contaminación luminosa.*

Coevaluación

La coevaluación posibilita que los estudiantes participen colaborativamente en la evaluación de sus actividades. Se espera que este tipo de propuesta ayude a profundizar la comprensión sobre sus propios aprendizajes. Además, hace posible al maestro evaluar el avance en el logro diversas capacidades; por ejemplo, relacionadas con el pensamiento crítico y la oralidad, desde las instancias comunicativas que se plantean a partir del procedimiento de la argumentación. Este tipo de evaluación debe ser enseñado por el docente y ejercitado con su ayuda.

Una posibilidad para esta instancia es el intercambio de los registros entre los equipos. Por ejemplo, se elige una de las dos experiencias y se trabaja sobre lo escrito en las columnas: Observemos y Propongamos una explicación, según sea asignado por el docente a cada grupo.

Los estudiantes proceden según los criterios propuestos, sin desatender otros que surjan de la puesta en marcha y/o de la intencionalidad del docente.

A modo de ejemplo, los criterios pueden ser:

- *Trabajo completo.*
- *Están presentes todos los pasos necesarios para llevar a cabo la experiencia.*
- *Las conclusiones a las que se han arribado son correctas.*
- *¿Qué posee el registro de este grupo que no está registrado en el nuestro?*
- *¿Qué mejorar en el trabajo de este grupo... qué mejorar en el nuestro?*

El docente deberá registrar en el proceso observando por ejemplo:

- *Si valoran tanto lo positivo como lo negativo.*
- *Si fundamentan las correcciones.*
- *Si utilizan correctamente el lenguaje específico.*

Será posible valorar los logros en relación con la reflexión sobre lo producido, el uso progresivo y pertinente del lenguaje específico, el trabajo experimental, así como las capacidades *escritura, pensamiento crítico, trabajar con otros para relacionarse e interactuar con otros.*

► Educación Secundaria

Ciclo Básico: “Acalorados”

Año: 1^{er}

Espacio curricular: *Ciencias Naturales: Física.*

Eje: Los fenómenos del mundo físico.

Temática: Calor y Temperatura.

A continuación, se presentará una propuesta posible de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes a partir de un relato de una secuencia didáctica, para contribuir con los aprendizajes relacionados con la Física. Se ha seleccionado la temática “*Calor y Temperatura*”, y para su abordaje se considerarán aspectos vinculados con la historia de la ciencia, actividades experimentales y se incluirán situaciones de la vida cotidiana que requieran explicaciones o soluciones derivadas de la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Justificación de la temática elegida

Las ideas vinculadas a los conceptos de *Calor* y *Temperatura* están incluidas en los aprendizajes que se establecen para el espacio curricular *Ciencias Naturales- Física* de 1^{er} año en el Diseño Curricular Jurisdiccional de Ciclo Básico de la Educación Secundaria.

El calor, suele definirse como una forma de energía y no como una forma de transmisión de la misma, tal como se explicita en diferentes documentos curriculares provinciales y nacionales.

Las conceptualizaciones tanto de *calor* como de *temperatura* resultan claves para la comprensión de un gran número de situaciones cotidianas y de ciertos conceptos científicos, tales como los relacionados con la termodinámica y la energía. Por otra parte, son necesarias para comprender diferentes procesos tecnológicos.

A pesar de lo dicho, se trata de contenidos que en general son relativamente poco abordados en las clases de 1^{er} año o, muchas veces, considerados desde enfoques diferentes o de manera superficial. La enseñanza y el aprendizaje del *calor* y de la *temperatura* merecen una especial atención debido a diversas dificultades que usualmente se presentan; por ejemplo, en el uso de su lenguaje específico. En el lenguaje coloquial, suelen utilizarse expresiones que carecen de rigurosidad conceptual, tales como “hace calor” o “cerrá la ventana que entra frío”, que llevan a confusiones a la hora de diferenciar la temperatura del calor, y considerar al último como una forma de transmisión de energía. Frente a esto, es necesario esclarecer la confusión que puede generarse, distinguiendo su empleo en el lenguaje cotidiano y en el científico específico. En este sentido, sus abordajes escolares requieren de una atenta indagación de ideas previas y del trabajo con ellas, para que sean explicitadas y contrastadas con los modelos científicos escolares correspondientes.

El trabajo con estos conceptos es, por otro lado, oportuno para desarrollar la interpretación, el análisis y la organización de la información obtenida en tablas, gráficos y esquemas, así como la realización de relatos de experiencias y la formulación de argumentos y conclusiones a partir de evidencias experimentales. Se favorece, así, el desarrollo de la capacidad *oralidad, lectura y escritura*.

El abordaje de esta temática es apropiado para realizar actividades experimentales sencillas, que además de contribuir a poner en evidencia las ideas previas de los estudiantes, faciliten la comprensión conceptual y favorezcan el desarrollo de habilidades como la manipulación de material de laboratorio, la toma y repetición de mediciones, el control de variables, entre otras. Mediante estas propuestas se fortalecen, por ejemplo, las capacidades de *trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar con otros* y el *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*.

Los aspectos anteriormente señalados deben tenerse en cuenta a la hora de enseñar y, principalmente, a la de evaluar.

Algunas de las problemáticas referidas a la evaluación de los aprendizajes vinculados al *Calor* y la *Temperatura* son:

- La importancia que se le otorga a la realización de ejercicios que incluyen cálculos utilizando fórmulas -muchas veces centrados sólo en la memorización y el uso de algoritmos-, sin que se utilice para mejorar la comprensión de los hechos o fenómenos involucrados o relacionar la información.
- La escasa vinculación de las actividades con situaciones cotidianas relacionadas con la temática.
- La poca presentación de situaciones que contemplen un abanico de resoluciones que requieran de la explicación y el análisis.
- Las limitadas actividades que rescatan la importancia de la comunicación a través de gráficos y tablas.

En cuanto a las propuestas de evaluación es necesario plantear instrumentos que contemplen distintas actividades teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes, y que puedan servir al docente para obtener información sobre los logros de aprendizaje.

Sobre la secuencia didáctica...

Título: “Tras la búsqueda de pistas, como reporteros científicos”

Objetivos:

- *Utilizar el concepto de calor como transferencias de energía, para interpretar una gran variedad de fenómenos.*
- *Interpretar la temperatura como vinculada a la energía de las partículas que componen un cuerpo.*
- *Diferenciar calor de temperatura.*
- *Usar modelos científicos escolares para interpretar fenómenos vinculados al calor y a la temperatura.*
- *Realizar actividades experimentales relacionadas con el calor y la temperatura.*
- *Elaborar e interpretar tablas y gráficos de datos obtenidos experimentalmente.*
- *Emplear en forma pertinente y progresiva el lenguaje específico de las ciencias.*

Aprendizajes y contenidos	Algunas ideas básicas que se espera formen los estudiantes...
<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundización de la relación de la temperatura con los cambios de estados de agregación de la materia. ■ Interpretación del calor como forma de transferencia de energía entre cuerpos. ■ Uso adecuado de diferentes tipos de termómetros. ■ Reconocimiento y utilización de la modelización como una forma válida para la explicación de los hechos y fenómenos naturales. ■ Interpretación y resolución de situaciones problemáticas significativas relacionadas con las temáticas abordadas, vinculadas con la vida cotidiana. ■ Realización de actividades experimentales vinculadas a la temática de calor y temperatura. ■ Utilización adecuada de material de laboratorio y manejo de instrumentos sencillos como probetas, termómetros, etc., considerando las normas de seguridad e higiene. ■ Expresión adecuada de algunas unidades relacionadas con las magnitudes trabajadas. ■ Uso progresivo y pertinente del lenguaje específico. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ El calor es una forma de transferencia de energía entre cuerpos que se encuentran en contacto y a diferentes temperaturas. ■ La modelización es una forma para explicar hechos y fenómenos naturales. ■ La ciencia tiene un lenguaje específico. ■ Calor y temperatura son conceptos diferentes. ■ La temperatura se mide con los termómetros siguiendo ciertas reglas. ■ La temperatura se puede medir con diferentes escalas, por ejemplo, grados Celsius. ■ Para medir la temperatura de un cuerpo es necesario seleccionar el termómetro adecuado. ■ Si dos cuerpos a diferente temperatura se ponen en contacto, la energía pasa del cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura, hasta que las temperaturas se igualen, momento en que se dice que se llegó al “equilibrio térmico”.

Conocimientos previos:

- Modelo cinético-corpúscular.
- Estados de agregación de la materia.
- Cambios de estados de agregación.
- Punto de ebullición y punto de fusión.
- Temperatura.

Relato de las actividades

Formatos didáctico- pedagógico: materia, laboratorio y taller.

Cabe destacar que es importante tener presente el lugar que ocupan los acuerdos institucionales en cuanto a la evaluación, los cuales sirven de marco para esta propuesta; por ejemplo: instrumentos, momentos, etc. A lo largo del relato, se pondrá énfasis en particular en la mirada de la evaluación en los diferentes momentos de desarrollo de la secuencia.

Primer momento– Evaluación diagnóstica -

Presentación de la temática e indagación de las ideas previas

Al comenzar, el docente propone actividades tendientes a indagar las ideas previas de los estudiantes:



[https://encrypted-tbn1.gstatic.com/image 1](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/image1)

- Para explicitar algunas frases de la vida cotidiana que hacen referencia al calor y la temperatura, se utiliza una viñeta como, por ejemplo, la que aquí se incluye. Se van plasmando las ideas en un mural digital colaborativo, empleando programas o aplicaciones como Lino.it (<http://en.linoit.com/>). El docente guía el proceso a través de preguntas: *¿qué es la temperatura?, ¿cómo se enteran cuál es la temperatura pronosticada para los fines de semana?, ¿cómo les toma el médico la temperatura cuando tienen fiebre?, ¿qué es el calor?, etc.*
- Finalmente, se presenta la propuesta que se realizará en las siguientes clases.

En esta oportunidad, el docente comienza la elaboración de su propio portafolio. Elabora un registro del proceso de diagnóstico desarrollado, sistematizando las respuestas de los estudiantes, las preguntas que realizaron, sus dificultades, los silencios de algunos, etc. Con esta información, toma decisiones y ajusta la secuencia planificada según lo que considera necesario. A su vez, detecta algunas dificultades particulares de ciertos estudiantes, como por ejemplo: conceptos incorrectos, problemas en la apropiación del lenguaje específico, entre otros. Por otra parte, los datos incluidos podrán servir para analizar el avance de los chicos luego de finalizada la propuesta didáctica.

Motivación a partir de aspectos vinculados a la historia de las ciencias:

- Para comenzar esta instancia y se indaga sobre la personalidad y contribuciones a la ciencia “de Isaac Newton”. Para ello, se proyecta un corto con su biografía “Cómo fue la vida de Isaac Newton” (Recuperado de Practicopedia <http://educacion.practicopedia.lainformacion.com/biografias/como-fue-la-vida-de-isaac-newton-19599>)
- Luego, a través de una presentación elaborada con el programa Prezi (o PowerPoint), el docente les cuenta sobre el trabajo de Isaac Newton cuando estuvo a cargo de la Casa de la Moneda inglesa, relatando las distintas *investigaciones que realizó en torno al calor y la temperatura* y las acciones del científico para dar con los falsificadores de monedas de su época.



Enlaces para el docente sobre Isaac Newton:

“El Inspector” artículo del Diario Página 12 (4/11/2006)

<http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-1588-2006-11-04.html>.

“Newton y la gran reacuñación”

<http://www.enqueinvertir.com/isaac-newton-y-la-gran-reacunacion.php>

<https://www.google.com.ar/search?q=isaac> 1

- En la presentación, se incluyen aspectos vinculados con el modelo cinético-corpúscular, los estados de agregación de la materia y la relación de la temperatura con los cambios de estados de agregación, punto de ebullición y de fusión, con el fin de profundizar sus abordajes.

Al finalizar la presentación, el docente escribe en su portafolio una breve reflexión que incluirá cuestiones que surgieron en los estudiantes, tales como: preguntas, aportes, dudas, relaciones con otros temas, etc. A su vez, enumera aspectos que considera debe mejorar sobre los materiales que compartió en la clase, tales como intervenciones didácticas que debería haber incluido.

Trabajo en equipos de búsqueda bibliográfica y confección de un esquema conceptual:

A partir de la lectura de un texto que presenta al termómetro de aceite de linaza de Newton, y la escala Newton de medición de temperatura, el docente solicita a los estudiantes que realicen una búsqueda bibliográfica. Luego, les indica que confeccionen un esquema en el que comparen el termómetro de aceite de linaza y los termómetros de alcohol y mercurio. A su vez, se proponen actividades para que analicen las distintas escalas: la escala Newton, la Celsius y la Kelvin. Pueden utilizar un simulador como el de la página Educaplus, <http://www.educaplus.org/play-116-Escalas-termom%C3%A9tricas.html>. Se dialoga sobre las limitaciones de la escala Newton por las cuales no se utiliza actualmente. Se realiza una puesta en común.

El objetivo de este momento es lograr la comprensión de la evolución en el desarrollo de un instrumento como el termómetro y de una escala de temperatura.

Como parte del proceso de evaluación, se utiliza como instrumento una lista de cotejo que permitirá realizar un seguimiento de las actividades, para determinar, por ejemplo, si los estudiantes avanzaron en cuanto a criterios de selección de información, recuperación de datos relevantes, etc.

Por ejemplo:

Estudiante....	Adecuada	Escasamente adecuada	Nula
<i>Pertinencia de la información seleccionada.</i>			
<i>Recuperación de datos relevantes.</i>			
<i>Uso pertinente del lenguaje específico.</i>			
<i>Vínculos entre conceptos.</i>			
<i>Otros...</i>			

Luego, corrige las carpetas de los estudiantes en las que dejará plasmada una devolución detallada indicando valoraciones tales como “completar”, “tener en cuenta”, etc.

Segundo momento- Evaluación de seguimiento -

Realización de actividades experimentales en equipos

En grupos, se realizarán distintas actividades experimentales que se llevarán a cabo en el aula. Estas propuestas introducirán la **diferencia entre calor y temperatura** y la noción de **equilibrio térmico**, así como la medición con termómetros:

- Medición de temperatura -con termómetro de alcohol- de un líquido a distintas temperaturas; por ejemplo, agua.
- Medición de la temperatura de dos líquidos (por ejemplo: agua y aceite) a intervalos iguales de tiempo (curva de enfriamiento). Confección de una tabla y de un gráfico con valores de temperatura y tiempo.
- Identificación del equilibrio térmico, utilizando un simulador; por ejemplo, el simulador *pHet* de la Universidad de Colorado “*Energyforms and changes*” (sección introducción) Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-forms-and-changes>.
- Repetición de las actividades realizadas con otros materiales con el simulador.

En esta instancia, se deberá promover la formulación y puesta a prueba de anticipaciones escolares, la utilización adecuada del material de laboratorio, el manejo de instrumentos sencillos y registro en el cuaderno o carpeta de ciencias, acorde a las actividades.

Se propone la realización de registros escritos y filmaciones empleando por ejemplo teléfonos móviles y computadoras.

En esta oportunidad, se sugiere acompañar a los estudiantes en el uso del simulador, a fin de que vayan adquiriendo cada vez mayor autonomía. Es importante identificar a aquellos que no pueden abordar las actividades sin ayuda del docente, para trabajar con ellos de manera particularizada.

Dado que la actividad se propone como un trabajo grupal, se podrán trabajar cuestiones vinculadas al desarrollo de la capacidad de *Relacionarse e interactuar con otros*, así como evaluar los logros de los estudiantes al respecto, en aspectos tales como: organización del trabajo, cumplimiento de roles, compromiso con la tarea, uso del tiempo disponible, etc.

La evaluación puede ser realizada a través de una planilla de registro en la que el docente consignará cómo iniciaron la tarea, cómo la terminaron, los logros que alcanzaron en su proceso, las dificultades y las formas de abordarlas en cuanto al trabajo colaborativo.

Cada grupo podrá llevar su propio registro de estos aspectos, que también serán útiles para una instancia de autoevaluación.

Por otro lado, deberán registrarse las dificultades y logros de los estudiantes en cuanto al uso de los termómetros, el empleo correcto del lenguaje específico y la confección de las tablas y gráficos. Se tendrán en cuenta indicadores tales como:

- Que los valores de temperatura incluyan la unidad correspondiente.
- Que al realizar la medición, se espere el tiempo necesario para que se establezca la temperatura.
- Que las gráficas tengan las escalas que permitan una adecuada visualización, indicando en los ejes las magnitudes correspondientes, etc.

En la autoevaluación, se puede utilizar como instrumento el formulario KPSI (*Knowledge and Prior Study Inventory*- Listado de conocimientos y estudios previos) que es un cuestionario sobre la percepción que el estudiante tiene de su grado de conocimiento en relación con los contenidos que el profesor propone para su estudio. La información que brinda este instrumento es relevante tanto para el docente como para el estudiante, pues pone en tensión lo que realmente se sabe, lo que se supone saber y lo que no se sabe.

Se coloca la afirmación y el estudiante marca lo que considera según las siguientes categorías: *Se lo podría explicar a mis compañeros/ Creo que lo sé/Aún no lo entiendo/ No lo sé, me falta aprender.*

Por ejemplo:

 cómo se usan los termómetros:...	
Creo que lo sé.	<i>Por...</i>
Se lo podría explicar a mis compañeros.	
Aún no lo entiendo.	
No lo sé.	
Me falta aprender....	

 Señala la respuesta que consideres más adecuada...			
	No sé bien cómo hacerlo	Creo que sé cómo hacerlo	Tengo bien claro cómo hacerlo
Si tengo que seleccionar un termómetro para medir una temperatura.			
Porque...			

Tercer momento- Evaluación seguimiento -

Interpretación y organización de la información obtenida

Como parte de un proceso continuo, el docente planifica la realización de reuniones de evaluación. En ellas, cada grupo de estudiantes, proyecta el video que filmó mientras realizaban el trabajo experimental. Este espacio, fomenta la autoevaluación y permite a los estudiantes advertir sus logros y dificultades, alentándolos a las mejoras y los avances, estimulando la coevaluación. Las producciones plasmadas en los informes serán también abordadas en este momento y se les sumarán los gráficos que realizarán.

En este momento el docente puede proponer:

- *Que cada grupo evalúe su propio trabajo frente al de los demás. Por ejemplo, en cuanto a pertinencia, coherencia, creatividad, uso del lenguaje específico, forma de comunicación, inclusión de gráficos, claridad conceptual, cantidad y calidad de los datos incluidos, conclusiones obtenidas, etc.*
- *Que algunos estudiantes seleccionados por el docente o los propios estudiantes se conviertan en evaluadores de los trabajos mientras se proyectan los videos.*

Luego, en puesta en común, se comparten las evaluaciones realizadas y se debate sobre ellas. Inicialmente, es importante que en forma democrática se hayan seleccionado los criterios a evaluar. El docente debe ser un moderador y guía del debate y también podrá ir tomando notas sobre las intervenciones de los estudiantes, las que también serán insumos para la evaluación de seguimiento.

*Este tipo de propuestas fomenta el desarrollo de las capacidades **trabajo con otros para relacionarse e interactuar; oralidad y escritura; pensamiento crítico y creativo.***

A continuación, el docente presenta algunas curvas de enfriamiento como las obtenidas por Newton y comenta cómo fueron utilizadas para desarrollar ecuaciones vinculadas al calor y la temperatura, algunas de las cuales ayudaron a resolver casos policiales de la época. Se incluyen preguntas que motiven a la reflexión sobre las falsificaciones, los delitos, las penalidades, etc. También se analiza la concepción de color de la época -calórico-, contrastándola con la actual.

Luego, se propone analizar y organizar la información obtenida en las dos primeras actividades

experimentales, mediante la confección de gráficos de temperatura en función del tiempo. Se utilizan programas como *Microsoft Excel* o *Geogebra*.

Se interpretan con el grupo clase las distintas gráficas obtenidas: ¿la temperatura de ambos líquidos decrece de igual manera?, ¿la temperatura decrece en todo momento o tiende a estabilizarse?, ¿se estabilizan ambos líquidos a la misma temperatura?, etc.

Para este momento, el docente coordina con el colega auxiliar de laboratorio u otro colega para que presencie la clase, y pueda elaborar un registro de la misma. En una reunión, ambos dialogan y realizan aportes y sugerencias que contribuyan a la mejora de la propuesta. El docente utiliza este valioso recurso para reflexionar sobre sus propias prácticas y para plantearse nuevos desafíos.

Se pretende un registro de una observación no participante por parte de un observador externo. Al analizar el registro, se abordarán cuestiones tales como uso adecuado del tiempo, cumplimiento de los objetivos, pertinencia de las intervenciones, selección de las actividades y grado de dificultad de las mismas. etc.

Análisis desde el modelo cinético corpuscular

- A partir de la secuencia de simulaciones y explicaciones de la siguiente página, que corresponde a un proyecto español denominado Arquímedes: http://proyectos.cnice.mec.es/arquimedes2/objetos/fyq_040304_calor_y_temperatura/index.html, se propone el análisis de los resultados obtenidos en las actividades experimentales. Analizan las experiencias 1 y 2 de la página.

Una vez finalizadas las actividades de la página Web sugerida, cada estudiante deberá elaborar una reflexión de lo realizado y registrarla en su carpeta efectuando una autoevaluación. El docente orientará a la autocorrección y favorecerá la autonomía.

El docente orienta la autocorrección con preguntas tales como:

- *Lo registrado, ¿es pertinente?*
- *La reflexión incluida en el registro, ¿está fundamentada desde las evidencias?*
- *Los datos seleccionados, ¿fueron los adecuados?*
- *¿Se comprobaron las anticipaciones?*
- *El registro, ¿refleja el proceso realizado?*
- *¿Se ha utilizado la terminología específica?*
- *En el registro, ¿se han incluido conclusiones?*
- *En la tabla, ¿se han incluido las unidades de medición correspondientes?*
- *¿Tablas y gráficos se correlacionan?*
- *Etc.*

Se podrá pedir que cada estudiante incluya en su carpeta una valoración personal de lo realizado como autocorrección, destacando aquello que considera necesario revisar.

- Se realizan algunas de las actividades del tipo opción múltiple (2, 3 y 4) que se proponen en el sitio web.

- Finalmente, el docente propone un momento para recuperar lo abordado, realizando un esquema de síntesis en la pizarra.

En esta oportunidad, el docente favorece los procesos de metacognición en los estudiantes y puede también evaluar qué cuestiones tendrá que revisar con ellos. En la construcción del esquema, tendrá en cuenta quiénes participan, pertinencia de los aportes, uso de la terminología específica, apropiación de los conceptos, etc.

Cuarto momento – Evaluación seguimiento y sumativa -



<http://www.freepik.es/iconos-gratis/bada-1>

Diseño, realización y difusión de un cortometraje sobre la temática

Como actividad final, se propone a los estudiantes que realicen un cortometraje sobre la temática (entre todo el grupo clase), de no más de 8 minutos de duración. Se podrá realizar con videofilmadora, cámaras de fotos u otros recursos como sus computadoras, celulares, etc.

A modo de ejemplo de lo que se planifica realizar, el docente les propone a los estudiantes mirar el siguiente video y comentarlo en puesta en común:

- “Conceptos erróneos sobre la temperatura”, Canal de Youtube Veritasium <https://www.youtube.com/watch?v=vqDbMEdLiCs>

Luego, lo analizan a partir de lo abordado e incluyen nuevos aspectos; por ejemplo, qué materiales son buenos conductores térmicos, considerando ejemplos de la vida cotidiana.

El cortometraje deberá incluir dos secciones; una primera parte en la que los chicos realicen preguntas en la escuela a estudiantes de otros años y a docentes, y una sección de explicación elaborada preferentemente con algún programa de animación. Trabajan de manera organizada en pequeños grupos, pero la producción final es una sola.

El producto se compartirá con la comunidad educativa a través del aula virtual de la escuela, del facebook de la institución o bien se proyectará en algún momento en común como la formación de ingreso.

Llegado este punto, el docente considera que se ha completado un ciclo de enseñanza y es oportuna una calificación numérica; para ello, utiliza diversos instrumentos e incluye los anteriormente realizados integrados en su portafolio.

Por un lado, se emplea una rúbrica para evaluar la producción final (cortometraje). Además, se promueve la coevaluación: cada estudiante de los pequeños grupos señala en un escrito qué cuestiones valiosas hallaron al trabajar con cada uno de sus compañeros y qué sugerencias les harían para la mejora. El registro de este proceso es incorporado al portafolio docente.

En el próximo momento, se desarrolla una evaluación escrita individual.

Para la evaluación del cortometraje se sugiere elaborar instrumentos como el del ejemplo siguiente. Este tipo de instrumento propicia el abordaje de aspectos disciplinares y más sistemáticamente la evaluación de capacidades.

 Integrantes del grupo:			
Título del cortometraje:			
Duración:			
Criterios	Aspectos a evaluar	Ponderación	Calificación
Profundización del tema	Claridad conceptual sobre el calor, la temperatura, el equilibrio térmico y el modelo cinético particular. Empleo del modelo cinético corpuscular para la explicación de los fenómenos térmicos involucrados. Descripción clara y sustancial del tema. Inclusión de detalles. Incorporación de imágenes y gráficos. Organización de la presentación. Hilo conductor. Guion. Estructura narrativa. Pertinencia de las preguntas incluidas. Ejemplos cotidianos incorporados. Entrevistas ...	40%	
Calidad del diseño	Lenguaje adecuado y preciso. Ausencia de errores ortográficos. Claridad, precisión y coherencia de los textos incluidos. Cantidad de información. Imágenes Calidad del sonido. Creatividad. ..	20%	
Presentación	Incorporación de introducción y créditos. ...	10%	
Título	Pertinencia Creatividad ...	10%	
Aportes propios	Inclusión de aportes y reflexiones propias.	10%	
Uso de fuentes de información	Citas y referencias de fuentes consultadas. Inclusión de nombres de los entrevistados. ...	10%	
Total			

Quinto momento – Evaluación sumativa –

Previamente a la realización de la evaluación, escrita individual, el docente dialoga con los estudiantes, permite que realicen consultas y explicita los criterios de resolución de las tareas a realizar.

Para la elaboración de la propuesta, el docente consideró oportuno elegir la temática “De viaje por distintas cocinas del mundo”.

A continuación, ejemplos de actividades que se pueden proponer son:



DE VIAJE POR DISTINTAS COCINAS DEL MUNDO

Un periodista científico está escribiendo artículos sobre “la ciencia en la cocina”. Los publicará en distintos programas de televisión y diarios de todo el mundo, viaja acompañado de un científico amigo que está investigando la temática. Juntos, visitan a cocineros en sus tareas cotidianas.

- 1- Ahora se encuentran en la cocina de un reconocido chef francés al que le gusta utilizar ingredientes y técnicas poco convencionales en sus recetas.³ Está preparando un postre, en el que utilizará nitrógeno líquido para hacer un helado y una exquisita cobertura de caramelo. El científico quiere tomar la temperatura del helado y del caramelo en el momento en que el azúcar se está caramelizando. Tiene dos termómetros, uno de alcohol y otro de mercurio, **¿cuál le recomendarías utilizar en cada caso?**

- a- Para el caramelo, el termómetro de alcohol.
- b- Para el caramelo, el termómetro de mercurio.
- c- Para el helado, el termómetro de alcohol.
- d- Para el helado, el termómetro de mercurio.



<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/image> 1

Explica cómo hiciste para elegir el termómetro que recomendarías para cada caso.

La siguiente información te será útil para decidir:

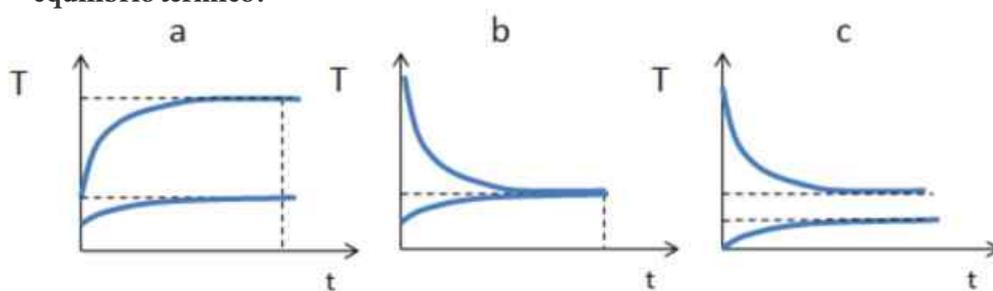
-  El azúcar se transforma en caramelo cerca de los 170°C.
-  La temperatura del helado preparado es aproximadamente -50°C

	Punto de fusión	Punto de ebullición
Mercurio	-38,6°C	356,9°C
Alcohol	-114,3°C	78,4°C

³ Para leer más sobre nuevas técnicas gastronómicas, se puede consultar: Koppmann, M. (2012). *Nuevo manual de gastronomía molecular, el encuentro entre la ciencia y la cocina*. Buenos Aires: Siglo XXI Ediciones.

2- Continuando con el trayecto de visitas, periodista y científico se encuentran ahora en plena puna jujeña; han preparado un plato típico con un chef argentino. Utilizaron recipientes de hierro y están por lavar y ordenar. Si una olla se encuentra a 200°C y luego de usarla la sumergen en un gran recipiente que contiene agua a 20°C :

a- ¿Cuál sería el gráfico que representa, aproximadamente, lo que sucede con la temperatura del metal y del líquido en función del tiempo, desde el momento anterior a ponerse en contacto la olla de hierro y el agua, hasta que se alcanza el equilibrio térmico?



b- Explica por qué seleccionaste la opción elegida en el punto anterior.

c- ¿Cuál es la curva que corresponde al metal y la que corresponde al agua en la gráfica que elegiste?

d- Explica con un breve texto o a través de un dibujo, cómo se encuentran las partículas del agua antes de ponerse en contacto con la olla, un tiempo después y cuando se alcanza el equilibrio térmico.



<http://lh3.ggpht.com/-fT0tJ5Q840w/T1ajwN1>



3- En una tarde de mates entre el investigador y el periodista, el científico relata la historia de Newton en la Casa de la Moneda: entre ellos se preguntan: “¿De qué manera contribuyeron las investigaciones de Newton a la búsqueda de falsificadores de monedas? ¿Qué opinas de las medidas que se tomaban en los hechos delictivos? ¿Los científicos deben desempeñarse en puestos como el de Newton en la Casa de la Moneda?” ¿Qué responderías vos? Justificá tus respuestas.

<http://www.educacioninicial.com/El/Dibuj1>

Sobre el instrumento de evaluación...

A lo largo del instrumento, se han tenido presentes cuestiones que posibiliten evaluar los aprendizajes de los estudiantes tanto en cuestiones propias de los conocimientos científicos y sus procesos como en el desarrollo de capacidades tales como trabajar con otros para relacionarse e interactuar, lectura y escritura, abordaje y resolución de situaciones problemáticas y pensamiento ensamiento crítico y creativo.

La **primera actividad** permite identificar si el estudiante diferencia la *temperatura* del *calor* y si interpreta las escalas de temperatura -Celsius-, así como los distintos rangos de trabajo de los termómetros. Si incluye la argumentación de la decisión tomada en la elección del termómetro, si puede expresar el proceso por el cual llegó a las respuestas

que propone, brindando así datos que servirán al docente para determinar los aprendizajes logrados o los pendientes de logro; que posibilita ver si puede delimitar el problema abordado, proponer anticipaciones, comprobaciones y aplicar lo estudiado a nuevas situaciones, si se realiza una lectura interpretativa de la tabla, entre otros aspectos.

La **segunda actividad** se centra en diversos formatos de la comunicación científica y da posibilidad de evaluar avances en cuanto al **desarrollo de la capacidad de lectura y escritura**, vinculada a cuestiones de las ciencias en relación con la temperatura. Las respuestas de los estudiantes al primer apartado serán indicadoras de la habilidad para elaborar conclusiones a partir de datos y evidencias (propuestas en el enunciado) y de las interpretaciones y análisis de la información contenida en gráficos. Permitirá determinar si identifican el equilibrio térmico e interpretan el calor como forma de transferencia de energía entre cuerpos y los vínculos entre las variables. Hace especial hincapié en el empleo de la modelización para la explicación de fenómenos. **En este momento se puede hacer foco también en el desarrollo de la capacidad de abordaje y resolución de situaciones problemáticas y en la lectura, en particular de gráficas.**

Ante la **tercera actividad**, se esperan argumentaciones y opiniones, no respuestas únicas sino una diversidad de ellas en función de los distintos estudiantes. Se incluye para propiciar el **pensamiento crítico** en torno a problemáticas vinculadas con el enfoque CTS.

A lo largo de las distintas actividades, el docente tiene en cuenta las formas de expresarse, los términos que utiliza el estudiante, analizando que sean los adecuados; el uso pertinente de los conceptos, la organización de las ideas, la coherencia, una adecuada ortografía, etc., **lo que se vincula con el desarrollo de la capacidad de escritura.**

Para poder determinar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en ciertas cuestiones propias del conocimiento disciplinar, se puede tomar como referencia la siguiente propuesta:

Indicador	Nivel de desempeño			
	ALTO	MEDIO	BÁSICO	BAJO
Descripción de fenómeno.	Describen y esquematizan, sin intervención del docente, utilizando el modelo cinético corpuscular y se evidencia que han recurrido a otras fuentes de información que enriquecen lo producido.	Describen y esquematizan utilizando el modelo cinético corpuscular.	Describen y esquematizan utilizando el modelo cinético corpuscular con ayuda del docente.	No logran la descripción y esquematización del fenómeno.
Interpretación de los conceptos	Interpretan y diferencian los conceptos, incluyendo una gran variedad de ejemplos nuevos.	Interpretan y diferencian los conceptos y solo usan el ejemplo dado.	Necesitan la intervención del docente para Interpretar y diferenciar los conceptos.	No diferencian los conceptos.

Aportes para la evaluación...

“No hay, ni debiera haber, una única forma de evaluar, porque cada una se vincula con las particularidades de los momentos del proceso educativo, de las características de los estudiantes, del tipo de contenidos, de los propósitos. Esto implica reforzar la idea acerca de que la evaluación no es un momento separado de la enseñanza y del aprendizaje, sino forma parte de ambos procesos, su sentido está atado a ellos.”⁴

Continuando con este razonamiento, es que se detallan los distintos tipos de evaluación, instrumentos y algunos criterios a manera de aportes para la evaluación:

Momentos de la secuencia didáctica	Tipo de evaluación	Instrumento de evaluación	Ejemplos de algunos criterios de evaluación
<u>Primer momento</u>			
Presentación de la temática e indagación de las ideas previas.	Diagnóstico	Portafolio del docente, en el que registra aspectos que surgen del diálogo propuesto.	Participación y escucha. Claridad conceptual en las respuestas. Identificación de situaciones cotidianas referidas a la temática. Propuesta de ejemplos. Utilización de términos específicos.
Motivación a partir de aspectos vinculados a la historia de las ciencias.		Portafolio del docente.	Identificación de lo que sabe y lo que es necesario saber.
Trabajo en equipos de búsqueda bibliográfica y confección de un esquema conceptual.	Seguimiento	Lista de cotejo. Producciones grupales: esquema conceptual. Carpetas de estudiantes.	Habilidades en el empleo de las TIC. Aportes al trabajo en equipo. Participación y escucha. Interpretación y uso de escalas de temperatura.
<u>Segundo momento</u>	Seguimiento	Reuniones de evaluación. Informe de laboratorio. Autoevaluación. Coevaluación.	Respeto por las opiniones ajenas durante el trabajo en el laboratorio. Participación y escucha. Aportes al trabajo en equipo. Utilización adecuada de material de laboratorio y toma de mediciones. Identificación de variables. Diferenciación entre temperatura y calor Interpretación del calor como forma de transferencia de energía entre cuerpos. Planteo de anticipaciones. Claridad conceptual y coherencia en la búsqueda de explicaciones. Pertinencia en las conclusiones. Actitud reflexiva y crítica acerca de lo realizado. Habilidades en el empleo de las TIC.

⁴ Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Enseñar y evaluar en la Educación Secundaria*. Córdoba, Argentina: Autor.

<p><u>Tercer momento</u></p> <p>Interpretación y organización de la información obtenida.</p> <p>Análisis desde el modelo cinético corpuscular.</p>	<p>Seguimiento</p>	<p>Portafolio docente y registro de colega.</p> <p>Producciones grupales: gráficos confeccionados.</p> <p>Autoevaluación.</p>	<p>Pertinencia de las conclusiones.</p> <p>Actitud reflexiva y crítica acerca de lo realizado.</p> <p>Habilidades en el empleo de las TIC.</p> <p>Organización, análisis e interpretación de la información en gráficos.</p> <p>Uso de términos adecuados.</p> <p>Formulación de argumentos y elaboración de conclusiones a partir de datos y evidencias.</p>
<p><u>Cuarto momento</u></p> <p>Diseño, realización y difusión de un cortometraje sobre la temática.</p>	<p>Seguimiento y Sumativa</p>	<p>Portafolio docente.</p> <p>Lista de cotejo.</p> <p>Audiovisual final.</p> <p>Coevaluación.</p>	<p>Claridad conceptual referida a las temáticas abordadas.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Búsqueda, selección y comunicación de información.</p> <p>Distribución de roles durante el proceso de producción.</p> <p>Actitud reflexiva y crítica acerca de lo realizado.</p> <p>Habilidades en el empleo de las TIC.</p>
<p><u>Quinto momento</u></p> <p>Evaluación escrita individual</p>	<p>Sumativa</p>	<p>Evaluación escrita individual</p>	<p><u>Algunos indicadores propuestos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Interpreta el calor como forma de transferencia de energía entre cuerpos. · Diferencia temperatura y calor. · Interpreta y utiliza escalas de temperatura. · Identifica el equilibrio térmico. · Utiliza la modelización para la explicación de fenómenos vinculados a la temática y relacionados con la vida cotidiana. · Organiza, analiza e interpreta la información en gráficos. · Utiliza términos adecuados. · Formula argumentos y elabora conclusiones a partir de datos y evidencias. · Demuestra actitud crítica y reflexiva.

Así como es necesario que el colectivo docente acuerde criterios acerca de la evaluación de los aprendizajes, es fundamental que los resultados de evaluación que se hayan ido obteniendo a lo largo del año constituyan una información valiosa que se comunica –de manera sistemática- a los docentes de cursos siguientes, porque es muy rica, y si sólo queda convertida en calificación numérica, se pierde. **El desarrollo de capacidades no es cosa de un grado, sino que debe seguirse longitudinalmente a nivel institucional.**

Ciclo Orientado: “¿Qué es eso de la herencia y el ADN?”

Curso: 4^{to} año.

Espacio curricular: *Biología*.

Eje: Unidad, diversidad, continuidad y cambio.

Tema: Genética.

Justificación de la propuesta

Entre los aprendizajes y contenidos propuestos en los Diseños Curriculares Jurisdiccionales para el Espacio Curricular *Biología* de 4^{to} año del Ciclo Orientado, se ha optado por la temática referida a la *Herencia Biológica* por diversas razones expuestas a continuación.

Las dificultades para el aprendizaje de estos contenidos parecen estar muy relacionadas con la naturaleza compleja de los conceptos, involucrados con las estrategias didácticas implementadas en su enseñanza, con las concepciones previas de los estudiantes, entre otros aspectos. Estas cuestiones, que se reflejan en la evaluación, deben ser tenidas en cuenta.

Otra consideración a destacar del abordaje de estos contenidos en este espacio curricular es la importancia que posee la temática, no sólo en el ámbito científico y tecnológico sino también a nivel social. En los diferentes medios de comunicación surgen periódicamente noticias relacionadas con la herencia y la genética, tales

En el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, la enseñanza de la Biología para la formación ciudadana, en el marco de las Ciencias Naturales, tiene como finalidad continuar con el desarrollo de la alfabetización científica que han iniciado los estudiantes en los niveles educativos anteriores, profundizando sus conocimientos como una construcción histórico-social de carácter provisorio que permite el desarrollo de una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de conocimientos científicos-tecnológicos y su impacto sobre la calidad de vida (Diseño Curricular, Educación Secundaria, Orientación Ciencias Naturales, 2012-2015, p.74).



como el uso del ADN en criminología o en la determinación de la paternidad, los alimentos transgénicos, el descubrimiento del genoma humano, las posibilidades de obtener clones humanos, la alternativa de concluir con las enfermedades de origen genético, que impactan también en los campos éticos y sociales. Por lo tanto, es fundamental que los estudiantes de Educación Secundaria se apropien de los



principios elementales de la herencia de los caracteres biológicos, la manera en la que se transmiten los genes a la descendencia, a fin de poder adoptar una actitud crítica como ciudadanos ante estas problemáticas y tomar decisiones en tales situaciones.

Genética. Así es como funciona.
https://www.google.com.ar/search?q=Gen%C3%A9tica.+As%C3%AD+es+como+funciona&biw=989&bih=458&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAcQ_AUoAmoVChMI1b-QrPaSxwIVlyQCh0rlgKG#imgrc=enZdhVbCk8Pj8M%3A

Algunas ideas que generalmente presentan mayor dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes son:

- *Todas las células poseen cromosomas y, por lo tanto, llevan la misma información genética.*
- *Confusión entre los términos de división celular: mitosis y meiosis. No asimilan que la mitosis se lleva a cabo en células somáticas y la meiosis en células sexuales, sin tener en cuenta lo significativas que son las diferencias entre ambos procesos.*
- *Falta de claridad en las relaciones específicas entre los siguientes conceptos: alelo, gen, ADN, cromosoma, rasgos, gameto, cigoto.*
- *No se le asigna un sitio físico al gen en el cromosoma; por lo tanto, cuando se habla de segregación de cromosomas, no se relaciona con “reparto de genes”.*
- *Confusión entre los términos cromosomas sexuales y células sexuales. Además, consideran que en una célula sólo existen los cromosomas sexuales que son los que “determinan el sexo del individuo”. No reconocen la existencia de otros cromosomas diferentes de éstos.*
- *La variabilidad genética como el resultado de una división de tipo sexual. No ven que la variabilidad genética se produzca por la separación de los pares de cromosomas y por la recombinación.*
- *Los problemas de herencia no los relacionan con la transmisión de la información genética, y tampoco con meiosis. Pueden llegar a resolverlos, pero de manera mecánica.*

El abordaje del conocimiento de la herencia biológica es propicio para la integración con la propuesta para fortalecer el desarrollo específico de la capacidad *pensamiento crítico y creativo* sobre el origen de la vida.

Para orientar y mejorar el proceso de enseñanza y lograr aprendizajes significativos en relación con los contenidos vinculados a la herencia biológica, se plantea una secuencia de actividades utilizando distintos formatos pedagógicos. Además, la propuesta didáctica favorece el desarrollo de las diferentes capacidades fundamentales: el *trabajar con otros para relacionarse e interactuar*, dado que fomenta el trabajo colaborativo para la construcción de las ideas; *oralidad, lectura y escritura*, debido a que durante el desarrollo de las actividades, se ofrecen oportunidades vinculadas a los procesos comunicativos; el *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*, que pueden ser reales o construidas intencionalmente y que invitan a buscar respuestas.

Posteriormente, se desarrollan aspectos relacionados a una evaluación diagnóstica, una prueba escrita con opciones múltiples y una evaluación de tipo exposición oral, con sus correspondientes recomendaciones para la aplicación.

Objetivos

- *Reconocer y valorar los principales avances científicos y tecnológicos en el campo de la genética.*
- *Comprender los mecanismos de la herencia.*
- *Abordar y resolver situaciones problemáticas vinculadas con la herencia.*
- *Usar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información confiable sobre el mundo biológico.*
- *Trabajar con otros.*
- *Interpretar y elaborar información tanto oral como escrita sobre herencia y genética*

Aprendizajes y contenidos

- *Reconocimiento de los principales avances científicos y tecnológicos en el campo de la genética.*
- *Comprensión de los mecanismos de transmisión de la información hereditaria en los seres vivos, relacionando los conceptos de genes y cromosomas, ADN y ARN.*
- *Reconocimiento de los modelos de la molécula de ADN, mitosis y meiosis.*
- *Reconocimiento de Genotipo y Fenotipo.*
- *Resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la herencia en forma colaborativa.*
- *Interpretación y valoración de las implicancias que suscita la manipulación de la información genética (clonación, organismos transgénicos, terapia génica, alimentos genéticamente modificados).*
- *Exploración sistemática en material de divulgación científica que presente información referida a las temáticas abordadas.*

Algunos saberes previos necesarios

Los estudiantes deben tener conocimientos básicos sobre célula y sus componentes, estructura y función de los ácidos nucleicos, replicación del ADN, división celular (meiosis, mitosis), síntesis de proteínas, el concepto de cromosomas y carácter.

Conceptos a abordar

Herencia: genes, alelos, cromosomas homólogos, homocigotas, heterocigotas, dominancia, recesividad, fenotipo, genotipo. Leyes de Mendel.

Desarrollo de las actividades



Reconocimiento de las ideas previas- Evaluación diagnóstica-

En este sentido, se plantean interrogantes con el fin de determinar el grado de apropiación, por parte de los estudiantes, de los conocimientos previos necesarios y qué expresan al dar explicaciones a situaciones relacionadas con la herencia genética, así como la pertinencia y claridad de los conceptos que integran en estas explicaciones y otras cuestiones que pueden salir a la luz. Es un momento oportuno para determinar qué cuestiones hay que revisar en general y con algunos en particular, antes de avanzar. Por ejemplo, se podrán identificar confusiones conceptuales, ideas incompletas, no uso de terminología específica al dar las explicaciones, argumentación exclusivamente desde el sentido común, problemas de interpretación de consignas, etc.

Características de las ideas previas:

Son estables: tienden a mantenerse a lo largo del tiempo.

Tienen una relativa coherencia interna: se relacionan con lo que los estudiantes ya conocen y con características y capacidades de su pensamiento.

Son comunes a las de otros estudiantes: el número de concepciones sobre una cuestión no es ilimitado, se encuentran coincidencias y patrones comunes.

- Reunidos los estudiantes en grupos de 3 integrantes cada uno, se les entregan imágenes y las siguientes actividades para realizar:

- 1.- ¿Qué saben sobre la herencia biológica? ¿Qué les gustaría saber al respecto?
- 2.- ¿Cómo piensan que se transmiten los caracteres hereditarios en los siguientes casos?



A

<http://animales.uncom.com/articulo/como> 1



B

<http://definicion.mx/persona/> 1



C

http://whoisgothalo.blogspot.com/2008_06 1

- 3.- En el caso de Uds., ¿qué pueden heredar genéticamente de sus padres?
- 4.- ¿Por qué se pueden presentar diferencias físicas entre hermanos, como el color de ojos, si son hijos de los mismos padres?
- 5.- Si una madre de raza negra presta su vientre para gestar al hijo de una pareja blanca, ¿con qué color de piel consideran que nacerá el hijo y por qué?
- 6.- Actualmente, ¿cómo se conoce la paternidad de una persona? Mencionen algunos casos recientes de dominio público de necesidad de conocer la paternidad. Busquen alguna noticia que aborde el tema y elaboren una breve síntesis del contenido.

Posteriormente, cada grupo realiza una exposición oral de sus producciones y se registran en la pizarra, en forma de listado, los conceptos utilizados por los estudiantes vinculados con la temática abordada. Se espera que hayan recurrido en sus explicaciones a las ideas de ADN e información genética, incluyendo los conceptos *cromosomas*, *síntesis de proteínas*, *los genes y su ubicación en las células*, y finalmente al conocimiento sobre *fecundación y meiosis*.

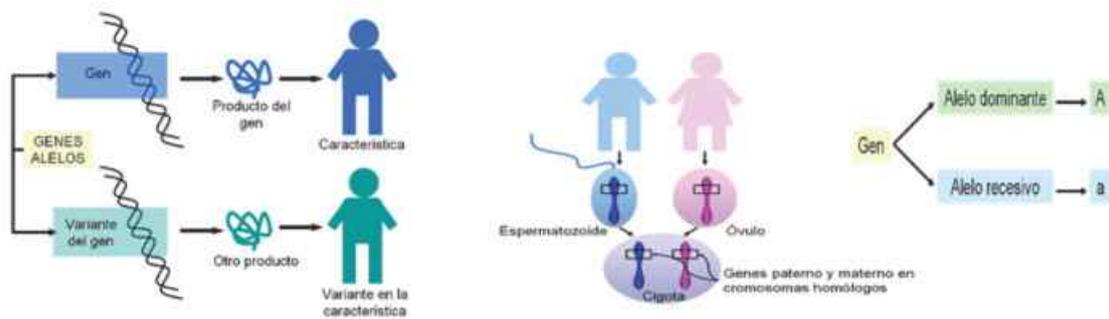
Durante la exposición oral, podrán identificarse -además de los saberes a revisar e inquietudes-, indicadores del desarrollo de la capacidad *oralidad, lectura y escritura*, que pueden registrarse en distintos formatos: rúbricas, listas de cotejo, etc. Se tendrán en cuenta, por ejemplo:

- **Claridad de expresión.**
- **Uso adecuado de lenguaje.**
- **Coherencia de lo expresado.**
- **Pertinencia de lo comunicado.**
- **Capacidad de síntesis.**
- **Organización de las ideas expuestas.**
- **Selección e interpretación de información.**
- **Etc.**

También podrán evaluarse cuestiones vinculadas a la capacidad de *trabajar con otros para relacionarse e interactuar*, tales como organización del trabajo en los grupos, cumplimiento de tareas y roles, capacidad de negociación, logro de acuerdos, etc.

► Introducción al modelo científico – Evaluación de seguimiento-

A continuación, el docente muestra una presentación tipo power point con esquemas, y realiza una explicación sobre los conceptos que pueden resultar difíciles de asimilar por los estudiantes y que pueden llegar a obstaculizar el proceso de aprendizaje, tales como: gen, alelos, locus, cromosomas homólogos, dominancia, recesividad, expresión de los genes, genotipo, fenotipo, homocigota, heterocigota, simbología, etc. A los estudiantes se les entregarán copias de un texto de síntesis con lo explicitado por el docente. A modo de ejemplo, los esquemas pueden ser los siguientes:



Imágenes de genética. Genomasur: Capítulo 18: Introducción a la Genética. Disponible en: http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_18.htm

- Seguidamente, los estudiantes -en forma individual-, por solicitud del docente, ingresarán al siguiente link para realizar una prueba de visión de colores: *Prueba de visión de Colores*,

disponible en: http://www.opticien-lentillas.com/daltonien_beta/nueva_test_daltoniano.php con la finalidad de introducirse en la temática del daltonismo y profundizar su saberes. Cada uno deberá responder a las preguntas que se incluyen y anotar su propia conclusión.

- A continuación, reunidos en grupos de 2 o 3 integrantes, los estudiantes analizarán el texto “*La ceguera a los colores*”, disponible en http://www.esacademic.com/dic.nsf/es_mediclopedia/29571/ceguera, teniendo en cuenta los siguientes interrogantes. También se les propone que ellos elaboren otros cuestionamientos relacionados.

La ceguera a los colores

La capacidad de percibir colores depende de la presencia de tres proteínas en las células de la retina de los ojos. Estas proteínas son conocidas con el nombre de pigmentos visuales y las células que las contienen son capaces de informar al cerebro cuál es el color de la luz que está incidiendo sobre el ojo. En seres humanos, los pigmentos visuales son tres (uno para distinguir la luz azul, otro para la verde y el tercero para la roja) y están codificados cada uno de ellos por un gen distinto. Aquellas personas cuyo gen para el pigmento sensible al verde es defectuoso, no pueden distinguir el color verde del rojo; inversamente, un defecto en el gen para el pigmento sensible al rojo da como resultado que vea el color rojo como verde.

¿De qué trata el texto? ¿Qué es el Daltonismo? ¿Cómo se relaciona el Daltonismo con la herencia?

¿Qué significa que los pigmentos visuales están codificados por genes?

¿Qué pasa con la proteína si el gen que la codifica es defectuoso? ¿Cómo se verá afectada su función?

¿Por qué una persona con defectos en los genes de los pigmentos visuales no puede percibir ciertos colores?

¿En qué células del cuerpo están los genes de los pigmentos visuales?

¿Qué genes contienen las células sexuales (óvulo y espermatozoide)?

Si cada uno de nosotros recibió los cromosomas de sus padres, ¿por qué no tenemos más cromosomas que ellos?, ¿cómo pueden explicarlo?

¿Cómo es posible que los genes defectuosos de los pigmentos visuales a veces se transmitan a los hijos y a veces no?

Al terminar, cada grupo organiza sus respuestas en un texto propio, incluyendo una lista de las preguntas elaboradas. Luego, confecciona una presentación tipo *Powerpoint* o *Prezi*, para exponer en puesta en común lo producido, agregando conclusiones.

Durante la exposición, el docente podrá emplear, para evaluar lo producido, un instrumento como el siguiente:

 Elementos a evaluar	Muy Bueno	Bueno	Regular	Revisar	Puntaje y comentarios
Título de la presentación	El título corresponde correctamente al tema.	El título corresponde medianamente al tema.	El título corresponde poco al tema.	El título no se relaciona con el tema.	
Producto	Es coherente, preciso y pertinente. Responde a lo esperado y lo amplía.	Responde estrictamente a lo esperado.	Responde a algunas cuestiones.	No responde a lo esperado.	
Manejo del tema	Se demuestra un manejo profundo del tema. Las preguntas elaboradas son muy pertinentes y amplían lo abordado en el texto.	Se demuestra un buen manejo del tema. Las preguntas elaboradas son pertinentes	Se infiere que se conoce poco el tema. Las preguntas elaboradas son pocas y confusas.	No se evidencia conocimiento del tema. No se incluyeron nuevas preguntas.	
Comprensión del texto entregado	Se ha comprendido muy bien el texto entregado.	Se ha comprendido el texto entregado.	Se ha comprendido a medias el texto entregado	No se ha comprendido el texto entregado.	
Exposición de lo elaborado	La exposición es clara, organizada y lógica.	La exposición es parcialmente organizada o no muy clara.	Se expone el tema de manera poco clara y poco organizada.	Se expone el tema de manera totalmente desorganizada y confusa.	
Presentación	La presentación es pertinente, creativa y sin abuso de texto.	La presentación es regularmente creativa, pero con exceso de texto.	La presentación es poco creativa y con mucho texto.	La presentación no es creativa. Abusa del texto.	
Uso del vocabulario	Se usa adecuadamente el vocabulario específico	Se usa parcialmente el vocabulario específico.	Se usa un vocabulario poco adecuado.	No se usa el vocabulario específico.	
Interés que despierta	Es entusiasta e induce el interés de sus compañeros.	Induce medianamente el interés de sus compañeros.	Despierta el interés sólo en algunos de sus compañeros.	No despierta el interés de sus compañeros.	
Interpretación de las preguntas planteadas	Responde a las preguntas de manera clara y concisa.	Responde a las preguntas de manera clara y muy general.	Responde de manera ambigua a las preguntas,	No responde a las preguntas.	
Tiempo asignado	Respeto el tiempo asignado a la presentación.	Respeto casi completamente el tiempo asignado a la presentación. (+ 1 min)	Respeto poco el tiempo asignado a la presentación. (+2-3 min)	No respeta el tiempo asignado a la presentación. (doble del tiempo)	
Conclusiones	Se exponen conclusiones adecuadas del tema.	Se exponen conclusiones medianamente adecuadas del tema.	Se exponen pocas conclusiones del tema.	No incluyen conclusiones del tema.	

Equipo:

Puntaje total:.....

Calificación

También podrá evaluar el texto realizado con:

Indicador	Niveles de logro			
	Muy bueno	Bueno	Bajo	Muy Bajo
Cantidad de información extraída.	El texto producido responde a todas las preguntas planteadas.	La mayor parte de las preguntas fueron contestadas	Sólo algunas preguntas fueron contestadas	En el texto producido no se contemplan respuestas a las preguntas planteadas.
Calidad de la información	La información está claramente relacionada con el tema, desarrolla proporciona ideas secundarias y proporciona ejemplos.	La información está claramente relacionada con el tema y sólo proporciona un ejemplo.	La información está claramente relacionada con el tema pero no incluye detalles ni ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con lo planteado.
Organización de la información	La información está claramente organizada y relacionada con el tema.	La información está bien organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada pero los párrafos no están bien redactados.	La información no parece estar organizada
Reconocimiento de conceptos	Las explicaciones indican claridad y precisión de los conceptos científicos involucrados.	Las explicaciones indican relativa claridad y precisión de los conceptos científicos involucrados.	Las explicaciones indican escasa claridad y precisión de los conceptos científicos involucrados.	Las explicaciones no muestran comprensión de los conceptos científicos involucrados.
Elaboración de conclusiones	Se incluyen varias conclusiones pertinentes.	Se incluye una sola conclusión y es pertinente.	Las conclusiones incluidas no son pertinentes.	No se incluyen conclusiones.

Esta propuesta es propicia para fortalecer y también evaluar las capacidades *trabajo con otros para relacionarse e interactuar* -ya que los estudiantes realizan trabajo en equipo- y *oralidad, lectura y escritura* en el abordaje y análisis del texto como así también en la producción de la presentación.

En cuanto a la valoración del trabajo en equipo pueden considerarse indicadores tales como: organización del trabajo, cómo se asumen los roles, cumplimiento de la tarea asignada, respeto y escucha de la palabra de todos, entre otros.

A modo de síntesis, el docente recurre al pizarrón y realiza una explicación breve pero detallada sobre localización de genes y cromosomas, cómo un gen determina una característica determinada y cómo la presencia o falla de un gen en particular puede afectar al organismo, ya que son temas que pueden presentar dificultades de aprendizaje.

► *Un poco de historia.....*

Posteriormente, se les proyecta a los estudiantes el video: LA GENÉTICA: DOCUMENTAL COMPLETO. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=gAcWu_g7TIA, con el objetivo de que conozcan los aportes que realizó Gregor Mendel a la genética, sus leyes y que se familiaricen con las relaciones de dominancia y el pronóstico de los resultados. Luego, se les pide

que, en puesta en común, realicen comentarios y planteen sus dudas. En esta oportunidad, el docente puede ir registrando en una planilla de seguimiento las intervenciones de los estudiantes como forma de evaluación que permitirá ir identificando a aquellos que van comprendiendo los conceptos abordados y a quienes necesitarán un apoyo adicional.

- ▶ Resolución de situaciones problemáticas: a partir del análisis del video y de la explicación del docente, se presenta la siguiente problemática para la discusión en pequeños grupos utilizando el formato pedagógico **TALLER**:

Mendel estudió ciertas características de plantas de arvejas y realizó varios cruzamientos; a partir del análisis de sus resultados planteó dos tipos de alelos: dominante y recesivo. De acuerdo con los dos tipos de alelos y teniendo en cuenta sus aportes ¿Qué color de ojos podrá tener un hijo de una madre y un padre ambos heterocigotas?

La herencia del carácter del color de los ojos es un proceso que incluye desde la formación de los gametos (meiosis) y las características de los genes que codifican las proteínas para este carácter; en el cuadro de Punnett se determinan las posibilidades de combinación de estos genes en los nuevos individuos, genotipo que se integrará en la fecundación.

Se pretende que los estudiantes realicen búsquedas de información en distintas fuentes para proponer posibles respuestas fundamentadas a la situación planteada.

Durante el desarrollo de la actividad, se podrá evaluar en forma individual cómo los estudiantes van trabajando en grupos y, por ende, sus logros en la capacidad de *trabajar con otros para relacionarse e interactuar*. El docente podrá ir comparando lo observado al pasar por los diferentes grupos con los registros que ya posee en sus planillas de seguimiento. También podrá ir haciendo intervenciones en relación con aquellos que, por ejemplo, no participan, no cumplen con lo asignado, no escuchan a sus compañeros, no aceptan las ideas de otros, etc.

Por otra parte, irá tomando nota de cómo cada grupo va abordando la situación problemática, por ejemplo, en cuanto al planteo de anticipaciones, la elaboración de un plan para comprobarlas, la búsqueda de fuentes de información, la elaboración de conclusiones, etc. Esto permitirá ir evaluando los avances relacionados con el desarrollo de la capacidad *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*.

Al finalizar la actividad, un representante de cada grupo comparte las conclusiones obtenidas y explica cómo llegaron a ellas. El resto de los equipos tienen que evaluar lo expuesto en cuanto a fortaleza de la argumentación, claridad, uso de fuentes confiables, etc. y también compararlo con el propio trabajo. Se recomienda a los estudiantes que durante las exposiciones se realicen las preguntas y registros que se consideren pertinentes para luego calificar lo realizado y se da un tiempo para que se discuta y llegue a un acuerdo final. Para concluir se analizarán conjuntamente las evaluaciones realizadas. Esta propuesta permite una coevaluación que enriquece a todos.

- ▶ A continuación, el docente retoma la temática y explica la herencia de caracteres vinculando con los conceptos que considera que no quedaron claros, utilizando como herramienta la tabla de Punnett.

- ▶ **Cierre de las actividades:** los estudiantes, en forma individual, realizarán la resolución de diferentes situaciones problemáticas sobre genética propuestas por el docente, aplicando los conocimientos adquiridos a través del simulador “La isla de las ciencias- genética”. Disponible en:
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/actividades/gen_1/actividad.htm.

En este momento, el docente podrá evaluar los avances de los estudiantes en cuanto a la apropiación de saberes disciplinares y su aplicación, en particular en relación con la capacidad de *abordaje y resolución de situaciones problemáticas*. Además, se pretende abordar la capacidad de *pensamiento crítico y creativo* desde, por ejemplo, la inclusión de reflexiones y posicionamientos argumentados.

JORNADA DE PROFUNDIZACIÓN TEMÁTICA: DEBATE

Para evaluar los logros de los estudiantes se propone una **Jornada de Profundización Temática** de la que participarán de distintas secciones de la escuela. La misma fue planificada previamente entre los docentes a cargo del espacio curricular Biología, con la participación de profesores de otros espacios curriculares que pueden aportar otras perspectivas sobre la temática. En ella, se trabajará con la técnica de análisis de casos, a partir de un debate simulado de una cuestión socio controversial vinculada con el saber científico.

Para la primera etapa de la jornada se les proyecta a los estudiantes el video: *Clonación y Ética*, disponible en: <https://ofa24.wordpress.com/nota-de-un-noticiero-video/> con el objetivo de que conozcan la técnica de la clonación y algunas de sus aplicaciones. Posteriormente, en forma individual leen y analizan el artículo sobre *Ingeniería genética, Clonación y evolución humana*. Disponible en <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/inclusion-digital/ingenieria-genetica-clonacion-y-evolucion-humana.php> . Los estudiantes registran en sus carpetas las ideas que consideran más importantes y también preguntas que fueron apareciendo.

En la segunda etapa, se les presenta a todos los estudiantes la siguiente problemática centrada en la clonación humana, sus avances, beneficios, perjuicios y desafíos:

En Córdoba, un grupo barrial, militante de un partido político, está promocionando que se clonen personas para evitar el comercio que puede ocasionar el trasplante de órganos.

¿Qué posibilidades hay de que la tecnología de clonación desarrollada en ovejas pueda ser transferida a nuestra especie?

¿Cómo creen que se utilizará la ingeniería genética en la especie humana en el futuro?

¿Qué opinan sobre la clonación en humanos? ¿Cuáles podrían ser sus beneficios y sus límites?

¿Qué piensan sobre la propuesta de este grupo político?

Los estudiantes se dividirán en grupos de trabajo y se les asignarán roles a asumir, tales como grupos de científicos, religiosos, representantes de ciudadanos, legisladores, etc., para que investiguen en diversas fuentes sobre esta temática controversial y puedan defender las diferentes posturas.



<http://lacienciaysusdemonios.com/tag/deb1>

En la tercera etapa de la jornada, cada equipo de trabajo presentará su postura en torno a la problemática planteada y la defenderá ante el resto, considerando el rol asignado, a través de un representante elegido democráticamente para llevar la palabra del conjunto. Un docente guiará y moderará la discusión y cierre de la jornada.

El debate permite que los estudiantes asuman posicionamientos, fundamentados en el saber científico, frente a la controvertida temática de la clonación humana. Aprenden a defender sus convicciones y tomar decisiones con base en las respuestas de sus compañeros y recurriendo, necesariamente, a conocimientos de las ciencias. Por otra parte, vivencian situaciones de participación ciudadana. El rol del docente durante el debate deberá contribuir a que todos se escuchen y que el contenido sea significativo.

En esta oportunidad, se evaluará principalmente el avance de los grupos en relación con la pertinencia de los saberes científicos empleados en la argumentación como parte del desarrollo de la capacidad de *pensamiento crítico y creativo*. Cada grupo deberá presentar por escrito sus conclusiones debidamente fundamentadas indicando y citando correctamente las fuentes consultadas.

CIERRE Y RECUPERACIÓN DE LO REALIZADO- Autoevaluación-

Se recomienda plantear a los estudiantes la realización de un **portafolio** que será útil para una autoevaluación según una de las siguientes alternativas o, sucesivamente, todas o algunas de ellas:

- Que seleccione su mejor trabajo y luego justifique su elección.
- Que seleccione un trabajo que, en este momento de integración final, considera que puede ser mejorado; y que, a partir de esta producción, puntualice sus aspectos débiles, proponiendo superaciones.
- Que responda acerca de su proceso de aprendizaje: ¿Para qué te sirvió realizar esta actividad? ¿Qué aprendiste al elaborarla? ¿En qué te sirvió en tu tarea cotidiana? ¿Qué fue lo que mejor te salió? ¿Cómo te sentiste durante su elaboración? ¿Qué querrías mejorar? ¿Cuáles fueron tus dificultades? ¿Cuáles tus dudas? ¿Cómo trabajaste con tu grupo?

Evaluación de los aprendizajes individuales- Evaluación Final-

A continuación, se presentan dos instrumentos de evaluación que pueden ser aplicados al final de la secuencia de enseñanza, con el objeto de medir el alcance de los logros obtenidos por los estudiantes en relación con los contenidos abordados en las clases vinculados a la herencia biológica y la genética. Generalmente, estos instrumentos son empleados cuando se pretende evaluar la identificación de información (datos, hechos) y la habilidad para interpretar relaciones de causa y efectos. Asimismo, permitirán poner en evidencia avances en los procedimientos de comprensión de consignas, en el marco de la capacidad *lectura*.

Los Instrumentos: Son los documentos utilizados que nos permiten obtener y medir el alcance de los objetivos que los estudiantes lograron en base a su aprendizaje de un determinado tema.



Prueba de opciones múltiples

<http://es.123rf.com/clipart-vectorizado/1>

Es una forma de evaluación muy utilizada para evaluar logros de aprendizajes. Son preguntas o situaciones a resolver que incluyen de tres a cinco posibilidades de opción de respuesta. Se utiliza para medir resultados de aprendizaje tanto simples (conocimiento) como complejos (comprensión, aplicación, interpretación...). Por ejemplo:

- *conocimiento de terminología específica,*
- *conceptualizaciones,*
- *conocimiento de métodos y procedimientos,*
- *capacidad para aplicar leyes y principios,*
- *capacidad para interpretar relaciones,*
- *capacidad para juzgar métodos y procedimientos,*
- *Aplicación de conocimiento a nuevas situaciones.*
- *Etc.*

Cada ítem se compone de proposición inicial -denominada raíz, pie o base del ítem-, la respuesta correcta o esperada, y distractores/alternativas incorrectas.

En esta oportunidad, se muestran ejemplos de preguntas sobre las temáticas abordadas que se podrían utilizar.

I.- *En la fecundación, las células sexuales de los padres aportan cromosomas para la formación del embrión.*

¿Cómo es el aporte de cromosomas en la formación del embrión humano por parte de la madre?

- A) *La madre aporta 22 pares de cromosomas somáticos y un cromosoma sexual(X).*
- B) *La madre aporta 23 cromosomas somáticos y un cromosoma sexual (Y).*
- C) *La madre aporta 23 pares de cromosomas somáticos y un par de cromosomas sexuales (XX).*
- D) *La madre aporta 22 cromosomas somáticos y un cromosoma sexual(X).*

II.- *La fenilcetonuria es una enfermedad metabólica de origen genético, causada por un alelo recesivo. Los individuos con fenilcetonuria tienen dificultades para metabolizar cierto aminoácido.*

Los individuos que padecen la enfermedad son:

- A) *Homocigotas dominantes.*
- B) *Hemicigotas.*
- C) *Heterocigotas.*
- D) *Homocigotas recesivos.*

En este tipo de evaluaciones hay que tener presente los siguientes comentarios y recomendaciones para su aplicación:



<http://www.mentesliberadas.com.ar/2011/01>

ALGUNAS VENTAJAS

- *Su aplicación y corrección es fácil y rápida. Pueden corregirla incluso los propios estudiantes (Autoevaluación- Coevaluación).*
- *Se pueden abordar todos los contenidos trabajados en relación con la herencia biológica, sus relaciones conceptuales y problemáticas mendelianas.*
- *Se detectan las dificultades en la resolución de los ejercicios y problemas de genética.*
- *Se prestan a útiles análisis estadísticos de los resultados.*
- *Diferencian fácilmente niveles de desarrollo de ciertas capacidades entre los estudiantes.*
- *Clarifican algunos puntos mal entendidos a revisar a nivel individual y grupal.*

ALGUNAS DESVENTAJAS

- *Se tienden a redactar ítems que sólo miden la retención de datos.*
- *Se puede acertar por azar, sin conocer la respuesta.*
- *Pueden condicionar los hábitos de estudio, invitando al memorismo.*
- *No miden creatividad, originalidad, estilo, capacidad de organización.*
- *Se descubre sólo el resultado final, no el proceso mental que le precede.*

ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN

- *Las preguntas deben ser positivas y no negativas. Por ejemplo, no se debe incluir frases como: "¿Cuál de las siguientes acciones no corresponde a.....?"*
- *La construcción y elaboración de los reactivos tiene que ser muy cuidadosa evitando, por ejemplo, opciones parcialmente correctas, elaboradas en negativo o aquellas globales; por ejemplo: "todas las opciones son correctas" "ninguna de las anteriores" o "todas las anteriores" o "las opciones A y B son correctas".*
- *Se debe evitar formular enunciados que supongan juicios de valor u opiniones personales por ejemplo: "¿cuál piensa usted que es la opción correcta"?*
- *La formulación de las opciones debe ser homogénea tanto en lo que se refiere a su longitud como a su complejidad. El enunciado debe ser breve. No incluir elementos superfluos ni exceso de información. Habitualmente se tiende a que la opción más larga, más compleja o más completa sea la correcta.*
- *Formular enunciados con preguntas del tipo "¿cuál de las opciones es falsa?" puede ser indicador de que se sabe la respuesta incorrecta, pero no asegura que se conozca la correcta.*

En la corrección, pueden observarse diferentes situaciones de estudiantes:

- Aquellos que han marcado la respuesta correcta, lo que indica que han logrado lo esperado.
- Aquellos que han marcado una respuesta parcialmente correcta.
- Aquellos que marcaron algo incorrecto.
- Aquellos que no marcan nada.
- Aquellos que marcaron mas de una opción.

De acuerdo con lo obtenido, podrá confeccionarse una escala de valoración.

Opción correcta	Logrado	
Opción parcialmente correcta	Medianamente logrado	
Opción incorrecta	Mal	A revisar
Sin marca		
Con mas de una marca		A revisar

Para enriquecer el formato del *multiple choice*, se puede solicitar al estudiante que justifique brevemente el porqué de su elección. Esto ayuda a establecer la escala de valoración.

Evaluación Oral



<http://www.jivablog.com/01-02-2012/como-1>

Las evaluaciones orales son aquellas por medio de las cuales los estudiantes responden a los interrogantes o situaciones problemáticas planteadas por el docente. Deben emplearse siempre que correspondan a situaciones apropiadas, tales como en el caso de debate e intervenciones de los estudiantes. Permite que el docente aclare, repita y ayude a fortalecer contenidos. Posibilitan, además, la evaluación de capacidades.

Un aspecto a tener en cuenta es que este tipo de exámenes les cuesta a estudiantes que tienen dificultades para hablar en público y puede producir un alto grado de estrés. Una desventaja que presentan es que demandan mucho tiempo y, por otra parte, son considerados poco objetivos y los tiempos de reflexión son demasiado breves para elaborar respuestas. Su valor principal es que contribuyen con las habilidades vinculadas a la comunicación, importantes en el desarrollo de la *capacidad de oralidad*.

Algunas recomendaciones:

- *Elaborar previamente un repertorio de preguntas.*
- *Crear condiciones que favorezcan un clima sin tensiones.*
- *Distribuir bien el tiempo.*
- *Llevar un registro durante la exposición del desempeño del estudiante.*
- *Cuando un estudiante está desorientado, proveer pistas.*

La herramienta pedagógica utilizada para las evaluaciones orales planteadas en la propuesta es una lista de cotejo, teniendo en cuenta, por ejemplo, los siguientes indicadores:

INDICADORES	SI	NO
<i>Responde a las preguntas realizadas por el docente.</i>		
<i>Utiliza los conceptos y argumentos importantes con precisión.</i>		
<i>Realiza aportes de manera crítica y reflexiva.</i>		
<i>Incluye ejemplos.</i>		
<i>Establece la relación entre los conceptos de la herencia biológica.</i>		
<i>La comunicación es clara y ordenada.</i>		
<i>Expone las conclusiones respectivas acerca del tema.</i>		
<i>Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de las situaciones problemáticas.</i>		
<i>Usa el volumen de voz apropiado para que todos lo escuchen.</i>		

Bibliografía

Argentina Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). *Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza. 1er. Ciclo/Nivel Primario*. Buenos Aires: Autor.

Curtis, H. y Barnes N. (2000) *Biología*. Bogotá: Panamericana.

Garrido, M. y Martínez, C. (s/f) ¿Qué enseñar sobre los seres vivos en los niveles educativos iniciales? En *Aula de Innovación Educativa*. Núm. 183-184. Recuperado el 8 de junio de 2015, de https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2011/400/40272/1/Documento5.pdf

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011 a). *Capacitación en servicio. La evaluación de los aprendizajes en la Educación Secundaria. Clase 1. Acuerdos institucionales respecto de la evaluación*. Córdoba, Argentina: Autor. Recuperado el 7 de junio de 2015 de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPECCBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/EvalAp2C/CursoEvaluacionEducSecundaria2cohorteClase1.pdf>

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011 b). *La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria*. Recuperado el 12 de junio de 2015, de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPECCBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/Documento%20Evaluacion%20Secundaria%2021-10-11.pdf>

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de

Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011 c). *Diseño Curricular Ciclo Básico de la Educación Secundaria. 2011-2015*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011 d). *La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria. Documento de apoyo curricular*. Córdoba, Argentina: Autor. Recuperado el 10 de junio de 2015, de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/Documento%20Evaluacion%20Secundaria%2021-10-11.pdf>

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa (2012 a). *Diseño Curricular de la Educación Primaria 2012- 2015*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012 b). *Diseño Curricular de la Educación Secundaria. Ciclo Orientado. Ciencias Naturales 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014 a). Estrategias de enseñanza e intervención. En Serie *Mejora en los Aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 2. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014 b). Ciencias Educación Inicial y Primer Ciclo de Educación Primaria. En Serie *Mejora en los Aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 5. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014 c). Ciencias Naturales Segundo Ciclo de Educación Primaria y Educación Secundaria Ciclo Básico y Orientado. En Serie *Mejora en los Aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 6. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014 d). Lengua, Matemática y Ciencias Aportes para la planificación de la enseñanza en Educación Primaria y Secundaria. *Mejora en los Aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Fascículo 8. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2015). *Propuestas Educativas para trabajar en el Año Internacional de la Luz y las Tecnologías Basadas en la Luz*. Córdoba, Argentina: 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, Mercedes Grasso, Santiago Paolantonio, Viviana Pistorio, Sandra Rebolini y Cecilia Stahlschmidt

Lectura crítica

Hugo Labate

Diseño de tapa y diagramación

Fabio Viale



AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de Córdoba
Dr. José Manuel De la Sota

Vicegobernadora 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*