

Ateneo Nº 2

Nivel Primario

Segundo Ciclo

Área Ciencias Naturales

La experimentación, la observación y el registro en las clases
de Ciencias Naturales

Propuesta para el Participante

PRIMER ENCUENTRO

Año 2018

Presentación

El Ateneo se propone como un espacio de análisis y reflexión compartida sobre situaciones complejas de la práctica docente, que conllevan el desafío de pensar propuestas didácticas que favorezcan la tarea concreta en el aula e impacten positivamente en los aprendizajes en el área de Ciencias Naturales. Por tal motivo, se plantea como un espacio de encuentro y de enriquecimiento mutuo entre colegas.

Este Ateneo se propone reflexionar acerca del lugar que ocupan las situaciones de enseñanza vinculadas al trabajo experimental y cómo la observación y el registro acompañan y promueven aprendizajes significativos. Es muy común escuchar que se pretende los niños actúen en las clases de ciencia como “*pequeños científicos*”. Al respecto, es necesario recordar que la “*ciencia escolar*” tiene objetivos distintos de aquellos que se propone la ciencia experta. Lydia Galagovsky (2008) señala que “hacer ciencia en el aula” se vincula con “hacer buenas preguntas” a efectos de:

- Poner en funcionamiento el pensamiento y la imaginación de los niños, en función de intentar resolver un problema interesante para ellos.
- Que salgan a la luz ideas y se lleven a cabo metodologías para encontrar una solución.
- Pensar con los compañeros de clase, equivocarse, modificar métodos, ensayar formas de registro de datos, etc.
- Propiciar el desarrollo de posturas críticas vinculadas con la ciencia y la sociedad.
- Aprender a leer, escribir y hablar ciencias (Implica utilizar la observación, la descripción, la comparación, la clasificación, la discusión, la formulación de preguntas, la elaboración de hipótesis, el diseño de experimentos, la evaluación y comunicación de resultados a otros, etc.)

Este espacio de reflexión de la práctica se desarrolla a lo largo de tres encuentros dedicados al análisis, implementación y evaluación de propuestas de enseñanza que ponen el foco en el aprendizaje de saberes específicos del área por parte de los estudiantes, y de cómo los procesos en relación a la lectura acompañan a estos saberes que son transversales.

Agenda del 1° encuentro

Momento	Tiempo estimado	Descripción
Primer momento: Presentación	30 minutos	Presentación del Ateneísta y del grupo. Breve introducción de la propuesta del Ateneo. Presentación de los temas a abordar en el encuentro
Segundo momento: Estudio de casos: en la sala de maestros	40 minutos	Lectura y discusión de un caso de la práctica. Reflexión didáctica.
Tercer momento: Análisis de un video de clase	50 minutos	Análisis de un video de una especialista en la Didáctica de las Ciencias Naturales. Identificación de oportunidades de aprendizaje acerca de la experimentación, observación y el registro.
Cuarto momento: Planificando el recorrido	60 minutos	Elaboración de una propuesta de enseñanza para implementar.

Quinto momento: Cierre del encuentro	30 minutos	Reflexión teórica sobre las producciones realizadas teniendo en cuenta los marcos teóricos compartidos. Presentación de la consigna de trabajo para los próximos encuentros. Lectura colectiva del documento de portfolio. Actividad de cierre y metacognición.
--	------------	--

Desarrollo

Primer momento

Actividad 1

Lectura colectiva de la “Presentación” del Ateneo.

Segundo momento

Estudio de casos: En la sala de maestros

Actividad 2

Imaginen que se encuentran en una Sala de maestros, de reunión en la banda horaria. Los chicos están con la profesora de Educación Física, así que hay tiempo para dar lugar a una charla entre colegas. Andrea, la *maestra* de 6to, se suma a la rueda y comparte su experiencia y preocupación sobre sus clases de la secuencia “La electricidad”. Luego se suma Mariano, que es docente de 5to, y más tarde se incorpora Verónica, que tiene uno de los grados de 4to.

Lean los testimonios y conversen a partir de las preguntas que a continuación se incluyen.

Caso

Andrea, la maestra de 6to, plantea que el trabajo sobre la unidad de Electricidad es problemática.

Ella cuenta:

Me encanta hacer experiencias con los chicos. Las hago siempre que puedo. Pero siempre me quedo preocupada: los chicos se entusiasman, pero no queda claro qué aprenden. El año pasado estuvimos varias clases trabajando con circuitos eléctricos. Los chicos experimentaron con materiales conductores y no conductores, armaron circuitos en serie y en paralelo... Incluso hicieron un “cerebro mágico” para jugar en clase. ¡La pasaron genial!

Se divertieron un montón, participaron y trabajaron bárbaro, pero cuando llegó la hora de pasar en limpio lo aprendido, no supe cómo hacer para sistematizar ese aprendizaje. En algún momento consideré la posibilidad de ofrecerles una lectura pero no supe con qué criterios elegirla. En los cuadernos apenas quedó registro de lo que hicimos.

A veces me pasa que no se si proponer yo las actividades de experimentación o diseñarlas con ellos, tengo miedo de que se me vaya de las manos.

Me siento “tironeada” entre dos extremos, no sé qué hacer... o trabajo a partir de experiencias, algo que a los chicos les gusta mucho, pero que no siempre logro conectar con los temas “que hay que saber”, o trabajo con el libro u otros materiales de lectura, con la sensación de perder la oportunidad de aprovechar la curiosidad de los chicos para trabajar los temas de Naturales...

Cuando Andrea termina su relato, Mariano, que da Ciencias Naturales en 5to grado, le responde:

A mí me pasa eso que contás, bastante seguido. No quiero dejar de hacer experiencias con los chicos, porque siento que son muy importantes. Pero quiero lograr conectarlas con los temas que estoy enseñando, “sacarles el jugo”. Una de las estrategias que encontré para resolverlo es que para cada una de las experiencias, trato de identificar qué estoy enseñando con cada una. Qué conceptos, y también qué capacidades quiero que aprendan (por ejemplo, si quiero que aprendan a medir, o a planificar una experiencia, o a analizar los resultados, o a elaborar conclusiones, o a comunicar lo que aprendieron). Eso me ayuda a no perderlas de vista cuando hago la experiencia con los chicos, a dedicarle tiempo al registro después de la experiencia y a ayudarlos a “pasar en limpio” lo que aprendieron.

Vero, que es maestra de 4to grado, se suma a la charla y agrega:

Yo trato de buscar propuestas en Internet que me ayuden a pensar las clases. A veces encuentro secuencias didácticas que colaboran a integrar las experiencias con otro tipo de actividades. A mí eso me ayuda bastante.

Ojo, no es que las use tal cual están, yo siempre cambio cosas... A veces hace falta recortar para llegar con los tiempos. Nadie mejor que uno para saber qué es lo mejor para el grupo, ¿no?

No es que usar secuencias sea una solución mágica, pero a veces estas cosas sirven para tener una idea de qué hacer.

El problema es que no siempre se encuentran secuencias para todos los temas, claro...

Preguntas para reflexionar sobre el caso

1. Analicen, a partir del relato de Andrea, las actividades vinculadas con la unidad Electricidad: ¿Qué se espera que los estudiantes aprendan con ellas? Listen todos los saberes que se podrían lograr. Pueden ayudarse con los Materiales Curriculares Jurisdiccionales para verificar que la propuesta sea pertinente al año de escolaridad.
2. ¿Cómo desarrollarían la observación al trabajar con ste tipo de saberes?
3. ¿Con qué situaciones de experimentación se les ocurre que se podría trabajar el recorte presentado por Andrea?
4. ¿Cómo se podría trabajar el registro de esta actividad para, como le propone Mariano, “sacarle el jugo” a la experiencia en pos de los aprendizajes buscados? Sugieran estrategias posibles que ayuden a registrar y comunicar lo aprendido
5. ¿Qué tipo de textos sugerirían a estos docentes que utilicen? ¿Con qué actividades acompañarían para su comprensión?
6. ¿Se sienten identificados con algún aspecto del relato? ¿Cuál?

Tercer momento

Análisis de un video de clase

Actividad 3

El siguiente video muestra algunas consideraciones que propone la especialista en didáctica de las Ciencias Naturales, la Dra. Melina Furman¹, con respecto a cómo abordar las clases de Ciencias Naturales en dónde se proponen actividades de experimentación.

Luego de ver el video, discutan en grupo las siguientes preguntas

- ¿Cuán viable consideran qué es esta propuesta?
- ¿Consideran que la manera de caracterizar al trabajo experimental es acorde con la manera en que se plantean los Materiales Curriculares Jurisdiccionales?

¹ La Dra. Furman es una investigadora argentina, docente universitaria y especialista en Didáctica de las Ciencias Naturales. Obtuvo su título de grado en la UBA y su principal eje desarrollo en la investigación son los contextos educativos que fomentan la formación del pensamiento científico, desde el Nivel Inicial hasta el universitario, con énfasis en la formación docente. Para quienes deseen saber más de ella, está a disposición link con el CV para conocer su trayectoria y publicaciones. http://www.udesa.edu.ar/sites/default/files/cv_furman_2017_udesa.pdf

- ¿Qué distancia existe, (si consideran que la hay), entre la manera en cómo Furman propone que debe trabajarse con experimentos en las clase de Ciencias Naturales y la manera en cómo ustedes lo hacen? ¿Qué puntos en común encuentran y cuáles consideran que necesitan más trabajo?
- ¿Incorporarían situaciones de lectura al trabajar con situaciones de experimentación? , ¿En qué momento/s? ¿Con qué propósito?

Cuarto momento

Actividad 4

Elaboren una propuesta de enseñanza que retome lo trabajo en el primer encuentro del Ateneo y que a su vez se puede vincular con los saberes seleccionados en su planificación anual.

A continuación se propone un ejemplo de la selección de un eje, saber dentro de este eje y un posible recorte

El trabajo con situaciones de experimentación, observación y registro en 5to grado

Eje: Las propiedades de los materiales y sus cambios, en relación con sus usos

Saber: El reconocimiento de que existe una diversidad de mezclas de materiales, en distintos estados de agregación, formadas por dos o más componentes.

Recorte: “las mezclas en el desayuno”

Esta propuesta deberá contener una situación de enseñanza vinculada con el trabajo experimental acompañada de oportunidades para observar y registrar en función de lo planificado.

Luego, elaboren un plan de trabajo que contemple la implementación de la propuesta en sus aulas, de entre aproximadamente cuatro y seis semanas. Para ello, pueden usar el siguiente formato, que sólo tiene la intención de organizar la información para sea fácilmente legible.

Semana y fecha de la clase	¿Grado en que implementarán y propósito de enseñanza?	Vinculación con los Materiales Curriculares	Aprendizajes esperados en relación con las situaciones de experimentación,	Actividades a realizar y modo de resolverlas (en grupo, de manera individual, en forma oral, con copia en la carpeta;

			observación y registro	con consulta a un texto, entre otros).
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Luego, compartan con los colegas el plan que armaron para la implementación de la secuencia en sus aulas.

Quinto momento

Cierre del encuentro

Actividad 5

Para el siguiente encuentro, cada docente deberá traer su análisis acerca del proceso de implementación que llevaron a cabo para compartir con los colegas. Estos materiales, que pasarán a formar parte del portfolio, deberán incluir:

- Un breve relato de lo que planificaron, incluyendo los propósitos de enseñanza.
- Una breve narración sobre cómo resultó la implementación.
- Dos producciones escritas o más, realizadas por los estudiantes durante alguna de las actividades desarrolladas (una copia de un cuaderno de clase, o de un afiche, o la toma de una foto del pizarrón, etc.) que les permitan reflexionar acerca del proceso de aprendizaje. Para ello, deberán elegir un ejemplo de un estudiante que haya logrado los aprendizajes esperados y de otro que necesite más tiempo y aún este en proceso de lograrlo. Estos ejemplos de registros servirán como material de trabajo para la discusión en el segundo encuentro.

Responder individualmente las siguientes consignas:

- * Escriban una idea clara que se lleven de este encuentro:
- * Escriban una duda o algo que no haya resultado claro:
- * Escriban una pregunta o idea en la que se vayan pensando:

Actividades a desarrollar en el período interencuentro

En el período que media entre el primer y segundo encuentro, cada docente traerá su propuesta de enseñanza armada y el registro de la implementación de las dos primeras clases, como así también algunas producciones de los estudiantes que den cuenta del proceso.

Materiales de referencia

AAVV. NAP de Ciencias Naturales para el Segundo Ciclo, disponible en:

http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap_egb2.pdf Fecha de consulta: 31/07/2017.

Benvegna, A. (2010). *Leer y escribir para aprender ciencias naturales*. Buenos Aires: Ediciones Sangari.

Disponible en: http://noticias.ar.sangari.com/downloads/Leer_y_escribir.pdf

Furman, M. y Podestá, M. E. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.

Galagovsky Lydia (2008). *¿Qué tienen de “naturales” las Ciencias Naturales?* Buenos Aires: Biblos.

Cap. “¿Se puede hacer ciencia en el aula?”

Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Gosport: Ashford Colour

Press Ltd. Disponible en: <http://www.ecbichile.cl/wpcontent/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-ensenanza-de-ciencias-basados-en-la-indagacion.pdf>

Liguori, L. y Noste M., (2005). “Didáctica de las Ciencias Naturales”, en *Enseñar a Enseñar Ciencias Naturales*, Santa Fe: Homo Sapiens.

Materiales Curriculares de la Provincia de La Pampa. Ciencias Naturales. Nivel Primario (2015).

Materiales Programa Nuestra Escuela 2016-2017. “La lectura y la escritura en las clases de Ciencias Naturales”.

Segundo Encuentro

Agenda

Momento	Tiempo estimado	Descripción
Primer momento: Presentación y socialización de los avances de las propuestas de trabajo.	60 minutos	Cada uno de los docentes del Ateneo, socializará con los demás participantes los avances, ya sea en el diseño o en la implementación de las propuestas de trabajo.
Segundo momento: Análisis de una propuesta de enseñanza basada en la observación sistemática en situaciones de trabajo en el aula	60 minutos	A partir de la lectura de una planificación en detalle de una actividad de observación sistemática, se analizarán los propósitos con los cuales se puede observar y las condiciones didácticas que tiene que estar planificadas, como así también lo desafiante y oportuno del trabajar con este tipo de actividades en el aula con los niños.
Tercer momento: Reflexión acerca de la diferencia entre actividades de indagación y experimentación	60 minutos	Análisis de fragmentos de una propuesta de enseñanza que contempla el trabajo experimental Discusión acerca de las intervenciones docentes y la generación de condiciones didácticas para planificar situaciones de trabajo experimental.
Cuarto momento: Planificando el recorrido	30 minutos	Reflexión acerca de las herramientas teóricas que ofrece el segundo encuentro para la continuidad en el trabajo de elaboración de una propuesta de enseñanza para implementar, iniciado en el primer encuentro Recuperación de la consigna final de trabajo para el próximo encuentro: socialización del portfolio. Actividad de cierre y metacognición.

Primer momento

Actividad 1

Socializar, con los colegas participantes del Ateneo, el grado de avance de cada una de las propuestas en base a los siguientes criterios y los registros narrativos de los participantes que permitirán ordenar la exposición:

- a) Ejes y saberes de los materiales curriculares en Ciencias Naturales para el Nivel Primario que involucra la propuesta.
- b) ¿Cuáles son los propósitos que guían/guieron la propuesta docente?
- c) ¿Cuántas oportunidades hay para la observación sistemática? ¿Cómo se planificó y se implementó la propuesta?
- d) ¿Pudo incorporar la planificación de situaciones de experimentación que surjan de preguntas investigables?
- e) ¿Qué tipo de información permiten recuperar la/s observación/es, actividades de experimentación realizada/s? ¿Cuáles son los tipos de información esperados?
- f) ¿Hay instrumentos que median para realizar esas observaciones/trabajos experimentales (lupas, microscopios, otros)?
- g) ¿Qué variedad de registro se proponen para sistematizar la información?
- h) ¿De qué maneras se comunica lo observado y registrado? (afiches, exposiciones orales, fichas de trabajo, otros)

Segundo momento

Actividad 1

Lean con atención la siguiente propuesta de enseñanza para trabajar la observación sistemática.

5º grado

En 4º grado, los alumnos habrán tenido la oportunidad de aprender acerca de la diversidad y la clasificación biológica, y en ese contexto se aproximaron a una primera idea de que los microorganismos son seres vivos unicelulares. A través de esta secuencia se espera que los alumnos aprendan que todos los seres vivos están formados por células, y que distingan entre los organismos formados por muchas células (pluricelulares) y los que están formados por una sola célula (unicelulares). También se espera que aprendan que los microorganismos son seres vivos unicelulares.

Actividad 1: Colocar el microscopio en un lugar donde todos los alumnos lo puedan ver. Preguntarles: ¿Qué les parece que observan los científicos usando el microscopio?

Y luego de que los chicos respondan preguntarles ¿por qué será que hace falta usar un microscopio para observar ciertos objetos, seres vivos o partes de seres vivos? Registrar en un papel afiche las respuestas de los alumnos. (La idea es hablar sobre lo que vemos y lo que no vemos, y que los mismos objetos vistos a simple vista pueden verse muy diferentes si se los puede observar con más

aumento). Después, presentar fotos de diversos seres vivos: animales vertebrados e invertebrados de diferentes tamaños, plantas distintas, hongos, microorganismos (como protozoos y algas microscópicas). Y proponerles que discutan en grupos, tal como se sugiere en la página siguiente.

Para debatir en grupo: Si tomaran una pequeñísima muestra de cada uno de estos seres vivos y la observaran con el microscopio ¿Les parece que ...

- a) cada muestra será completamente diferente a las otras.
- b) tendrán algunas cosas iguales y otras diferentes.
- c) se podrá ver lo mismo en todas.

Luego de intercambiar opiniones, marquen con cuál están Uds. de acuerdo.

No se espera que se hable de células. Si los chicos las nombran, que pongan en juego la idea de célula que ellos tienen, aunque no sea la “correcta”.

Luego, hacer una puesta en común en que cada grupo muestre y explique a los otros lo que pensaron, y que debatan entre ellos. Que queden registradas las respuestas de todos. Podría ser en un cuadro como este:

	¿Eligieron a), b) o c)?	(Para b) ¿Qué tendrían todos en común?	(Para c) ¿Qué se vería si fueran todos iguales?
Grupo1			
Grupo2			
Grupo xxx			

Las anticipaciones de los que elijan a) quedarían aparte del cuadro, porque serán diferentes para cada tipo de ser vivo.

Todavía no se espera que se hable de células. Si los chicos las nombran, que sigan poniendo en juego la idea de célula que ellos tienen, aunque no sea la “correcta”.

Actividad 2: Tener hechos de antemano los preparados para el microscopio de Elodea, de epidermis de cebolla y de tallo de apio.

Luego de retomar con los alumnos las anticipaciones realizadas en la actividad anterior, distribuir entre los grupos (los mismos que trabajaron antes):

- Plantitas de Elodea.
- Un trozo de cebolla.

- Tallos de apio

Que observen a simple vista y con lupa de mano (si hay lupa binocular, agregar esta observación), y describan lo más minuciosamente posible:

- Las hojas de la Elodea

- La epidermis de cebolla.

- Los tallos de apio

Antes de comenzar a observarlas, volver a las anticipaciones del cuadro para recuperar qué piensa cada grupo de lo que se podrá ver al observar una muestra de una planta con el microscopio.

Tampoco ahora se espera que se hable de células. Que sigan poniendo en juego la idea de célula que ellos tienen, aunque no sea la “correcta”.

Mientras los grupos observan y describen, enfocar el preparado de Elodea en el microscopio.

Cuando todos ya la observaron a simple vista y con lupa, que pasen por grupo a verla en el microscopio **(es importante explicarles de dónde viene la luz, y con qué aumento están observando).**

Mientras los integrantes de un grupo observan con el microscopio (intercambian sus opiniones sobre lo que ven, y dibujan), los otros grupos observan con lupa de mano (y binocular, si la hay) el resto de las muestras, dibujan y/o describen.

Es importante no decirles qué tienen que ver, sino que debatan entre ellos acerca de lo que ven. Que cada uno argumente, señale, destaque, qué ve.

Al finalizar, todos los grupos deberían tener 2 o 3 registros (descripciones y/o dibujos):

- A simple vista

- Con lupa de mano y/o con lupa binocular

- Con microscopio

Puesta en común: Abrir un debate entre los grupos, comparando:

- Los registros realizados con los distintos aumentos.

- Los registros de los diferentes grupos.

(Seguramente verán y describirán cosas diferentes, y es bueno que quede así planteado)

- Los registros con sus anticipaciones de la actividad 1, respecto de las plantas.

Finalmente, plantear preguntas como ¿qué será eso que vimos a través del microscopio, que forma parte de la hoja? (si en algún momento los chicos habían nombrado a las células, y opinan que algo de lo que están viendo son células, agregar la pregunta ¿estaremos viendo células?) ¿Se verá igual una muestra de algún animal? ¿Y de un hongo? ¿y de un microorganismo? ¿Todas las partes de una planta se verán iguales al microscopio?

A partir de estas preguntas, y con el propósito de responderlas, comentar que a continuación buscarán información en un texto y en imágenes de muestras microscópicas de distintos seres vivos.

Actividad 3: Entre todos preparar una ficha donde se organicen mejor las preguntas antes planteadas, para ir respondiéndolas por escrito.

Por ejemplo:

- a) ¿Qué dicen los científicos sobre cómo son las hojas de las plantas vistas al microscopio?
- b) ¿Y acerca de las partes de un animal?
- c) ¿Y de un hongo?
- d) ¿Y de un microorganismo?
- e) ¿Se parecen en algo todos ellos, vistos al microscopio? Si es así ¿en qué?
- f) ¿todas las partes de una planta se verán iguales al microscopio?
- g) ¿todas las partes de un animal se verán iguales al microscopio?
- h) ¿Qué diferencia hay entre los microorganismos y los otros seres vivos?

Entregar a los alumnos el texto informativo seleccionado, y poner a disposición microfotografías de distintas muestras de seres vivos y esquemas de células vegetal y animal (ver ejemplo al final de este documento).

Primero lo leerán entre todos, y luego irán localizando la información que les permita responder las preguntas. Será importante que en todo momento vuelvan a sus dibujos y descripciones, y los relacionen con las imágenes y los textos. Ahora sí, que traten de identificar en sus producciones las células. También sería bueno tener a disposición preparados como los que vieron anteriormente, para que los observen en este nuevo marco de interpretación.

Una vez terminado el trabajo grupal, en una puesta en común irán respondiendo las preguntas, intercambiando ideas sobre lo que cada grupo respondió, con la orientación de la maestra y volviendo al texto cada vez que lo consideren necesario.

Actividad 4:

Observar con el microscopio una gota de agua estancada. Los chicos describen y dibujan cómo se ven las algas unicelulares y/o los distintos protozoos que encuentren allí. Otra opción es observar una muestra de levaduras.

También se pueden ver videos de protozoos y de otros organismos unicelulares.

Esta observación conviene realizarla con el apoyo del texto que leyeron antes, y un complemento que les aporte información básica con imágenes de ejemplos de microorganismos, entre ellos que se encuentren los que pueden ver en el preparado/ video (diatomeas, levaduras, paramecio).

Actividad 5: Observar muestras de tejidos animales con el microscopio (epitelio bucal, frotis de sangre, algún preparado fijado), con una modalidad similar a las observaciones anteriores.

Cierre de la propuesta:

Se realizará una sistematización de lo trabajado orientada hacia las ideas básicas enunciadas al comienzo. Una forma posible es que los chicos, organizados en grupos, confeccionen un material (ppt, panel, etc., en el que sinteticen lo que ellos consideran más importante de todo lo estudiado en la propuesta Para eso, que recorran y releen los materiales utilizados y elaborados.

Luego reunidos en pequeños grupos realicen las siguientes actividades:

- a) Seleccione una de las situaciones de observación microscópicas y analice;
 - El /los propósitos que le dan sentido a la observación.
 - Las condiciones didácticas que buscan desarrollarse.
- b) Si ustedes fueran los docentes que está trabajando el desarrollo de algunas de estas situaciones de observación ¿Qué otras intervenciones sugerirían tener previstas para poner el foco en la diferencia entre lo que observa y lo que infieren?
- c) ¿Cuáles son los obstáculos /dificultades/ desafíos, y por otra parte las fortalezas/conveniencias de trabajar con este tipo de situaciones de enseñanza?

Tercer momento

Leemos en grupos parte de una propuesta de enseñanza de trabajo experimental

Información que ha buscado el docente para trabajar esta propuesta como información teórica para él: Las propiedades observables de los materiales en general, y por lo tanto de los metales en particular, están vinculadas con su estructura íntima, es decir con la disposición e interacción entre las partículas que los componen.

Así, no todos los materiales conducen por igual el calor o la electricidad. Dentro de un gran conjunto de materiales, los metales y sus aleaciones son buenos conductores.

A la vez, dentro de los metales y sus aleaciones, también pueden encontrarse diferencias en cuanto a la conducción tanto del calor como de la electricidad.

En la siguiente tabla en la que se compara la conducción del calor y de la electricidad en diferentes metales, ordenados de más a menos conductores.

Conductores del calor	Conductores de la electricidad
Plata	Plata
Cobre	Cobre
Oro	Oro
Aluminio	Aluminio
Cinc	Cinc
Níquel	Platino*
Hierro	Hierro*
Platino	Níquel*

Como se puede observar, en la mayoría de los casos (con la excepción del platino, el hierro y el níquel) los mejores conductores del calor son también los mejores conductores de la electricidad.

Objetos y materiales

A lo largo de las actividades, se hará referencia a materiales, o a objetos fabricados con determinados materiales. Entonces, es necesario tener claro la distinción entre ambos para la conducción de la secuencia.

Al hablar de objetos, nos referimos a entidades particulares, que poseen dimensiones (ancho, largo, grosor) y formas también particulares. Esto es lo que hace que dos objetos constituidos por el mismo material, puedan ser muy diferentes.

En cambio, cuando hablamos de materiales, estamos realizando una abstracción puesto que no es posible encontrar materiales independientemente de los objetos concretos. Con esta abstracción estamos haciendo referencia a la constitución de los objetos, al margen de su forma o dimensiones.

Puesto que para comparar materiales no tenemos otra alternativa que utilizar objetos, es necesario que dichos objetos posean la misma forma y las mismas dimensiones. De esta manera, nos independizamos de aquello que los diferencia y sólo estamos comparando los materiales que los constituyen.

Veamos un ejemplo:

Supongamos que tenemos un material **A** más frágil² que otro **B**, y que para comparar esta propiedad utilizáramos un objeto A mucho más frágil que el objeto B. Si los dos objetos poseen la misma forma y dimensiones, estaremos seguros que las variaciones entre uno y otro se deben sólo al material que los constituye.

² La **fragilidad** es la cualidad de los objetos y materiales de romperse con facilidad. Aunque técnicamente la **fragilidad** se define más propiamente como la capacidad de un material de fracturarse con escasa deformación.

La conducción del calor

En las actividades referidas a la conducción del calor, se sugiere trabajar con varillas de diferentes materiales. La recomendación acerca de que estas varillas sean todas del mismo diámetro obedece a las razones expuestas en el apartado anterior. La conducción del calor depende tanto del tipo de material como de otras variables como el grosor, el largo, etc.

Además de las características del objeto, otro factor que influye en la medición de la conducción de calor es la fuente que se usará: una llama más intensa provocará que la varilla se caliente antes que si usamos una llama débil. De allí que la misma llama deba ser usada para calentar todas las varillas. Vale la pena aclarar, que la “medición” de la conducción del calor es indirecta. El indicador que se usa en este caso es el tiempo que tarda la parafina en derretirse y dejar caer el alfiler: cuanto mejor conductor sea un material, menos tardará en caerse el alfiler.

Una tercera aclaración, se relaciona con el tipo de materiales que se utiliza para la comparación con los metales: todos los otros materiales utilizados, son evidentemente menos conductores que los metales. Esto no significa que no haya otros materiales como por ejemplo el vidrio, que conducen casi tan bien como los metales.

El hecho que no lo hayamos incluido obedece a la necesidad de focalizar la atención en lo que **distingue** a los metales de otros materiales, y no en lo que tienen en común. Al finalizar las experiencias, se puede ampliar los conocimientos de los alumnos en este sentido.

En el otro extremo se encuentran los materiales muy poco conductores como por ejemplo el agua, que es cien veces menos conductora que el níquel.

Planificación de la propuesta para el trabajo con los alumnos: **Interacciones entre los metales y el calor**

En esta secuencia se abordará las interacciones que establecen los metales con el calor y con la electricidad. Las propiedades que caracterizan a los metales son: poseer un tipo de brillo especial que se denomina “brillo metálico”, ser dúctiles y maleables, y ser buenos conductores del calor y de la electricidad.

A través de las actividades de esta secuencia los alumnos podrán:

- Reconocer
 - que los metales son buenos conductores del calor y de la electricidad,
 - que los metales son mejores conductores del calor y de la electricidad que otros materiales

- que distintos metales se diferencian entre sí por su capacidad de conducción del calor y de la electricidad y
- que aquellos metales que son buenos conductores del calor, también lo son de la electricidad.
- Diseñar experiencias para comparar la conducción tanto del calor como de la electricidad entre diferentes materiales.
- Realizar un análisis de algunas de las variables que intervienen en diferentes situaciones experimentales relacionadas con la conducción del calor y la electricidad, y entender la importancia de dicho control.

Actividad 1: (grupo total y pequeños grupos)

Realización de una experiencia para explorar la conducción del calor en diferentes materiales.

Para comenzar esta actividad, se propone a los alumnos una reflexión sobre el fenómeno con el que se va a trabajar. Este momento de la actividad puede estar dirigido por algunas preguntas como las siguientes:

Preguntas: ¿Por qué el mango de la pava o las asas de las cacerolas suelen ser de madera y no de metal? ¿Se calientan igual una cuchara de metal y otra de madera, si las dejamos un tiempo dentro de un líquido caliente?

Una vez que se han discutido las respuestas se propone una actividad de exploración.

La actividad consiste en colocar en un recipiente con agua caliente varillas de diferentes materiales. Transcurrido un tiempo se toca cada una de las varillas y se establece cuál de ellas está más caliente. Para realizar la actividad se requieren varillas de diferentes materiales (alpaca, acero inoxidable, aluminio, madera, plástico o goma) y recipientes con agua caliente.

Consigna de trabajo: Vamos averiguar si todos estos materiales se calientan en la misma medida cuando los ponemos en agua caliente, ¿Se calentarán todos iguales? ¿Alguno se calentará más que otro?. Cada grupo hará un listado ordenando los materiales desde los que piensan que se calentarán más hasta los que se calentarán menos.

El trabajo con agua caliente en el aula requerirá de cuidados para evitar inconvenientes. En primer lugar es importante conversar con los alumnos acerca de los recaudos que es necesario tomar en estos casos. Por otra parte se podrán tomar medidas de precaución. Por ejemplo, introducir el recipiente que contenga el agua caliente dentro de otro recipiente más grande. De esta manera no es necesario manipular directamente el recipiente más caliente y es menos posible que se vuelque.

En la actividad que se propone, se trata de explorar la conducción del calor por los metales, comparados con otros materiales. Para poder obtener algunas conclusiones es necesario que se preste atención a las condiciones en que se realiza la experiencia. En este caso serán:

- la necesidad de que se pongan todas las varillas en el agua en el mismo momento.
- la necesidad de que permanezcan en el agua durante la misma cantidad de tiempo.
- el modo en que se va a determinar cuál de ellas se calentó más (en este caso se utilizará el tacto para determinarlo)
- la necesidad de que un mismo alumno o cada uno de ellos toque cada una de las varillas para comprobar si hay o no diferencias entre ellos.

Estos puntos deben ser discutidos previamente con los alumnos y señalar su importancia para poder comparar entre diferentes materiales.

Una vez que se acordaron estos aspectos cada grupo realizará la experiencia y consignará los resultados en un listado. Nuevamente se solicitará que el mismo vaya desde los que se calentaron más hasta los que se calentaron menos.

Finalmente se analizarán los resultados. Cada grupo leerá su listado y se compararán los elaborados por todos los grupos.

Por último, se tratará de sistematizar los resultados obtenidos y confrontarlos con las anticipaciones iniciales. Preguntas como las siguientes pueden orientar el trabajo de sistematización.

Preguntas: ¿Cuáles fueron los materiales que más se calentaron? ¿Cuáles los que menos?

¿Coinciden con los que anotaron en la lista inicial? Las varillas de alpaca (o de aluminio o de acero inoxidable) ¿se calentaron más porque son de alpaca (o aluminio o acero inoxidable) o porque son de metal?

Al confrontar los resultados de los diferentes grupos con las anticipaciones, los alumnos seguramente podrán notar que si bien pudieron establecer grupos como: “se calientan muy poco, poco o mucho”, no les fue posible -mediante esta experiencia- discriminar entre cada uno de los materiales utilizados. Además, es probable que encuentren diferencias entre los resultados de uno u otro grupo acerca de cuán caliente está una varilla o una varilla.

Esta situación es una buena oportunidad para discutir acerca de la subjetividad de la percepción, y puede ser aprovechada para reflexionar acerca de que nuestros sentidos no son tan fiables como

“instrumentos de medición” como a veces suponemos y que, por eso, muchas veces es necesario recurrir a otro tipo de instrumentos que puedan aportar datos más precisos

A partir de esta discusión se podrá introducir la idea de que sería necesario trabajar con otro tipo de indicador que permita discriminar cada material respecto del otro. Tal indicador será trabajado en la siguiente actividad de esta secuencia.

Preguntas para el análisis:

- a) ¿Para qué año del segundo ciclo se trabajan estos saberes?
- b) ¿Qué opinión les merece el dispositivo experimental utilizado?
- c) ¿Qué aspectos de su planificación llaman su atención?
- d) ¿Qué decisiones e intervenciones docentes planificadas destacan como favorables para el desarrollo de la clase y el avance en los aprendizajes de los alumnos?
- e) Si ustedes fueran los docentes encargados de llevar adelante estas propuestas de enseñanza qué otras consideraciones aportarían?
- f) ¿Cómo imaginan la continuidad de estas propuestas? ¿Qué intervenciones docentes y qué condiciones didácticas pensarían como necesarias para su puesta en marcha?

Puesta en común.

Cuarto momento

Actividad 4

Responder individualmente las siguientes consignas:

- * Escriban una idea clara que se lleven de este encuentro:
- * Escriban una duda o algo que no haya resultado claro:
- * Escriban una pregunta o idea en la que se vayan pensando:

Actividades a desarrollar en el período interencuentro

En el período que media entre el segundo y tercer encuentro, cada docente continuará, revisará, modificará si lo cree conveniente, su propuesta de enseñanza en función de lo trabajado en este segundo encuentro. Continuará con el armado de su portfolio, y elegirá el modo de presentación para socializar con sus colegas en el tercer encuentro.

Materiales de referencia

AAVV. NAP de Ciencias Naturales para el Segundo Ciclo, disponible en:

http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap_egb2.pdf Fecha de consulta: 31/07/2017.

Benvegnu, A. (2010). *Leer y escribir para aprender ciencias naturales*. Buenos Aires: Ediciones Sangari.

Disponible en: http://noticias.ar.sangari.com/downloads/Leer_y_escribir.pdf

Candela, M.A. (2002) "Análisis del discurso en el aula de ciencias", en Benlloch, M. (comp.) *La educación en ciencias, ideas para mejorar su práctica*. Buenos Aires: Paidós.

Espinoza, A.; Casamajor, A.; Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Buenos Aires: Paidós

Furman, M. y Podestá, M. E. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.

Fourez, Gérard (2006). *La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia*.

Madrid: Narcea Ediciones.

Galagovsky Lydia (2008). *¿Qué tienen de "naturales" las Ciencias Naturales?* Buenos Aires: Biblos.

Cap. "¿Se puede hacer ciencia en el aula?"

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata. Ministerio de Educación y Cultura.

Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Gosport: Ashford Colour

Press Ltd. Disponible en: <http://www.ecbichile.cl/wpcontent/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-ensen%CC%83anza-de-ciencias-basados-en-la-indagacio%CC%81n.pdf>

Liguori, L. y Noste M., (2005). "Didáctica de las Ciencias Naturales", en *Enseñar a Enseñar Ciencias Naturales*, Santa Fe: Homo Sapiens.

Materiales Curriculares de la Provincia de La Pampa. Ciencias Naturales. Nivel Primario (2015).

Materiales Programa Nuestra Escuela 2016-2017. "La lectura y la escritura en las clases de Ciencias Naturales".

Tercer Encuentro

Agenda

Momento	Tiempo estimado	Descripción
Primer momento: Socialización de la propuesta de trabajo de los docentes participantes del Ateneo.	Estará determinado por la cantidad de participantes. Entre 75 y 120 min.	Presentación del registro sobre la implementación de las actividades propuestas. Análisis de las estrategias didácticas sugeridas para promover la observación la experimentación, y el registro de lo aprendido en las clases de Ciencias Naturales.
Segundo momento: Elaboración de acuerdos didácticos del área de Ciencias Naturales y reflexión sobre el desarrollo del Ateneo.	60 minutos	Escritura colectiva de acuerdos didácticos y reflexiones de cada encuentro del Ateneo que destaquen los aspectos trabajados en los tres encuentros.
Tercer momento: Cierre y evaluación.	60 minutos	Completamiento individual de la ficha de autoevaluación en donde se registrarán los aspectos que se recuperan del recorrido del Ateneo

Presentación

En este tercer encuentro se socializarán/analizarán las acciones implementadas por los docentes participantes con su grupo de alumnos a partir de lo trabajado en relación con las actividades de experimentación, observación sistemática y registro en el área de Ciencias Naturales. En un primer momento los docentes participantes relatarán las experiencias desarrolladas en sus aulas, haciendo foco en las intervenciones docentes al momento de planificar y de cómo la revisión sobre la práctica permite realizar ajustes adecuados a cada situación de enseñanza. En un segundo momento se hará

hincapié en el reconocimiento de aquellas condiciones didácticas que deberían estar presentes en una clase de Ciencias Naturales, haciendo foco en el segundo ciclo y también haciendo el ejercicio de proyectar posibles complejidades dentro del ciclo. Para ello se tendrá en cuenta el recorrido por los tres encuentros del Ateneo y se trabajará en la construcción colectiva de acuerdos didácticos. Sobre el final de la jornada de trabajo, en el tercer momento, los docentes realizarán la autoevaluación del recorrido, dejando sentado por escrito sus apreciaciones en una grilla elaborada para tal fin.

PRIMER MOMENTO:

ACTIVIDAD 1

Cada docente compartirá con los colegas, el desarrollo de la propuesta de enseñanza planificada y desarrollada con los alumnos, tal como se había acordado desde el primer encuentro.

Para ordenar la socialización, es importante que cada expositor pueda centrarse en los siguientes puntos:

- Vinculación de la propuesta con los Materiales Curriculares (Eje, saber, año, relación con el eje transversal).
- Vinculación de la propuesta con el trabajo central del Ateneo: la experimentación, la observación y el registro en las clases de Ciencias Naturales.
- Aportes de la propuesta implementada al Proyecto Educativo de la institución.
- Trabajo colaborativo entre docentes (trabajo en bandas horarias, trabajo con maestra integradora en los casos donde hay, trabajo con el maestro del mismo grado en el turno opuesto en los casos que haya ocurrido, etc.)

Será interesante que los docentes cursantes compartan con sus colegas, resultados, comentarios, impacto de la propuesta en sus grupos de alumnos o cambios de actividades realizados “sobre la marcha” (si los hubo) y motivos de esos cambios.

SEGUNDO MOMENTO

Se propone que en una tarea colectiva y oral se identifiquen aquellos aspectos más relevantes de este espacio transitado.

Actividad 1

Realizar aportes desde el registro oral para colaborar en el completamiento de un cuadro que muestre los logros y acuerdos alcanzados al transitar por los tres encuentros del Ateneo. A continuación se proponen ciertos aspectos a tener en cuenta, a partir de los que se priorizó el

formato Ateneo: la reflexión entre pares sobre la práctica y el vínculo para la construcción colectiva de conocimiento.

Aspectos a tener en cuenta en relación con	Primer encuentro	Segundo encuentro	Tercer encuentro
El análisis y reflexión sobre los saberes abordados en el Ateneo y su vínculo con la práctica.			
La importancia de la construcción de acuerdos colectivos. Enumeración de ellos.			
Otros aspectos que consideren valiosos de rescatar			

TERCER MOMENTO

Actividad 1

Cada docente dispondrá de una grilla de autoevaluación que completará y entregará en este encuentro, para ello dispone de su portfolio como recuperador del recorrido personal y de cada instancia de aprendizaje colaborativo en este Ateneo.

Con esos insumos completa la grilla de autoevaluación propuesta para esta actividad.

Al finalizar el completamiento de la grilla se destacará la participación de los docentes y se los invitará a continuar con la reflexión sobre la práctica y el trabajo colaborativo en cada una de las instituciones donde se desempeñan.

Material de referencia

Espinoza, A; Casamajor, A; Pitón, Egle, (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Buenos Aires: Paidós

Ministerio de Cultura y Educación. Provincia de La Pampa. (2015). *Materiales Curriculares del Nivel*

Primario.

Importante: Este documento es la contextualización jurisdiccional del *Ateneo N°2*, La experimentación, la observación sistemática y el registro en las clases de Ciencias Naturales, Segundo Ciclo por el Instituto Nacional de Formación Docente del Ministerio de Educación y Deporte, en el marco del Programa Nuestra Escuela, para el ciclo lectivo 2017