Curso para la enseñanza Nº1

Nivel Primario

Primer Ciclo

Ciencias Naturales

A la luz de la ciencia: aprendiendo a investigar en la escuela con los materiales y la luz

Año 2017

COORDINADOR

INFoD

Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación

Nombre del curso

A la luz de la ciencia: aprendiendo a investigar en la escuela con los materiales y la luz

Autores

Patricia S. Granieri y Ana C. Sargorodschi

Destinatarios

Docentes del área Ciencias Naturales del primer ciclo del Nivel Primario.

Presentación

¿Qué necesitamos para poder ver algo, además de nuestros ojos? ¿Se puede ver a través de cualquier material sólido? ¿Y de los materiales líquidos? ¿Qué sucede con la luz cuando iluminamos materiales opacos, transparentes y translúcidos? ¿Pasa lo mismo con todos? ¿Todos los materiales iluminados producen sombra? ¿Qué tipo de material podría usar para construir una caja secreta? ¿Cómo funciona un teatro de sombras?

Las respuestas a todas estas preguntas involucran ideas apasionantes sobre el fenómeno del comportamiento de la luz frente a diferentes materiales. Pero también invitan a pensar cómo se sabe todo lo que sabe sobre este tema. Es entonces cuando en el aula saltamos el umbral de la transmisión de los conocimientos acumulados y comenzamos la gran aventura de buscar nuevos conocimientos ejercitando el pensamiento crítico.

Sin lugar a dudas, las preguntas son disparadoras de investigaciones que invitan a los/as chicos/as y docentes a construir una mirada científica del mundo, en tanto y en cuanto se vinculen con casos y problemas ricos para la exploración en el aula y que, además, permitan un trabajo integrado de ideas centrales de las ciencias naturales junto con capacidades científicas, tales como la formulación de preguntas, el diseño de experimentos, la interpretación de resultados o la argumentación y el debate como herramientas para la búsqueda de consensos.

El presente curso tiene por objetivo que los/las docentes participantes analicen e implementen de manera reflexiva secuencias y estrategias de enseñanza que enriquezcan sus clases de Ciencias Naturales. Se trata de una propuesta dirigida a docentes interesados en implementar propuestas de enseñanza que contribuyan a que los alumnos desarrollen herramientas de pensamiento indispensables para elaborar respuestas a preguntas como las del comienzo y, en particular, en promover un modelo de enseñanza centrado en el planteo de nuevas preguntas investigables, la definición de estrategias de indagación y el trabajo con la lectura y la escritura al servicio de la construcción de conocimiento.

Desde el punto de vista de los contenidos conceptuales, el curso abordará ideas fundamentales sobre las propiedades ópticas de distintas sustancias y de su comportamiento frente a la luz. Se trata de un tema presente en los currículos escolares pero que es muy poco tratado en las aulas a partir de la exploración de los materiales y el planteo de situaciones problemáticas, en cuanto a establecer, por ejemplo, relaciones con sus usos.

Durante los encuentros, se explorarán y clasificarán diferentes materiales, se modelizarán actividades empíricas y situaciones de lectura y escritura diseñadas para enseñar conceptos y capacidades. Se pondrá el

foco en la implementación de actividades experimentales, en la formulación de anticipaciones e hipótesis y su corroboración, se trabajará en la elaboración de registros y análisis de datos y en la comunicación de los resultados.

En distintos momentos del curso, los participantes se pondrán en la piel de sus propios alumnos, elaborarán preguntas investigables sobre diferentes aspectos del tema y diseñarán o llevarán a cabo experimentos para responderlas.

Se emplearán dinámicas de trabajo grupal y colaborativo en las que el diálogo y el debate tienen un rol destacado, así como la reflexión continua de lo realizado, con el objetivo de brindar herramientas para el desarrollo de capacidades interpersonales e intrapersonales en el aula. Se apunta a que esta metodología de trabajo ayude a construir una comunidad de aprendizaje en el propio curso, generando nexos a largo plazo entre docentes.

Se espera que todas las propuestas fomenten un diálogo continuo con la práctica, en el cual los docentes deberán recoger y analizar evidencias de los aprendizajes de sus alumnos, ensayar actividades y estrategias y, a partir de esto, fortalecer una mirada reflexiva y transformadora de la enseñanza.

Objetivos

Que los docentes participantes logren:

- ✓ utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el uso de ideas clave de las ciencias naturales combinado con el desarrollo de capacidades científicas;
- ✓ incorporar recursos para la enseñanza de contenidos conceptuales centrales de las ciencias naturales;
- ✓ incorporar progresivamente la enseñanza de capacidades de pensamiento científico;
- ✓ fortalecer una mirada curiosa y reflexiva sobre la enseñanza y la evaluación, que tome en cuenta las evidencias de los aprendizajes de los alumnos en pos de revisar la propia práctica.

Contenidos y capacidades

Los **contenidos** son:

Modelos didácticos. *Productos* de la ciencia: conceptos vinculados con los materiales y la luz. Los NAP en el contexto del tema seleccionado. Red de conceptos sobre los materiales y la luz. Conceptos o ideas clave, preguntas guía. *Procesos* de la ciencia: las capacidades de pensamiento científico. Red de conceptos sobre los materiales y la luz. La planificación de secuencias didácticas. El uso de libros de texto en la secuencia didáctica. Preguntas investigables o preguntas para pensar, su rol en la enseñanza de las ciencias. Las ideas previas y su evolución. Actividades para evaluar contenidos y capacidades. La luz como factor necesario en la visión de los objetos. Las propiedades ópticas de los materiales. El comportamiento de la luz frente a objetos construidos con materiales transparentes, translúcidos y opacos. El comportamiento de la luz al incidir sobre distintos materiales; formación de sombras y características de estas en función de los materiales que las producen. Usos de los materiales según sus propiedades ópticas.

Las **capacidades priorizadas** son:

- ✓ Cognitivas: observar, describir, comparar, controlar variables, sacar conclusiones, clasificar, predecir y contrastar las predicciones, relacionar, argumentar.
- ✓ Interpersonales: trabajar con otros, comunicar.
- ✓ Intrapersonales: reflexionar sobre lo aprendido (metacognición).

Metodología

Los encuentros utilizarán la siguiente metodología de trabajo:

- ✓ actividades participativas, individuales o grupales, guiadas por el especialista a cargo de la gestión del curso, que abordarán contenidos conceptuales vinculados con la metodología de la enseñanza de las ciencias naturales aplicada, en particular, a un contenido del primer ciclo de la educación primaria del eje *los materiales y sus cambios*. Dichas actividades propiciarán el desarrollo de capacidades del pensamiento científico aplicadas a la resolución de problemas, la comprensión y el pensamiento crítico, así como al desarrollo de capacidades interpersonales en el trabajo con otros y la comunicación. Las actividades involucran el intercambio de ideas y la explicitación de conjeturas e hipótesis, la adquisición y el uso adecuado del vocabulario científico y la comunicación (oral y escrita) de argumentos y conclusiones;

- ✓ espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando los aprendizajes buscados, las estrategias utilizadas y anticipando posibles modos de implementación en el aula;
- ✓ análisis de secuencias didácticas y actividades en las que se trabajen en profundidad capacidades científicas tales como la observación, la clasificación, el registro de datos, la comunicación de resultados, etcétera;

- ✓ diseño e implementación en el aula de actividades incorporadas dentro de las secuencias trabajadas en los encuentros presenciales;

- ✓ análisis e implementación estrategias y actividades de evaluación enfocadas en la comprensión y aplicación de los conceptos trabajados y el uso de capacidades de pensamiento científico;

- ✓ reflexión individual y colectiva acerca los resultados de la implementación en el aula de las actividades del curso, teniendo en cuenta evidencias de los aprendizajes de los estudiantes, identificación de las dificultades encontradas, y planificación de posibles ajustes.

Distribución de tiempo

✓ Encuentros presenciales con especialistas y colegas: 40h (8 encuentros quincenales de 5h de duración).

✓ Actividades no presenciales: 20h.

✓ Horas totales del curso: 60h.

Evaluación

En cada encuentro se realizará el seguimiento y control de los trabajos requeridos. Las producciones parciales elaboradas por los docentes durante el curso (incluyendo evidencias del trabajo de sus alumnos y producciones propias), acompañadas por consignas de reflexión que promuevan, al mismo tiempo, un anclaje teórico de los aprendizajes, conformarán un portafolio que permitirá realizar una evaluación del proceso recorrido por cada docente.

En la instancia final de evaluación, cada participante presentará el portafolio y se hará una muy breve exposición oral que dé cuenta de lo aprendido respecto de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Se espera que se evidencie la apropiación de las temáticas propuestas en la capacitación, así como su análisis de la aplicación de algunas de las propuestas del curso en aula.

Programa general del curso

Encuentro 1: Una mirada sobre nuestras prácticas docentes en la clase de Ciencias Naturales

Contenidos

Presentación del curso. Criterio de aprobación. Necesidades y expectativas. Relación de los participantes con las ciencias. Reflexión compartida sobre cómo debería ser una buena clase de Ciencias Naturales en la escuela. Modelos didácticos: análisis comparativo de distintas clases. Consigna del Trabajo Final.

Bibliografía

Furman, M., Rosenzvit, M. y Salomón, P. (2015). "Enseñar y aprender las Ciencias Naturales como producto y como proceso". Clase 2, Módulo Enseñar Ciencias Naturales con TIC. *Especialización docente de nivel superior en Educación Primaria y TIC*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), Ciencias Naturales 1, primer ciclo EGB*, pp. 16-27. Buenos Aires: Autor.
Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/1ero_natura.pdf

Sargorodschi, A. y Gianatiempo, A. (2014, septiembre). "Cuando la ciencia va a la escuela y la escuela a la ciencia", *Novedades Educativas*, 26, 285, pp. 42-48.

Encuentro 2: Los contenidos conceptuales: *productos* de la ciencia

Contenidos

Productos de la ciencia: conceptos vinculados con la unidad "Los materiales y la luz". Análisis de los NAP en el contexto del tema seleccionado. Armado de una red de conceptos sobre los materiales y la luz. Conceptos o ideas clave, preguntas guías: análisis y formulación.

Bibliografía

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2. Los materiales y la luz. Aspectos generales de la unidad". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). "La enseñanza por indagación en acción". En *La aventura de enseñar Ciencias Naturales,* pp. 65-71. Buenos Aires: Aique.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). *NAP, Ciencias Naturales primer ciclo EGB*. *Serie cuadernos para el aula*. Buenos Aires: Autor.

Sanmartí, N. y Márquez Bargalló, C. (enero de 2012). “Enseñar a plantear preguntas investigables”. En *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, XVIII, 70, pp. 27 a 36.

Encuentro 3: **Las capacidades científicas: *procesos* de la ciencia**

Contenidos

Procesos de la ciencia: las capacidades científicas. Identificación de capacidades y habilidades científicas a partir de la lectura de los NAP. Planificación de una secuencia didáctica sobre los materiales: reflexión a partir de la propia práctica.

Bibliografía

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). “La enseñanza por indagación en acción”. En *La aventura de enseñar Ciencias Naturales,* pp. 65-71. Buenos Aires: Aique.

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. 2006. NAP Ciencias naturales 2. Serie “Cuadernos para el aula”. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Sanmartí, N. y Márquez Bargalló, C. (enero de 2012). “Enseñar a plantear preguntas investigables”. En *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, XVIII, 70, pp. 27 a 36.

Sargorodschi, A. (2015). “Enseñar con secuencias didácticas”. En *Ciencias naturales 4, CABA, Recursos para el docente, Santillana en movimiento (pp. 7-8)*. Buenos Aires: Santillana.

Encuentro 4: Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte I)

Contenidos

Preguntas investigables o preguntas para pensar: su rol en la enseñanza de las ciencias. De las ideas previas a las ideas científicas. Análisis y puesta en práctica de una secuencia didáctica sobre los materiales y la luz. Reflexión sobre las formas de registrar. Principal concepto abordado: la luz como factor necesario en la visión de los objetos. Capacidades puestas en juego: observar, describir, anticipar, corroborar y sacar conclusiones.

Bibliografía

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2, Clase 1, Los materiales y la luz". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. (2007). "Haciendo ciencia en la escuela: mucho más que recetas de cocina". En *12ntes,* 15, pp. 2-3. Recuperado de:

http://expedicionciencia.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/furman_12ntes.pdf

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP, Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual). "El misterio de la luz y las sombras" (video). Etapa 1. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés. Recuperado de:

http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

Encuentro 5: Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte II)

Contenidos

Reflexión sobre la secuencia llevada al aula. Análisis crítico de propuestas en libros escolares y su utilización en la planificación de secuencias didácticas. Análisis y puesta en práctica de dos nuevas secuencias didácticas sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: las propiedades ópticas de los materiales; el comportamiento de la luz frente a objetos construidos con materiales transparentes, translúcidos y opacos. Capacidades puestas en juego: observar, describir, comparar, controlar variables, sacar conclusiones, clasificar.

Bibliografía

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2, Clases 2 y 3, Los materiales y la luz”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. (2007). “Haciendo ciencia en la escuela: mucho más que recetas de cocina”. En *12ntes,* 15, pp. 2-3. Recuperado de: http://expedicionciencia.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/furman_12ntes.pdf

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pp. 56-71.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP, Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual).“El misterio de la luz y las sombras” (video). Etapa 2. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.
Recuperado de: http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

Sargorodschi, A. (2015). “Enseñar con secuencias didácticas”. En *Ciencias naturales 4, CABA, Recursos para el docente, Santillana en movimiento*. Buenos Aires: Santillana.

Encuentro 6: Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte III)

Contenidos

Reflexión sobre las secuencias llevadas al aula. Producción colaborativa de situaciones problema u otras para abrir una clase. Análisis y puesta en práctica de dos nuevas secuencias didácticas sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: el comportamiento de la luz al incidir sobre distintos materiales; formación de sombras y características de estas en función de los materiales que las producen. Capacidades puestas en juego: predecir y contrastar las predicciones.

Bibliografía

Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el Parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación,* pp. 106 a 117. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica.

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2, Clases 4 y 5, Los materiales y la luz”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pp. 56-71.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual). "El misterio de la luz y las sombras" (video). Etapas 2 y 3. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.

Recuperado de: http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

Encuentro 7: Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte IV)

Contenidos

Reflexión sobre las secuencias llevadas al aula. Producción colaborativa de una secuencia sobre la base de los modelos ya trabajados y el uso de libros de texto. Análisis crítico de propuestas de actividades para evaluar. Reflexión sobre la evaluación de los contenidos del eje a partir de un material ya elaborado. Análisis y puesta en práctica de la última secuencia didáctica sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: usos de los materiales según sus propiedades ópticas. Capacidades puestas en juego: relacionar, argumentar. Preparación para el Coloquio.

Bibliografía

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2, Clase 6, Los materiales y la luz". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2, Evaluación, Los materiales y la luz". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*, pp. 145-167. Buenos Aires: Aique.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103.

Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Sanmartí, N. (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*. Barcelona: Graó.

Recuperado de:

http://cad.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/uaem_2014/00_cont/09_material/material/02_modulo2/04_qui/material_modulo_II_Quimica/01_10_ideas_clave_Evaluar_P1.pdf

Encuentro 8: Coloquio Final

Contenidos

Presentación del portafolio según consigna de Trabajo Final y breve exposición (Coloquio) por parte de cada uno de los cursantes.

ENCUENTRO 1

Una mirada sobre nuestras prácticas docentes en la clase de Ciencias Naturales

Presentación

Este primer encuentro comienza con el trazado de un marco general de la propuesta, básicamente a través de la presentación del curso. Luego, se trata de delinear el objetivo final, que consistirá en revisar las propias prácticas y ajustarlas de forma de generar una transformación en la manera de planificar y gestionar las clases de Ciencias Naturales. Para eso es preciso, en primer lugar, *dibujar* mentalmente *la clase de ciencias ideal*, y habilitar un espacio para trabajar con los/as docentes-alumnos/as sus ideas iniciales. Los maestros deben vivenciar lo que esperamos que vivencien sus propios alumnos, deben recorrer como alumnos el camino de la indagación científica. Esta idea se mantendrá y estará presente durante todo el curso, en distintas actividades. Como las que proponemos en este encuentro. En la primera, ya descrita, elaborarán en forma colaborativa una definición de una buena clase de Ciencias Naturales. Esta definición, basada en la propia experiencia, preconceptos y/o juicios ya formados, será la columna vertebral de todo el curso, ya que se retoma al final, con una propuesta que termina en el Coloquio. La segunda actividad se mete de lleno en el análisis de los modelos de clases, presentándose tres propuestas diferentes para analizar y comparar.

Finalmente, también en este encuentro se presentará la Consigna del Trabajo Final, ya que deberán compilar y llevar un registro de todo lo que se les proponga para armar un portafolio. La elaboración de esta compilación de trabajos les permitirá hacer un seguimiento del propio proceso de aprendizaje (metacognición).

Al final de la jornada se propondrán distintas actividades para llevar a cabo hasta el próximo encuentro.

Agenda del encuentro

Objetivo	Contenidos	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Revisar ideas acerca de las características de una clase de Ciencias Naturales; construir una definición en forma	Presentación del curso. Necesidades y expectativas. Relación de los participantes con las Ciencias Naturales.	MOMENTO A	Presentación del curso / del capacitador / de los docentes. Presentación del encuentro 1. Formación de grupos.	30 min

colaborativa; Analizar distintas clases de Ciencias Naturales para identificar diversidad de roles de docentes, alumnos y metodologías de enseñanza; compartir entre pares la reflexión acerca del rol que asumen en la práctica diaria y el que juegan sus alumnos.	Reflexión compartida sobre cómo debería ser una buena clase de Ciencias Naturales en la escuela. Modelos didácticos: análisis comparativo de distintas clases.	MOMENTO B	Mis ideas, nuestras ideas… sobre las clases de Ciencias naturales	60 min
			INTERVALO	30 min
		MOMENTO C	¿Clases modelo o modelos de clases?	120 min
		MOMENTO D	Presentación del trabajo final del curso.	30 min
		MOMENTO E	Actividades para el próximo encuentro -Actividad de aplicación en el aula	30 min

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

1. actividades participativas individuales y grupales;
2. espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando distintos modelos de enseñanza de las ciencias y reconociendo el propio.

MOMENTO A: **Presentación** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Orientaciones para el capacitador

El capacitador estará a cargo de la presentación del curso. También, se puede adelantar en qué consistirá cada encuentro, de manera que se tenga un panorama general desde el comienzo.

En su introducción se sugiere que explicite que este primer encuentro se centra en la gestión de una clase de Ciencias Naturales, en pensar cómo se para el docente en el aula y cómo interactúa con los alumnos, qué actividades se les piden o qué conocimientos se imparten (según sea el caso). Esta mirada hacia adentro, que usará como espejo a otros docentes, será el punto de partida del recorrido que se propone de aquí hacia el final. Los primeros tres encuentros y las actividades que se propondrán tienen como objetivo comenzar la relación de trabajo, el conocimiento mutuo y compartir ideas acerca de los temas a tratar y los desafíos que plantean.

Se les sugerirá a los docentes que se presenten y cuenten:

- ¿Cuál fue su formación en ciencias?
- ¿Cuál es su vínculo con esta área? (Si trabajan o no ciencias en el aula. Motivos de por qué no).
- ¿Cuáles son las expectativas sobre este curso?

(*Quizás convenga anotar los ítems a responder en el pizarrón para que no se vayan por las ramas. Corto y conciso*).

Luego habrá un espacio para la formación y ordenamiento de los grupos de trabajo. Se sugiere que se formen al azar. Una técnica posible es por color de caramelo o cinta o tarjeta que se les repartirá a la entrada.

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 60 minutos*)

Mis ideas, nuestras ideas… sobre las clases de Ciencias Naturales

CONSIGNA 1. Proponemos que lean el siguiente texto que luego comentarán entre todos, antes de seguir avanzando con la segunda consigna de la actividad.

¿De qué hablamos cuando hablamos de ciencia en la escuela? Para comenzar a contestar esta pregunta imaginen cómo sería una buena clase de Ciencias naturales. Piensen en su dinámica, en los recursos que se utilizan, en los *ingredientes* de gestión que no deberían faltar, entre otros tantos aspectos importantes.

Ahora ejercitemos la memoria remontándonos a nuestra historia escolar. No habrá que ser demasiado adivino para suponer que la clase imaginada seguramente es muy diferente a la que vivimos como alumnos/as en la primaria, la secundaria, incluso en nuestra formación profesional. Quizá sea posible rescatar del túnel del tiempo a docentes transmisores del conocimiento y a una gran masa de alumnos/as que se fue acostumbrando a que aprender ciencias era escuchar y memorizar información y terminología. También podía suceder que la autoridad competente pasara del docente al libro y, entonces, contestábamos

preguntas que el docente proponía y lo hacíamos de manera literal. ¡Cuanta más terminología se acumulaba, más se sabía!

Pero también podemos recuperar de nuestra experiencia infantil y adolescente otro tipo de docente, el que nos permitía experimentar, de vez en cuando, con material concreto siguiendo una guía paso por paso para que el resultado diera bien y pudiésemos comprobar lo que decía la teoría. Aunque entusiasmados, no necesariamente sabíamos por qué hacíamos lo que hacíamos. ¿Alguna vez les pasó que los resultados experimentales no fueran los esperados? ¡"Me dio mal"!, decíamos, y en vez de que se propusiera una discusión sobre qué fue lo que pasó, nos dictaban la conclusión correcta. Y, así, nosotros, los alumnos, seguíamos perdiendo la oportunidad de desarrollar una comprensión profunda del tema, más bien se nos entrenaba en la memoria y en la búsqueda de respuestas. ¿Qué visión de la ciencia podríamos tener sino una dogmática?

¿Pero quién dijo que la escuela tiene que ser así, que no puede ser un espacio para pensar por nosotros mismos y no solo memorizar lo que otros dicen? ¿Quién dijo que en la escuela (y en la vida) uno no puede desarrollar sus propias ideas?

Este curso taller tiene como objetivo comenzar a darle una vuelta de tuerca a nuestra práctica docente, incorporando herramientas didácticas que nos permitan acompañar a nuestros chicos a desarrollar sus ideas de sentido común para que evolucionen en ideas más científicas y, con ellas, puedan buscar sus propias explicaciones y comenzar a descubrir y entender el mundo natural.

¿Preparados?

Adaptado de: Sargorodschi, A. y Gianatiempo, A., 2014, pp. 42-48.

CONSIGNA 2. En forma individual, elijan tres palabras que les sirvan para definir cómo sería una buena clase de Ciencias Naturales.

CONSIGNA 3. En grupo, compartan las palabras y, luego de intercambiar opiniones, elaboren por consenso un breve texto explicativo que defina, según ustedes, una buena clase de Ciencias Naturales. (No se olviden de colocar el nombre de los integrantes del grupo, ya que esta definición será retomada en el encuentro 7).

Orientaciones para el capacitador

La lectura de la primera consigna podrá ser llevada a cabo por el capacitador para todos, a modo de lectura compartida, o bien se sugerirá la lectura individual y silenciosa. Luego, es importante generar una puesta en común sobre lo que les evocó el texto: tal vez les permitió recordar a docentes que han tenido, o se han podido visualizar ellos mismos dando clases de Ciencias Naturales. Se estimula que los docentes comiencen a expresarse, ya que luego deberán compartir pareceres y buscar consenso para aunar criterios.

La segunda consigna de esta actividad se realizará en forma individual. Se les pedirá que elijan tres palabras que les sirvan para definir una buena clase de Ciencias Naturales. En este primer momento no se espera que

elaboren la definición, sino que la caractericen y compartan esa caracterización, ya que ese es el objetivo de la tercera consigna. En esta última parte de la actividad se les sugerirá que, en pequeños grupos (de tres o cinco integrantes), compartan sus palabras, las comparen e intercambien ideas sobre qué significan para cada uno los términos elegidos (*¿Qué quise decir cuando puse...?*). Finalmente, se sugiere pedir que, en conjunto, elaboren un texto breve por consenso. El trabajo, que se entregará al capacitador, deberá tener el nombre de todos los integrantes del grupo. Este podrá ser guardado además en formato digital (por ejemplo, sacándole una foto o bien si se realiza con una computadora o tableta) para que todos puedan tenerlo, o bien en un afiche que quede en algún lugar visible. Estas definiciones se retomarán en el encuentro 7.

¿Por qué se eligió esta actividad? Se comenzó con una actividad de reflexión metacognitiva porque es el punto de partida necesario para lograr el cambio que se busca. La mirada sobre cómo se aprendió y cómo se enseña, acompañada de lo que todos los docentes saben, que es *cómo se debe enseñar ciencias*, de alguna manera, es una instancia necesaria porque ubica en un lugar a partir del cual se comienza a andar… Y, también, claro, a *desandar*, en el caso de *viejas* prácticas. En definitiva, se trata de ser conscientes de qué y cómo se enseña, cómo se cree que se enseña o cómo se debe hacerlo. El objetivo último es que los docentes puedan, al cabo de los ocho encuentros, ampliar, modificar, completar o descartar sus ideas iniciales.
No se debe olvidar que el modo en que se enseña ciencias se corresponde con la idea que tiene el docente acerca de qué es la ciencia y cómo se hace o construye el conocimiento científico. ¿Es la ciencia un camino para buscar la verdad a través de la observación y el análisis de los fenómenos naturales? ¿Consiste en probar hipótesis por medio del método científico para arribar a *la verdad*? ¿Es el método científico una *receta* infalible y el único modo de hacer ciencia? ¿La ciencia se debe basar en hechos probados?...

Nota para el capacitador: Algunas preguntas posibles para el encuentro 7, cuando se solicite retomar y revisar las definiciones:

Las clases de ciencias que han vivenciado en estos encuentros ¿se parecen en algo a la clase de ciencias que se imaginaron al comienzo?, ¿en qué se diferencian?, ¿qué es lo que incorporarían o descartarían si tuviesen que volver a imaginarla?

MOMENTO C: Actividad (*tiempo estimado 120 minutos*)

¿Clases modelo o modelos de clases?

CONSIGNA. En pequeños grupos, sugerimos que lean estas tres clases de Ciencias naturales y analicen los diferentes modelos didácticos implícitos en ellas sobre la base de las preguntas guía que encontrarán en el cuadro siguiente. Luego, entre todos, harán una puesta en común.

Clase A

Es una clase de 6° / año. En el pizarrón se lee el título de la clase que los alumnos están por comenzar: *Separación de mezclas homogéneas*. La docente empieza la clase con una pregunta: *¿Qué estudiamos la clase anterior?* Los chicos dicen cosas diversas, en su gran mayoría diferentes a lo esperado por la docente. Un alumno responde leyendo de la carpeta: *mezclas homogéneas o soluciones*. La docente asiente satisfecha y escribe en el pizarrón: *Solución: mezcla homogénea (una sola fase) compuesta por dos o más sustancias llamadas soluto y solvente*. Y luego pregunta: *¿Quién se anima a recordar qué ejemplo de la vida diaria era una mezcla homogénea?* Varios levantan la mano: *El agua con sal, antes de poner los fideos*, dice uno. Los demás asienten. *¿Qué piensan ustedes, cómo podríamos separar el soluto del solvente?*, pregunta la maestra. Los chicos miran con cara de confundidos. La docente continúa: *Un soluto es el componente que está en menor proporción en la mezcla. El solvente es el que está en mayor proporción, generalmente es un líquido. ¿Se acuerdan que en el libro dice que el agua es un solvente universal porque disuelve muchas cosas? Volvamos a leerlo, está en la página anterior. Subrayemos las palabras científicas y escribamos las definiciones en el glosario de ciencias*. Ella hace lo propio en el pizarrón.

Luego de que todos han copiado las definiciones, la docente da algunos ejemplos de soluciones: café con leche, agua con azúcar, agua con alcohol. En cada uno identifica el soluto y el solvente. Les pide a los chicos que den otros: algunos contestan correctamente, la docente copia todos los ejemplos en el pizarrón. De tarea, les pide que traigan nuevos ejemplos de soluciones que encuentran en la vida cotidiana.

¿Y qué será entonces la solubilidad?, repregunta la docente. Los chicos parecen haberse quedado mudos. *La solubilidad es la cantidad de soluto que puede disolverse en un solvente dado. Cuanto más soluto se pueda disolver, más solubilidad tiene. También pasa que al aumentar la temperatura, la solubilidad aumenta, como cuando caliento el café con leche y le puedo agregar más azúcar. ¿Entendieron? Copiemos todo en la carpeta*.

Clase B

Esta clase de 6° / año transcurre en un laboratorio. En el pizarrón está escrito el título de la actividad: *Soluciones de pigmento de remolacha y agua*.

Los chicos trabajan en grupos, en diferentes mesas. Cada equipo tiene un balde con agua tibia y pedacitos de remolacha cortados. El docente les pide que coloquen los pedacitos de remolacha dentro del agua y que, con ayuda de una cuchara, los aplasten hasta que el agua se vuelva de color morado. Les cuenta que, así, van a formar una solución entre el agua y el pigmento de la remolacha. Explica que el agua disuelve el pigmento rojo de la remolacha y por eso se tiñe.

Luego, cada grupo trabaja con las telas que tiene sobre la mesa. El docente les muestra que tienen que enrollarlas como un matambre. Pueden hacerle nudos y usar banditas elásticas y con eso van a lograr *efectos artísticos* en el teñido.

Al final, los chicos usan sus tinturas recién fabricadas. Están fascinados. Hay un clima de risas en toda el aula, e incluso muchos alumnos que pocas veces participaban de las clases de ciencias lo hacen activamente.

Luego de dejar secar las telas por un ratito, los alumnos muestran al resto de la clase lo que han hecho. El docente pregunta a los chicos cómo han podido teñir las telas usando la remolacha, y repasa la idea de que

el pigmento de remolacha y el agua tibia forman una solución. Todos los alumnos piden repetir la experiencia.

Clase C

Al comienzo de la clase el docente les cuenta a los chicos que van a fabricar tintura de colores usando papel crepé y a usarla para teñir telas. Pero que, para eso, van a tener que diseñar un experimento para encontrar cuál es el mejor solvente para preparar la tintura.

¿Por qué nos servirá este papel para teñir telas?, pregunta el docente antes de comenzar el diseño experimental. Los chicos concluyen que hay algo *metido* en el papel que le da color, que se puede *sacar* para fabricar tinturas y que para eso es preciso usar un líquido que lo disuelva (un solvente). El docente cuenta que algo parecido se puede hacer usando los colores escondidos en algunas verduras como las remolachas, y que así se fabricaban las tinturas antiguamente.

Lo primero que surge es la necesidad de ponerse de acuerdo sobre qué significa que una tintura sea mejor que otra: ¿cómo van a decidir qué solvente es el ganador? Entre todos deciden que la mejor tintura será la más oscura. *¿Qué significa que sea más oscura?* repregunta el docente. La conclusión del grupo es que la *oscuridad* tiene que ver con la cantidad de colorante (el soluto) que tiene la solución.

Los chicos trabajan en equipos diseñando sus experimentos. El docente les da la lista de materiales disponibles: tubos de ensayo, papel crepé y diferentes solventes: agua tibia, agua fría, alcohol y aceite. Cada grupo tiene que presentar sus diseños experimentales antes de recibir los materiales.

Luego de unos minutos se realiza la puesta en común de los diseños. En ella se discuten cuestiones metodológicas. Los alumnos se ponen de acuerdo en que hay que mantener algunas condiciones constantes, como la cantidad de solvente y de papel crepé (que contiene el soluto) para cada tubo de ensayo, y la manera de extraer el color del papel, porque si no la comparación no vale. Y llegan a un mismo diseño experimental para todos los grupos.

Solo entonces el docente reparte los materiales. Los chicos hacen el experimento, colocando pedacitos de papel crepé en los diferentes solventes y comparando la intensidad de la solución que se forma.

Los grupos presentan sus resultados al resto. Todos coinciden en que el mejor solvente es el agua, y más cuando está tibia. El aceite, por su parte, no disuelve para nada al colorante. El alcohol lo hace muy poco. El docente retoma esta conclusión: *El colorante no se disuelve de igual manera en todos los solventes. En algunos solventes se disolvió más, y se dice que en ellos tiene mayor solubilidad* (escribe la palabra en el pizarrón). *Como ustedes vieron, la solubilidad del colorante es mayor en el agua que en el resto de los solventes*. *¿Qué otra cosa importa para que un soluto se disuelva más o menos?*, pregunta mostrando los tubos con agua tibia y agua fría. Los chicos responden que cuando el solvente está más caliente disuelve más al soluto. El docente retoma esta idea y la conecta con una experiencia cotidiana: *Es cierto. La solubilidad de un soluto aumenta cuando aumentamos la temperatura del solvente. ¿Notaron alguna vez que cuando nos queda chocolate sin disolver en el fondo de la taza y calentamos la leche logramos que se disuelva todo?*. También les cuenta que, aunque el agua disuelva muchas cosas, hay otros solutos que se disuelven mejor en otros solventes como el aceite, por ejemplo la naftalina. Y les dice que van a hacer la prueba en la clase siguiente.

Tomado de: Furman, M. y de Podestá, M.E., 2009, pp. 65-71.

Elementos de análisis / Clases	**A**	**B**	**C**
Primera sensación sobre la clase (*) (*) Completar antes de leer las preguntas que guían el análisis. No es necesario que haya consenso en este punto. Al finalizar el análisis grupal volver a esta primera impresión y revisarla			
Rol del docente ¿Brinda una clase puramente expositiva transmitiendo conceptos de manera activa? ¿Proporciona absoluta libertad para que los alumnos interactúen con los fenómenos, sin darles acompañamiento ni guía? ¿Estimula la reflexión de los alumnos mediante preguntas que hacen que estos piensen y no que respondan de memoria?			
Rol de los alumnos ¿Atienden, captan y recuerdan los conceptos que reciben del docente? ¿Generan sus propios conocimientos al explorar los materiales sin ser guiados por el docente? ¿Formulan preguntas o afirmaciones que evidencian que están comprometidos e interesados con el tema de la clase? ¿Tienen oportunidades para explicar lo que saben y para intercambiar sus			

puntos de vista con sus pares y con la docente? ¿Tienen oportunidades individuales o grupales de realizar producciones propias? ¿Participan en forma activa en las propuestas organizadas por el docente construyendo conocimientos?			
Visión del conocimiento científico y metodología de la ciencia del docente ¿El conocimiento científico es acabado, absoluto, verdadero y se accede a él siguiendo los pasos lineales del método científico? ¿Se accede al conocimiento científico si se interacciona con el mundo natural directa o indirectamente? ¿El conocimiento científico está sujeto a cambios y se construye colectivamente con una metodología basada en la exploración sistemática y en la búsqueda de evidencias y formulación de teorías?			

Adaptado de: Furman, M., Rosenzvit, M. y Salomón, P., 2015. Clase Nro. 2: "Enseñar y aprender las Ciencias Naturales como producto y como proceso". Módulo Enseñar Ciencias Naturales con TIC. *Especialización docente de nivel superior en Educación Primaria y TIC*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Orientaciones para el capacitador

Se sugiere proponer a los docentes que imaginen que les toca ser observadores privilegiados de lo que dice y hace otro docente y de los intercambios y actividades que realizan los alumnos en tres escenarios diferentes.

Luego de esta breve introducción, se reparte por grupo una guía de análisis que incluye la descripción de las tres hipotéticas clases y el cuadro de análisis para completar. Es de esperar que lleve un tiempo leer cada una de las clases; es importante que las imaginen con la mayor cantidad de detalles posibles, haciendo un

cuadro de situación de cada momento descrito y de la dinámica de la clase en general. Esto se relaciona con el hecho de que, en el análisis, tendrán que caracterizar los roles tanto del docente como de los alumnos, así como la visión de ciencia que subyace en cada clase. Las preguntas son muy orientadoras. No se espera que las respondan una a una sino que guíen el análisis.

Completar el cuadro será otra instancia de trabajo compartido en la que no solamente se pone en juego la capacidad de análisis sino, también (como en la actividad inicial), la capacidad de escucha y de respeto por el otro, la búsqueda de consenso, la toma de decisiones, la organización, etc. Es decir, es importante que durante la puesta en común de esta actividad, además de considerar todo lo que atañe a los modelos didácticos (conceptos puestos en juego), también se dedique un tiempo a reflexionar sobre la forma en que llegaron a construir esos conceptos. Es decir, el proceso. Eso es importante ya que se trata de vivenciar como alumnos lo que, más adelante, deberán llevar al aula como docentes. No se aprende ciencia si no se consideran en forma simultánea estas dos dimensiones: producto y proceso, tal como profundizaremos en el siguiente encuentro.

Esta actividad de análisis de clases se complementa con el visionado de tres videos que, eventualmente y en función del tiempo y los recursos disponibles, podrían proyectarse al finalizar la puesta en común. Si no se llega, se sugiere que los vean en sus casas y se comentarán al inicio del próximo encuentro. La idea de ver docentes en acción es mirar con ojos ya entrenados otras dos situaciones, en este caso reales, que por el propio formato aportan un contexto que la lectura deja en manos de la imaginación. Así, en los videos es posible apreciar con realismo el clima de la clase, la actitud de los alumnos mientras el docente habla o formula preguntas, la postura del docente al dirigirse a sus alumnos, etc. La idea es que los videos ayuden a evaluar cuáles son las estrategias más adecuadas para que los aprendizajes de los alumnos sean más efectivos.

Links:

- https://www.youtube.com/watch?v=YZEdy1OM7DU&index=7&list=PLQxJNdlHiNPiV9Zh-mPVE-NGgij22OFYy
- https://www.youtube.com/watch?v=X4C6q1xPaRE&list=PLQxJNdlHiNPiV9Zh-mPVE-NGgij22OFYy&index=6
- https://vimeo.com/197826298

¿Por qué se eligió esta actividad? Con el fin de comenzar con el proceso de construcción de una mirada más científica del mundo, la idea de esta actividad será compartir las reflexiones sobre los aportes de diferentes modelos didácticos. Como se señaló antes, el modo en que se enseña ciencias se corresponde con la idea que tiene el docente acerca de qué es la ciencia y cómo se hace o construye el conocimiento científico. Si para el docente la ciencia es un *conocimiento acabado*, es decir el saber de expertos que debe transmitirse a quienes nada saben, entonces así se parará frente a sus alumnos, y seguramente tenderá a la transmisión de conocimientos como se ejemplifica en la clase A. Si el docente, en cambio, tiene una mirada de la ciencia como un conjunto de saberes que se construyen, dinámico, que se nutre de la actividad conjunta de muchos, que progresa en el tiempo (no es inmutable), que busca evidencias para comprobar hechos y que formula teorías luego de muchas comprobaciones, entonces, sus clases propondrán preguntas que puedan ser respondidas, investigadas, favorecerá un clima de comunicación en el que vale equivocarse, porque el

error nos enseña a buscar otros caminos, estimulará a sus alumnos para que busquen respuestas y puedan formularse nuevas preguntas… será un docente guía como el que se ejemplifica en la clase C.

¿Qué tienen que evidenciar los docentes en el análisis de cada una de las clases, siguiendo la guía de las preguntas del cuadro?

En la clase A: la docente asume el conocimiento científico como algo *acabado*, pero además también como algo absoluto y verdadero (no hay lugar a dudas o cuestionamientos). Para esta docente, la apropiación de este saber así como está coincide con el acto de aprender. La docente asume un rol activo en la transmisión del conocimiento, y los alumnos son sujetos pasivos que no intervienen con preguntas ni formulaciones de ningún tipo. Por otro lado, si bien la docente es clara en sus explicaciones, comienza dando una definición, y pone así el acento en que el verdadero conocimiento está en los nombres, en cómo se llaman las cosas, y no en la comprensión de los fenómenos.

En la clase B: la docente, en este caso, permite que sus alumnos experimenten, los pone en contacto con el fenómeno en estudio, hace que pongan *manos en la masa*. El rol de los alumnos es muy activo. Pero… no los hace reflexionar, ni los invita a hacerse preguntas ni a buscar respuestas. De alguna manera, les da una *receta* para que sigan. Experimentan sin otro objetivo que manipular el entorno, practican un *activismo científico* divertido y estimulante, pero que no muestra evidencias de relacionar lo que se intenta enseñar o investigar (soluciones) con lo que en efecto se hace (una tintura). Hay una idea subyacente de conocimiento científico: este está ahí, en la realidad, y, si los alumnos se ponen en contacto con el fenómeno, podrán alcanzarlo fácilmente. En otras palabras, se espera que los alumnos, por medio de la interacción con los fenómenos, aprendan o descubran los conceptos por sí mismos.

En la clase C: la docente asume un rol de guía, que orienta a los chicos en la formulación de preguntas y en la búsqueda de respuestas. Hay también contacto con el fenómeno, pero los hace pensar, reflexionar acerca de lo que harán. Los alumnos ponen su cuerpo y su mente al servicio de la construcción de ideas científicas a partir de las propias ideas. La docente los guía en la resolución de los problemas, instándolos a decir lo que piensan y a buscar consensos, a ponerse de acuerdo para diseñar un experimento, no simplemente reproducirlo como en la clase B. Sin dejar de lado los conceptos importantes para aprender (solubilidad), estos se abordan y se construyen de manera integrada junto con los *procedimientos*, los *modos de hacer* de la ciencia.

MOMENTO D: **Presentación del trabajo final** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Presentación del trabajo final del curso

El trabajo final consiste en la presentación de un portafolio o carpeta de trabajos realizados durante siete de los ocho encuentros. Será importante que el capacitador les distribuya, desde el primer encuentro, la consigna del trabajo final, para que cada cursante sepa con anticipación qué se espera de ellos durante el curso, qué se evaluará y qué se tendrá en cuenta para aprobarlos. El encuentro 8 será un Coloquio Final, en el que cada uno, además, deberá hacer una breve exposición centrada en la última consigna del encuentro 7 (que se relaciona con la primera consigna de este encuentro). En definitiva, se trata de que piensen primero cómo es una buena clase de Ciencias Naturales, qué características debe tener, y al final del recorrido volver sobre esa definición para revisarla, corregirla y/o ampliarla incorporando al menos dos ideas que den cuenta de lo aprendido.

MOMENTO E: **Cierre** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

CONSIGNA. Lean el texto seleccionado de la serie "Cuadernos para el aula" y respondan un breve cuestionario.

1. ¿Qué significa enseñar Ciencias naturales en el aula en el marco de la alfabetización científica?
2. ¿Cómo se concibe la introducción del vocabulario científico?
3. ¿Qué es lo que caracteriza a la actividad científica?
4. ¿Cuáles son algunas de las diferencias y de las semejanzas entre ciencia erudita y ciencia escolar?
5. ¿Cómo debería ser el proceso de transposición didáctica que realizamos los docentes?
6. Seleccionen la frase, el párrafo o la idea que les resulte más significativa y expliquen por qué.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), Ciencias Naturales 1, primer ciclo EGB*, pp. 16-27

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA. Pídanles a sus alumnos que dibujen y cuenten cómo se imaginan a las personas que trabajan haciendo ciencia.

NOTA PARA EL CAPACITADOR: este material se va a ver en el siguiente encuentro y, luego, se les pedirá que lo guarden y que, al finalizar el año escolar, repitan esa misma consigna.

Materiales de referencia

Furman, M., Rosenzvit, M. y Salomón, P. (2015). "Enseñar y aprender las Ciencias Naturales como producto y como proceso". Clase 2, Módulo Enseñar Ciencias Naturales con TIC. *Especialización docente de nivel superior en Educación Primaria y TIC*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), Ciencias Naturales 1, primer ciclo EGB*, pp. 16-27. Buenos Aires: Autor.
Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/1ero_natura.pdf

Sargorodschi, A. y Gianatiempo, A. (2014, septiembre). “Cuando la ciencia va a la escuela y la escuela a la ciencia”, *Novedades Educativas*, 26, 285, pp. 42-48.

ENCUENTRO 2

Los contenidos conceptuales: *productos* de la ciencia

Presentación

En este segundo encuentro se comenzará a trabajar con los contenidos conceptuales incluidos en la temática de este curso. Se realizará una secuencia de actividades con el objetivo de analizar los conceptos clave implicados que, jerarquizados, permitirán armar una red conceptual. Esta red será la base o esqueleto de la secuencia didáctica que se implementará en el aula, y se retomará varias veces en próximos encuentros.

Se iniciará la jornada con un repaso colectivo de los aspectos centrales del texto que debían leer para este encuentro, promoviendo el debate y el diálogo, y se propondrá un análisis sobre la base de los dibujos aportados por los/as docentes, en los que se muestran las ideas que tienen los niños de las personas que trabajan haciendo ciencia. La idea es que los docentes comiencen a darse cuenta de que esa imagen puede revertirse si en la escuela se enseñan tanto el producto (*ideas de la ciencia*) como el proceso (*ideas sobre la ciencia*). Continuamos con una actividad cuyo objetivo es analizar los NAP, que no es otra cosa que el material de referencia básico para planificar las secuencias de clases y de la unidad trabajada en este curso. A partir del marco de referencia teórico y luego del listado de temas y subtemas que trabajaron en la primera actividad, se armará una red conceptual con las ideas o conceptos clave, para que la unidad didáctica no termine siendo un recorrido superficial de conceptos amontonados. Finalmente, es importante hacer el ejercicio de formular las preguntas guía que se responden con cada uno de los conceptos clave, ya que nos darán pistas de cómo presentar el tema a los alumnos y qué actividades proponerles. Como última tarea, se les pide analizar una serie de objetivos, tanto conceptuales como los que involucran capacidades de pensamiento científico.

Al final de la jornada se les propondrán distintas actividades para llevar a cabo hasta el próximo encuentro.

Agenda del encuentro

Objetivo	Contenido	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Explicitar y ampliar el marco conceptual sobre la temática abordada en este curso; discriminar los subtemas utilizando una red conceptual como	*Productos* de la ciencia: conceptos vinculados con la unidad "Los materiales y la luz".	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio* y de la actividad de aplicación en el aula "*ideas sobre las personas que trabajan haciendo*	45 min

recurso, con la idea de realizar un recorte criterioso de contenidos de los NAP; utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el uso de ideas clave de las Ciencias Naturales, en general, y en particular de la temática abordada; formular preguntas guía como paso previo al diseño de la propuesta didáctica que llevarán al aula; realizar actividades que pongan en juego capacidades interpersonales.	Análisis de los NAP en el contexto del tema seleccionado. Armado de una red de conceptos sobre los materiales y la luz. Conceptos o ideas clave, preguntas guías: análisis y formulación.		*ciencias".*	
		MOMENTO B	A la búsqueda de un marco para la luz.	90 min
			INTERVALO	30 min
		MOMENTO C	¿Qué ideas o conceptos clave quiero que construyan mis alumnos/as?	90 min
		MOMENTO D	Actividades para el próximo encuentro -Bibliografía para el Espacio de estudio -Actividad de aplicación en el aula	30 min

Metodología

En el presente encuentro se implementarán las siguientes estrategias:

1. actividades participativas individuales y grupales;
2. espacios de reflexión didáctica sobre los contenidos conceptuales identificando conceptos o ideas clave y elaborando, a partir de ellas, preguntas guía previas a las actividades experimentales.

MOMENTO A: Puesta en común (*tiempo estimado 45 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio y de la actividad de aplicación en el aula

Se hará un repaso colectivo de los aspectos centrales del texto que debían leer para este encuentro: las páginas 16 a 27 de la serie "Cuadernos para el aula". Promover la participación, el debate y el diálogo, sobre todo cuando deban comentar por qué eligieron el párrafo o frase o idea que les resultó más significativo.

Se propone un análisis colectivo sobre la base de los dibujos aportados por los docentes. También, será oportuno utilizar el artículo citado en el primer encuentro, de la revista *Novedades Educativas*: "Cuando la ciencia va a la escuela y la escuela a la ciencia" (pp. 42 a 48), en el que se muestran ejemplos de dibujos realizados por niños al comenzar y al finalizar el año escolar. En ellos se ve claramente cómo ha cambiado para esos niños la imagen del colectivo científico. Y esto se relaciona, sin duda, con la ciencia que se enseña y cómo se enseña. Debiéramos preguntarnos por qué persiste una imagen tan estereotipada del científico *loco* (generalmente varón), trabajando en solitario en su laboratorio, haciendo experimentos que cambiarán el mundo guiado por su enorme talento y gran sabiduría, que pareciera le viene de nacimiento. Los científicos *de carne y hueso* están bastante alejados de ese modelo: estudian mucho para llegar a serlo, trabajan en equipo, y hay tantos hombres como mujeres de ciencia en diferentes áreas de investigación, que producen explicaciones válidas para este tiempo (consensuadas en la comunidad científica), que siguen vidas como las de los demás -solo que les gusta hacer ciencia-, y que no todos trabajan en laboratorios.

Los modos de hacer ciencia que se sugieren tanto en los distintos diseños curriculares como en este (y otros) curso de capacitación tienen que ver, justamente, con aprender a pensar y actuar como un *verdadero* científico y tener una visión más realista de ellos. La idea es que los docentes comiencen a darse cuenta de que esa imagen puede revertirse si en la escuela se enseñan tanto el producto como el proceso, tanto las ideas *de* la ciencia como las ideas *sobre* la ciencia.

Respecto del análisis de los dibujos, es de esperar que aparezcan estos mismos estereotipos. Se sugiere guardarlos y volver a repetir la experiencia al finalizar el año escolar, para evidenciar si en efecto se logra el cambio esperado.

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

A la búsqueda de un marco para la luz

CONSIGNA 1. Se sugiere que revisen, en forma individual, los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) de Ciencias naturales para el Primer ciclo, y busquen aquellos que están incluidos dentro del eje "En relación con los materiales y sus cambios" en cada grado. Hagan un listado de esos NAP. ¿Cuál es el tema alrededor del cual gira cada uno de esos núcleos? En otras palabras, ¿cuáles son los conceptos implicados? Comparen los listados.

CONSIGNA 2. Poner el foco en el NAP de 2° / año: "La comprensión de las características ópticas de algunos materiales y de su comportamiento frente a la luz, estableciendo relaciones con sus usos." Hagan un listado de subtemas que este NAP sugiere y luego compárenlos entre todos.

CONSIGNA 3. Leer los conceptos clave de la unidad “Los materiales y la luz” del Proyecto Escuelas del Bicentenario (inédito). ¿Hay coincidencia en cuanto a los temas y subtemas a los que llegaron en la consigna 2? En pequeños grupos, hacer ahora un listado de contenidos conceptuales que deberían trabajarse sobre el tema los materiales y la luz combinando ambas fuentes de referencia (NAP y Bicentenario). Guardar este listado que necesitarán para la siguiente actividad.

CONSIGNA 4. Pensar entre todos: ¿habrá algún tema que pueda ser necesario haber trabajado antes de la unidad “Los materiales y la luz”? Si es así, ¿cuál?

Orientaciones para el capacitador

Esta primera actividad del encuentro no requiere preparativos especiales excepto disponer del material de referencia. Simplemente, se trata de analizar la bibliografía sugerida para el encuentro, primero en forma individual y luego en pequeños grupos o bien entre todos, quedando a criterio del capacitador según el grupo a cargo. Se incluye el link de acceso a los NAP para propiciar el uso de la tecnología, si es que se disponen de los recursos necesarios. En tanto los docentes consideren la tecnología como una herramienta de uso habitual según las necesidades que se presenten, podrán pensar la incorporación de estas en sus clases con ese mismo sentido: una herramienta facilitadora con nuevas potencialidades.

¿Por qué se eligió esta actividad? Se eligió comenzar este encuentro con una actividad de análisis de los NAP debido a que es el material de referencia básico para planificar las clases. Es importante prestar atención a todos los conceptos implicados en un enunciado simple pero, a la vez, complejo, en cuanto a que se presenta como un marco de referencia amplio a partir del cual pensar las secuencias de clase. La primera consigna les pide que descubran y analicen en conjunto todos los NAP del mismo eje para reparar en la necesidad de pensar la articulación vertical y espiralada de los contenidos dentro del mapa curricular del grado y de la escuela. Este ejercicio, y correspondiente recorte, ayuda sin dudas a armar planificaciones anuales realistas priorizando la calidad del aprendizaje y no la cantidad. Y no solo eso. También establece contenidos prioritarios, evita repeticiones, superposiciones u omisiones.

Así, es importante que en 1er grado/año se haga una aproximación inicial a los materiales y sus propiedades para luego, en 2° y 3er, volver a ellos con otra mirada más particular y profunda, por ejemplo, contemplando cómo se comportan frente a la luz o qué sucede cuando se mezclan o se combinan con otros.

Respecto de los conceptos o temas y subtemas que pueden deducirse de la lectura de los NAP, tener en cuenta esta orientación:

1er grado/año: La comprensión de que existe una gran variedad de materiales, y que estos se utilizan para distintos fines, según sus propiedades.

Tema: los materiales. Subtemas: 1) diversidad de materiales y 2) usos de los materiales según sus propiedades.

2° grado/año: La comprensión de las características ópticas de algunos materiales y de su comportamiento frente a la luz, estableciendo relaciones con sus usos.

Tema: los materiales y la luz. Subtemas: 1) características ópticas de los materiales, 2) comportamiento de los materiales frente a la luz, y 3) usos de los materiales según su propiedad ópticas.

3er grado/año: La identificación de separaciones de mezclas de materiales y la distinción de diferentes tipos de cambios de los materiales, reconociendo algunas transformaciones donde un material se convierte en otro distinto.

Tema: cambios en los materiales. Subtemas: 1) separación de mezclas y 2) cambios físicos y químicos de los materiales.

En cuanto a consigna 3, la idea es tomar como referencia los conceptos clave que permitirán luego abordar la Unidad inédita del Proyecto Bicentenario ya que trabajaremos con él en los próximos encuentros, y nos permitirá asimismo armar la red conceptual que será la base o esqueleto de la secuencia didáctica. No tendrán dificultad de encontrar similitudes entre los conceptos que *descubrieron* en el NAP de 2° grado/año y los que se presentan en el Proyecto Bicentenario.

Finalmente, en la última consigna se espera que piensen en los conceptos de 1° para este mismo eje y la necesidad de concebir la enseñanza como una adecuada secuenciación espiralada de contenidos. En particular, en esta secuencia, los conceptos de 1° que tienen que considerar son, básicamente, la diferencia entre objeto y material, la diversidad de materiales y sus propiedades.

MOMENTO C: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

¿Qué ideas clave quiero que construyan mis alumnos?

CONSIGNA 1. Proponemos que armen entre todos la red conceptual de la Unidad “Los materiales y la luz” a partir del listado de temas y subtemas que trabajaron en la primera actividad.

CONSIGNA 2. Lean el apartado “Definir conceptos clave” (pp. 65-71) del libro *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*, de M. Furman y M. E. de Podestá. Comenten lo que leyeron: ¿han trabajado ya con ideas clave, o suelen hacerlo para planificar? ¿Lo encuentran oportuno?

La tarea de jerarquizar los conceptos de una unidad didáctica resulta fundamental si queremos que nuestras clases de ciencias apunten a la comprensión de ideas clave y no se conviertan en un recorrido superficial por la gran cantidad de conceptos incluidos en los diseños curriculares.

Sugerimos que piensen otros ejemplos como los que figuran en el recuadro “Anclando ideas” de la misma fuente (p. 66) y que los compartan con sus colegas.

CONSIGNA 3. Busquen el listado armado según la consigna 3 de la actividad anterior (A la búsqueda de un marco para la luz). Ahora, redacten en forma individual dos conceptos o ideas clave a partir de ellos. Luego, en grupo, compárenlas con las del material del Bicentenario.

CONSIGNA 4. Según lo leído en *La aventura de enseñar…, una vez formulados los conceptos clave (...), es valioso hacer el ejercicio de encontrar preguntas detrás de esos conceptos*. Son las denominadas *preguntas guía*. En pequeños grupos sugerimos que respondan:

a) ¿Cuáles serían las preguntas detrás de cada uno de los conceptos o ideas clave redactados según lo pedido en la consigna 3? Compárenlas luego con las preguntas guía que se presentan en el material del Bicentenario.
b) También, señalen cuál es el valor que, según las autoras, tienen estas preguntas y por qué conviene formularlas en paralelo con los conceptos clave.

CONSIGNA 5. Lean los objetivos de la clase 6 de la unidad "Los materiales y la luz" del Proyecto Bicentenario y compárenlos con las ideas clave. ¿Cuál de todos estos objetivos hace referencia a un concepto? ¿A qué remiten los otros?

Orientaciones para el capacitador

Para la primera consigna se utilizarán los listados de temas y subtemas que se generaron en la primera actividad. Es importante, entonces, que el capacitador retome con todos los docentes estos temas y decidan en conjunto cuáles serán las palabras clave que les permitirán armar la red o mapa de conceptos. Este modelo puede ser de ayuda para la orientación:

Para la consigna 2 se sugiere habilitar un tiempo para la lectura individual del material citado y, luego, ejercitar con los docentes la redacción de conceptos o ideas clave, para lo cual se les puede presentar un listado de ideas clave y otro de temas para que los puedan identificar y diferenciar.

Las demás consignas requieren instancias de trabajo individual y grupal, según se indica. Aunque también queda a criterio del capacitador según el grupo. Es importante que, si trabajan en pequeños grupos, se disponga de un espacio al final para hacer una puesta en común.

¿Por qué se eligió esta actividad? El primer paso a la hora de planificar actividades que formarán parte de una unidad didáctica es identificar los objetivos de enseñanza, tanto conceptuales como los referidos a las capacidades de pensamiento científico. Para identificarlos, resulta imprescindible priorizar aquellos que apunten a la comprensión de ideas clave, para que la unidad didáctica no termine siendo un recorrido superficial de conceptos. Por eso es importante, en primer lugar, leer sobre el tema y profundizarlo, así sabremos cuáles son las grandes ideas que queremos que nuestros alumnos aprendan. De la lectura de los NAP y de los aspectos generales de la unidad surgirán, seguramente.

Nótese que los conceptos o ideas clave se formularán en oraciones completas, de la forma más simple que sea posible. Eso nos ayudará a precisar los aprendizajes que logren los alumnos al terminar la unidad didáctica. Por ejemplo, no se dirá *La luz y los cuerpos* o simplemente *La luz* sino: *...para poder ver un cuerpo necesitamos que la luz lo ilumine*. Es decir, la idea completa a la cual arribarán.

Finalmente, es importante hacer el ejercicio de formular las preguntas guía que se responden con cada uno de los conceptos clave. Hacerlo será muy útil a la hora de pensar la secuencia didáctica, ya que dará pistas de cómo presentar el tema a los alumnos y alrededor de qué girarán las actividades y propuestas para despertar en ellos el deseo de responderlas.

La última consigna solicita analizar una serie de objetivos. El primero y el segundo corresponden a un concepto, en tanto que el otro introduce capacidades de pensamiento científico. Es importante que tomen un tiempo para reparar en esto, que será trabajado en el próximo encuentro, ya que tanto conceptos como capacidades de pensamiento científico deben considerarse por igual a la hora de planificar las clases de Ciencias Naturales. Plantearlos por separado permite visibilizarlos y darles el espacio que generalmente no tienen.

MOMENTO C: Cierre (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA. Para el próximo encuentro solicitamos que traigan libros de texto de ciencias de primer grado donde se trabaje el tema *los materiales*.

NOTA PARA EL CAPACITADOR: este material se va a utilizar en el siguiente encuentro. Es importante asegurar que haya al menos uno por grupo de trabajo. Tendrán que buscar y seleccionar actividades para armar una secuencia didáctica. Lo ideal es que haya más de un libro por grupo, dependiendo la cantidad de integrantes, para que haya mayor variedad para elegir.

CONSIGNA. Vean el siguiente video de una charla de Melina Furman en el evento TEDx Río de la Plata 2015: http://nuestraescuela.educacion.gov.ar/materiales-de-formacion-situada/ y piensen en alguna experiencia personal (como alumnos o de su práctica docente) que haya partido de preguntas investigables, y que puedan compartir con sus colegas en el próximo encuentro.

Materiales de referencia

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2. Los materiales y la luz. Aspectos generales de la unidad”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). “La enseñanza por indagación en acción”. En *La aventura de enseñar Ciencias Naturales,* pp. 65-71. Buenos Aires: Aique.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). *NAP, Ciencias Naturales primer ciclo EGB*. *Serie cuadernos para el aula*. Buenos Aires: Autor.

Sanmartí, N. y Márquez Bargalló, C. (enero de 2012). “Enseñar a plantear preguntas investigables”. En *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, XVIII, 70, pp. 27 a 36.

ENCUENTRO 3

Las capacidades de pensamiento científico: *procesos* de la ciencia

Presentación

Este tercer encuentro está dedicado a los *procesos* de la ciencia, los modos de hacer, las capacidades de pensamiento científico… La primera actividad del encuentro será de reflexión sobre el video que miraron, en el que se hace foco en las "preguntas para pensar" en las clases de Ciencias Naturales. Estas preguntas deberán tenerse siempre presentes a la hora de planificar.

Las siguientes actividades de este encuentro ponen la mirada en la secuencia didáctica. Las ideas clave trabajadas en el encuentro anterior encontrarán ahora una oportunidad para expresarse, para salir a la luz, para construirse. Y esto se logra planificando secuencias didácticas. Nos proponemos, entonces, en este encuentro, dar las herramientas básicas para que las/los docentes puedan planificar sus propias secuencias didácticas. Para esto se les propone, en primer lugar, que elaboren una secuencia tal como lo hacen habitualmente, para luego analizarla y confrontarla sobre la base de determinadas pautas. Se trata, entonces, de que reflexionen sobre sus propias prácticas, que las compartan y las pongan en juego y que trabajen sobre ellas para mejorarlas o transformarlas. Si bien el curso les aportará las secuencias didácticas sobre los materiales y la luz que llevarán al aula, es importante que los docentes se apropien de esta herramienta didáctica y puedan sostenerla en el tiempo y aplicarla con cualquier otro tema.

El encuentro, finalmente, termina con dos propuestas para *llevarse a casa*, una para aplicar en el aula con sus alumnos/as y otra para ampliar su universo de conocimientos acerca de las preguntas investigables.

Agenda del encuentro

Objetivos	Contenidos	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Elaborar en forma colaborativa una secuencia didáctica a partir de materiales de referencia seleccionados por ellos mismos, y analizarla	*Procesos* de la ciencia: las capacidades de pensamiento científico. Identificación de capacidades de pensamient	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio*.	30 min
		MOMENTO B	Pensamos una secuencia.	90 min
			INTERVALO	30 min
		MOMENTO C	Compartimos y analizamos la	120 min

críticamente; distinguir entre conceptos y capacidades de pensamiento científico e incorporarlos en la secuencia didáctica; realizar actividades que pongan en juego capacidades interpersonales y analizarla pertinencia de su implementación en el aula.	o científico a partir de la lectura de los NAP. Planificación de una secuencia didáctica sobre los materiales: reflexión a partir de la propia práctica.		secuencia.	
		MOMENTO D	Actividades para el próximo encuentro -Bibliografía para el Espacio de estudio -Actividad de aplicación en el aula	30 min

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

1. Actividades participativas individuales y grupales.
2. Espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando los aprendizajes y las estrategias puestas en juego, y anticipando posibles modos de implementación en el aula.
3. Análisis de los momentos involucrados en las secuencias didácticas de clase.

MOMENTO A: **Puesta en común** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio

Se hará una puesta en común sobre el video “Preguntas para pensar”, de Melina Furman. Si no todos pudieron verlo, y el capacitador lo considera, será oportuno verlo en este momento. Proponerles que piensen en alguna experiencia personal (de ellos como alumnos o de su práctica docente) que haya partido de *preguntas para pensar*. El objetivo de hacerles ver ese video es poner en foco las preguntas y

transformar las preguntas fácticas en *preguntas para pensar* o *preguntas investigables* que presenten desafíos, que les den ganas a los chicos de buscar las respuestas. Se trata, en definitiva, de abrir la posibilidad de que los alumnos activen sus ideas previas, sus modelos e hipótesis sobre el mundo que los rodea y comiencen a ponerlos en cuestión, siempre con la guía del docente, y no, simplemente, que den "la" respuesta esperada (generalmente única).

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

Pensamos una secuencia

CONSIGNA 1. En pequeños grupos, se eligen -de los libros que trajeron- un texto y una actividad sobre los materiales que parezcan apropiados para armar una secuencia didáctica correspondiente a una clase. Ni el texto ni la actividad tienen que quedar tal cual, solo se usarán de referencia.

a) ¿Qué se desea que aprendan los alumnos? Que los objetos están formados por uno o más materiales, que existe una enorme variedad de materiales y que, según sus propiedades, estos tienen distintos usos. Esos son los objetivos conceptuales. Por otro lado, también se espera desarrollar capacidades, como observar, describir, clasificar y registrar. Teniendo en cuenta esto, formular tres o cuatro objetivos para una clase. Se tomarán como ejemplo estos objetivos ya formulados para una secuencia sobre los materiales y la luz:

CLASE 1

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que para poder ver un cuerpo necesitamos que la luz lo ilumine.
- A observar y describir lo que se observa.
- A elaborar anticipaciones y hacer corroboraciones.
- A sacar conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

Para ayudar a pensar las habilidades y capacidades propias del quehacer científico, se sugiere que lean las situaciones de enseñanza propuestas en la página 35 de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios.
http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap-egb-primario.pdf

b) Considerar también los distintos momentos de una clase, ¿cómo comenzarían o introducirían el tema? ¿Qué propuestas o dinámicas de trabajo les propondrían a sus alumnos para alcanzar sus objetivos? ¿Con qué preguntas los motivarían y los problematizarían? ¿Qué actividad cerraría la secuencia, que les permita dar cuenta de los aprendizajes? ¿Qué lugar le

darán a la reflexión sobre los aprendizajes, o metacognición? No escatimen detalles, les serán de utilidad.

CONSIGNA 2. Una vez que se hayan puesto de acuerdo en todos los puntos anteriores, comiencen a planificar la clase como lo hacen habitualmente pero considerando los elementos que les mencionamos en la consigna 1.

Orientaciones para el capacitador

Para trabajar la primera consigna se sugiere la conformación de pequeños grupos porque hay muchos detalles que considerar, debatir, consensuar. No se trata de que todos presenten la misma secuencia, aunque trabajen con el mismo tema, sino que puedan trabajar desde lo que conocen y hacen habitualmente y generar así secuencias distintas. Es importante que se tomen el tiempo necesario, primero, para elegir convenientemente la actividad y los textos que utilizarán, y luego para hacer el análisis propuesto que los llevará a armar una secuencia.

Luego, con la segunda consigna, se trata de pasar a un papel (o computadora) la secuencia que discutieron en grupo. Pueden hacerlo en forma individual y compartir en grupo todas las dudas que les vayan surgiendo, o hacerlo en parejas. El capacitador podrá decidirlo en función del grupo con el que está trabajando.

¿Por qué se eligió esta actividad? En primer lugar, la planificación de la clase, cuya columna vertebral es la secuencia didáctica, debe constituirse en una herramienta clave para el docente. De allí la necesidad de ayudarlos a pensar una secuencia a partir de un instrumento de uso habitual: el libro de texto. Los libros proporcionan muchas veces las *planificaciones*, pero aunque así no lo fuera, en su concepción se considera una determinada progresión de actividades y contenidos conceptuales que pueden ser utilizados por los docentes como una secuencia didáctica. No obstante, el libro es un instrumento al servicio del docente y es este quien debe tomar las decisiones y planificar en función del grupo y de su propia concepción de la enseñanza. Dicho esto, y aunque resulte contradictorio, no se trata de anular o imposibilitar el uso del libro, sino de que este pueda convertirse en una fuente de ideas y propuestas que los docentes utilicen dentro de sus secuencias.

En este encuentro, además, entran en discusión las capacidades de pensamiento científico, que ya se habían insinuado en el encuentro anterior (última consigna del momento C). Es importante que se destine el tiempo suficiente a la elaboración de contenidos que hagan foco en el desarrollo de capacidades. Trabajaremos con ellos en los próximos encuentros, por eso es necesaria su clara identificación en esta instancia.

En cuanto a la secuencia en sí, debe conformarse lo más completa posible. Proponemos trabajar con ella en la siguiente consigna.

MOMENTO C: Actividad (*tiempo estimado 120 minutos*)

Compartimos y analizamos la secuencia

CONSIGNA 1. Sugerimos que lean el texto en el que se dan una serie de pautas y herramientas para armar una secuencia didáctica de clase. Luego, vuelvan a la secuencia que planificaron y chequeen si en ella están representadas las distintas instancias que aquí se proponen. ¿Creen que tendrían que modificar algo luego de esta lectura? Escríbanlo en hoja aparte.

¿Cómo acompañar a los chicos para que sus ideas de sentido común se desarrollen y evolucionen en la comprensión del mundo natural?

Antes de planificar una secuencia necesitaríamos preguntarnos:

- *¿Qué me propongo que mis alumnos aprendan en esta clase? Plantear los **objetivos de aprendizaje** de la clase, tanto contenidos **conceptuales** en términos de ideas clave como de desarrollo de **capacidades** o modos de conocer;*
- *¿de cuánto tiempo necesito disponer? Estimar el **tiempo**, calculando cuánto demandará en términos de horas, bloques o encuentros;*
- *¿con qué materiales cuento? ¿Cuáles me faltan? ¿Cuáles tiene la escuela, cuáles llevo a clase y cuáles pido a mis alumnos? Realizar un listado detallado del **material necesario** incluyendo no solo todos los materiales concretos sino, también, los textos escritos o audiovisuales y demás recursos (computadoras, cañón, etc.).*

En líneas generales, cada secuencia de clase consta de cinco fases dinámicas:

- *actividad/es de apertura o inicio;*
- *actividad/es de desarrollo;*
- *actividad/es de cierre o de síntesis;*
- *actividad/es de evaluación (de proceso y/o final);*
- *actividad/es de ampliación del "universo" de los contenidos de clase.*

Apertura o inicio de la clase: ¿Qué saben mis alumnos de lo que quiero enseñar?

Las actividades iniciales identifican y recuperan los saberes previos de los chicos, ya sean sus ideas intuitivas o lo visto en clases anteriores.

Saber qué saben o no saben, o saben a medias, resultará útil a la hora de planificar estrategias para desarrollar nuevas ideas, más cercanas a las científicas. Esto tiene el objetivo de situar al docente, de manera realista, en lo que debería ser su punto de partida. Por otro lado, también tiene una función metacognitiva para los chicos. En efecto, si se los invita a que registren qué piensan sobre determinada cuestión y a volver sobre esas ideas al finalizar la secuencia, podrán tener un parámetro de comparación de los aprendizajes propios y los docentes uno de su propia práctica.

Desarrollo: ¿Cómo hacer para enseñar lo que se propone que aprendan en esta clase?

Para eso tendríamos que preguntarnos: ¿Cómo gestiono la clase para que puedan construir los conceptos y desarrollar las capacidades que me puse como objetivo? ¿Cuál será su dinámica? ¿Qué preguntas investigables les planteo? ¿Qué tipo de actividades? ¿Experimentos propios o ajenos? ¿Con qué recursos? ¿Material escrito, audiovisual, salidas? ¿Qué actividades de registro propongo? ¿En qué momento utilizo el libro de texto?

Las actividades de desarrollo deberán tender a construir conceptos a partir de las preguntas investigables que plantea el maestro, teniendo en cuenta los resultados de la exploración de ideas hecha en las actividades iniciales. Los chicos aprenderán así que, para responder las preguntas, no alcanza con lo que saben. Necesitarán aprender a trabajar con la incertidumbre, a entender que hay cosas para las que tendrán que buscar respuesta haciendo ciencia, acompañados por su maestro.

La famosa pedagoga inglesa Wynne Harlen (Harlen, 1998) nos dice:

> *En la práctica, la mejor forma de entender cómo funciona la ciencia es la participación, el que los niños realicen indagaciones científicas de distintos tipos en las que tienen que decidir qué observaciones o medidas son necesarias para responder una pregunta, recolectar y utilizar los datos pertinentes, discutir explicaciones posibles y luego reflexionar críticamente sobre los procesos que han llevado a cabo.*

Cierre: ¿Cómo ayudo a mis alumnos a integrar los contenidos volviendo sobre las ideas clave?

Si se realizó un trabajo experimental y actividades de comunicación de resultados, será necesario planificar actividades de cierre o finales, que son aquellas que incentivan a los chicos a realizar una síntesis o conclusión.

Evaluación y autoevaluación: ¿Cómo sé si mis alumnos aprendieron?

Las actividades de evaluación permitirán que tanto alumnos como docentes sepan si se alcanzaron los objetivos propuestos inicialmente y, en caso de que esto no suceda, identificar los obstáculos o dificultades para volver sobre ellos. En esta instancia cabe preguntarse: ¿qué situaciones se proponen al terminar la secuencia que favorezcan la comparación de lo aprendido con las ideas previas de los chicos? ¿Cómo se sabe si los alumnos aprendieron lo que se proponía enseñarles en esta clase?

Ampliación del universo de conclusiones: ¿Cómo puedo ampliar los contenidos abordados?

Llegado el final, es muy probable que haya nuevas preguntas. ¿Qué recursos se utilizarán para incorporar ejemplos de la vida cotidiana donde estén presentes los fenómenos trabajados en clase que amplíen información y/o inviten a plantearse nuevas preguntas investigables? Nos referimos a actividades para completar y extender aspectos de los contenidos trabajados con la utilización de recursos escritos y/o audiovisuales, entrevistas y salidas didácticas, por ejemplo.

Adaptado de Sargorodschi, A., 2015, *pp. 7-8*.

CONSIGNA 2. Una vez que hayan analizado la propia secuencia, intercámbienla con un colega para tener otra mirada sobre el trabajo realizado. Podrán, luego, conversar sobre aquellos aspectos a mejorar o tener en cuenta a la hora de planificar una secuencia de clase. Destaquen, asimismo, aquellos aspectos más positivos que hayan visto en la planificación de su colega y en la propia. Finalmente, hagan una puesta en común.

Orientaciones para el capacitador

Esta actividad tiene una primera consigna que requiere de un trabajo de lectura comprensiva. Se puede proponer asimismo la lectura en pequeños grupos, pero hay que tener en cuenta que luego harán un análisis individual sobre la propia planificación en función de lo leído. Luego sí, trabajarán en parejas para enriquecer la mirada, para coevaluar el trabajo realizado. La puesta en común, finalmente, pondrá en discusión aquellos aspectos que hayan reflejado mayor complejidad. Pero no solo eso, es importante aprovechar esta instancia de reflexión final para repasar el recorrido realizado, desde la primera planificación en la que trabajaron sobre sus "ideas previas", compartiendo con otros distintos puntos de vista, confrontando ideas y modos de conocer. Luego de la lectura y la revisión de la planificación, se generó la oportunidad de poner en duda, cuestionar, repensar, proponer, mejorar… haciendo, en definitiva, una reflexión metacognitiva.

¿Por qué se eligió esta actividad? Como ya se mencionó, la secuencia didáctica es la columna vertebral de la planificación de la clase. Trabajar primero con una planificación hecha del modo habitual permitirá confrontar con el modelo que presentamos en este curso, y con el que trabajaremos hasta el final, para comenzar a reparar en aspectos que creemos importantes: la correcta formulación de los objetivos de aprendizaje, discriminando conceptos y capacidades para darle lugar al *producto* y al *proceso* en igual medida; la previsión de propuestas diversas para los distintos momentos de la clase, cada uno con su particularidad, pero siempre teniendo en mente la indagación científica; la necesidad de pensar actividades dentro de una secuencia y no aisladamente, y de que estas vayan de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto… partiendo de situaciones conocidas, cotidianas, para luego volver a ellas.

MOMENTO D: **Cierre** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA. Proponemos que exploren las ideas de los alumnos sobre la luz y la visión mediante las siguientes preguntas:

1. además de los ojos, ¿qué se necesita para ver?
2. La luz ¿va desde los ojos al objeto o de los objetos a los ojos? Hagan un dibujo de cómo piensan que es.

NOTA PARA EL CAPACITADOR: se sugiere llevar a cabo esta misma actividad con los docentes, para que puedan vivenciar en este caso como *alumnos* lo que implica poner en juego los conocimientos previos o

modelos mentales propios. Las respuestas a estas preguntas serán utilizadas en el siguiente encuentro. Sugerirles, asimismo, que agrupen las respuestas que obtengan de sus alumnos según coincidencias, para llevar al próximo encuentro una preselección ya organizada.

Por otro lado, a partir del siguiente encuentro, harán experimentos en clase, los mismos que luego reproducirán con sus alumnos, para lo cual se sugiere que organicen el pedido de materiales necesarios (por grupo). Para la *CLASE 1 del Proyecto de Escuelas del Bicentenario*: una caja con una *ventanita* pequeña y cerrada (que se abrirá cuando el docente lo proponga), un objeto chico dentro de la caja.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESPACIO DE ESTUDIO

CONSIGNA. Lean para el próximo encuentro el artículo "Enseñar a plantear preguntas investigables" (resumido), donde se analiza la importancia de formularlas para dar lugar a la indagación científica y se proporcionan, asimismo, algunas actividades que ayudan a aprender a formularlas. Orienten el análisis del texto con estas preguntas:

1. ¿Qué relación encuentran entre las preguntas investigables y las dos anécdotas que cuenta el premio nobel de física Richard Feynman?
2. ¿Cómo ayudarían a sus alumnos a desarrollar la capacidad de plantear preguntas investigables?
3. ¿Qué relación encuentran entre este artículo y el video "Preguntas para pensar" de Melina Furman?

Materiales de referencia

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). "La enseñanza por indagación en acción". En *La aventura de enseñar Ciencias Naturales,* pp. 65-71. Buenos Aires: Aique.

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. 2006. NAP Ciencias naturales 2. Serie "Cuadernos para el aula".
Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Sanmartí, N. y Márquez Bargalló, C. (enero de 2012). "Enseñar a plantear preguntas investigables". En *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, XVIII, 70, pp. 27 a 36.

Sargorodschi, A. (2015). "Enseñar con secuencias didácticas". En *Ciencias naturales 4, CABA, Recursos para el docente, Santillana en movimiento (pp. 7-8)*. Buenos Aires: Santillana.

ENCUENTRO 4

Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte I)

Presentación

A partir de este encuentro se propone que los/las cursantes hagan trabajos experimentales que responden a preguntas investigables. La idea es que puedan vivenciar una forma de trabajo que, tal vez, no sea la habitual, para luego poder transferirla en la práctica áulica. Se utilizarán las secuencias correspondientes a la unidad "Los materiales y la luz" del Proyecto Escuelas del Bicentenario, con el objetivo de que puedan ir afianzando un *modo de hacer ciencia* en la escuela. Se los instará a que empiecen a pensar y tomar nota de cómo capturar momentos de esas clases para continuar armando el portafolio del Trabajo Final. En particular, se analizarán en esta clase la secuencia, el rol docente y el de los alumnos y se trabajarán en profundidad capacidades científicas tales como la observación, el registro de datos y la comunicación de resultados.

Es por ese motivo que el encuentro 4 comienza habilitando un espacio para enseñar a plantear preguntas investigables, formulando preguntas y clasificándolas. También se expondrán las ideas previas de los alumnos sobre la relación entre la luz y la visión listándolas, para utilizarlas luego como insumo para la elaboración de preguntas investigables que servirán de punto de partida para la secuencia de la actividad experimental propuesta. Al final de la jornada se les propondrán distintas actividades para llevar a cabo hasta el próximo encuentro.

Agenda del encuentro

Objetivos	Contenidos	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el uso de ideas clave de las Ciencias Naturales combinado con el	Preguntas investigables o preguntas para pensar: su rol en la enseñanza de las ciencias. De las ideas previas a las ideas científicas. Análisis y puesta en práctica de una	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio* y de la actividad de aplicación en el aula.	30 min
		MOMENTO B	De las ideas previas a las ideas científicas.	90 min
			INTERVALO	30 min

desarrollo de capacidades científicas; incorporar progresivamente la enseñanza de capacidades de pensamiento científico en el aula; en este caso, centradas en observar, describir, anticipar, corroborar y sacar conclusiones; fortalecer una mirada curiosa y reflexiva sobre la enseñanza, que tome en cuenta las evidencias de los aprendizajes de los alumnos en pos de revisar la propia práctica; realizar actividades que pongan en juego capacidades interpersonales y analizar la pertinencia de su implementación en el aula.	secuencia didáctica sobre los materiales y la luz. Reflexión sobre las formas de registrar. Principal concepto abordado: la luz como factor necesario en la visión de los objetos. Capacidades de pensamiento científico puestas en juego: observar, describir, anticipar, corroborar y sacar conclusiones.	MOMENTO C	Formas de registrar.	120 min
		MOMENTO D	Actividades para el próximo encuentro -Bibliografía para el Espacio de estudio -Actividad de aplicación en el aula	30 min

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

1. Actividades participativas individuales y grupales.
2. Espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando los aprendizajes y las estrategias puestas en juego, y anticipando posibles modos de implementación en el aula.
3. Análisis de secuencias didácticas y actividades en las que se trabajen en profundidad capacidades científicas tales como la observación, el registro de datos y la comunicación de resultados.

MOMENTO A: **Puesta en común** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio y de la actividad de aplicación en el aula

Se hará una puesta en común del artículo "Enseñar a plantear preguntas investigables". Se sugiere habilitar un espacio para que los docentes expongan y comenten sus impresiones de la lectura del artículo. Es probable que, si no están habituados a preparar sus clases con la mirada puesta en la indagación científica, las ideas allí vertidas no les resulten familiares. Sería bueno acompañar esta reflexión con ejemplos concretos de *cómo sería si…* alguna clase reciente que ellos recuerden, bajo un modelo más tradicional, incluyera actividades que trabajaran con preguntas investigables o *para pensar*. Instarlos, asimismo, a que lleven las nuevas propuestas al aula para compartir con todos en encuentros siguientes.
Se puede generar, asimismo, un espacio para *ejercitar* y formular preguntas. Y luego decidir cuáles son investigables y cuáles no lo son.
Respecto de la actividad sobre ideas previas, trabajar en pequeños grupos o entre todos, según la cantidad de respuestas que hayan traído. Seguramente habrá muchas coincidencias. Con esas ideas previas se trabajará pensando, entre todos, algunas preguntas investigables.

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

De las ideas previas a las ideas científicas

CONSIGNA 1. Reunidos en pequeños grupos, y con los materiales que llevaron o que aporta el capacitador, sugerimos que realicen la siguiente actividad exploratoria. Tengan la precaución de ir registrando todas sus observaciones en una hoja, cuaderno, computadora, etc.

a) ¿Qué hay dentro de la caja? Si intentan ver a través del agujero, probablemente no lo descubran. Hagan la prueba y luego respondan por escrito: ¿Por qué no puede verse lo que hay adentro?
b) Piensen cómo podría "iluminarse" la caja por dentro. Hagan la prueba y verifiquen.
c) Vuelvan a las ideas iniciales con las que estuvieron trabajando en el **momento A** y comparen.

d) Discutan en grupo cómo les parece que sus alumnos podrían registrar las observaciones, anticipaciones y corroboraciones de esta actividad. Anótenlo.

CONSIGNA 2. Lean el documento correspondiente a la Clase 1 de la unidad "Los materiales y la luz" del Proyecto Escuelas del Bicentenario. Luego:

a) Identifiquen los distintos elementos de la secuencia. ¿Dónde están los objetivos de la clase? ¿Cuál o cuáles son conceptuales y cuál o cuáles refieren a capacidades de pensamiento científico? ¿Hay preguntas investigables o para pensar? ¿Dónde?
b) Vean la red conceptual sobre "Los materiales y la luz" que armaron en el **encuentro 2**. Señalen allí los conceptos involucrados en esta secuencia. (Tengan a mano esta red, la seguirán marcando en sucesivos encuentros).
c) Identifiquen los momentos de la clase: apertura, desarrollo, cierre. ¿Con qué actividades se trabajan las capacidades de pensamiento científico propuestas?
d) Comparen las orientaciones para el registro con las propuestas por ustedes. ¿Se parecen? ¿En qué medida sirven estas orientaciones?
e) En función de la experiencia llevada a cabo por ustedes y la lectura de esta secuencia, ¿creen que deberían hacerle modificaciones antes de llevarla al aula? ¿Hacen falta más detalles o indicaciones?
f) ¿Cuáles serían las evidencias de aprendizaje de esta clase?

Orientaciones para el capacitador

En esta actividad se sugiere que los docentes trabajen en grupos pequeños, que se dispondrán según el criterio del capacitador. Téngase en cuenta que, a partir de este encuentro harán trabajos de indagación que incluyen experimentos, y la idea es orientar las discusiones o bien guiarlos tal como deberán luego hacerlo ellos con sus propios alumnos/as. Es necesario, entonces, leer la guía completa de cada clase del Bicentenario antes de comenzar con la actividad puntual. Se espera que ellos puedan vivenciar una forma de trabajo que, tal vez, no sea la habitual. Es importante dar espacio para los intercambios dentro del grupo y también para la puesta en común, momento en el que todos los grupos compartirán lo observado y analizado.

¿Por qué se eligió esta actividad? Esta primera actividad se propone, como ya se mencionara, que los docentes vivencien, como alumnos, lo que luego deberán llevar a la práctica con los chicos. A partir de este encuentro trabajarán con las secuencias del Proyecto Escuelas del Bicentenario analizando distintos aspectos que tienen por objetivo ir afianzando un *modo de hacer ciencia* en la escuela. En otras palabras, la dinámica se repetirá en la mayoría de los encuentros del curso como una estrategia posibilitadora de la reflexión sobre la práctica desde una mirada crítica y analítica de la enseñanza. Es importante que el capacitador vaya registrando los obstáculos epistemológicos que pudieran surgir para poder darle el tiempo necesario a cada instancia. Es probable que, en este caso, resuelvan muy rápidamente la actividad experimental y requieran más tiempo para la lectura y análisis de la secuencia de clase. También sería importante, en cada nuevo encuentro, evocar los anteriores, ya que los conceptos se van sumando y acoplando: modelos didácticos, producto y proceso, ideas clave, preguntas investigables, secuencia

didáctica… Es decir, si no surge en los análisis y puestas en común, recordarles los pasos dados, los escalones superados, confrontando las ideas iniciales con las nuevas.

MOMENTO C: Actividad (*tiempo estimado 120 minutos*)

Formas de registrar

CONSIGNA. Vean el video "El misterio de la luz y las sombras", etapa 1 *(solo etapa 1)*. Una vez finalizado, comenten:

a) ¿Qué impresión general tienen de la clase, del rol de la maestra y el de los alumnos? ¿Qué actitud hacia la enseñanza de la ciencia se observa? Reflexionen según lo trabajado en el **encuentro 1**.
b) ¿Cómo realizaron los registros de lo observado, en este caso? ¿Cuáles podrían considerarse evidencias de aprendizaje de estos niños? ¿Cómo se les ocurre que podrían ustedes *testimoniar* lo aprendido por sus alumnos? Reflexionen sobre la importancia de realizar buenos registros.

Orientaciones para el capacitador

Esta actividad se puede trabajar entre todos, ya que se trata de mirar un video y reflexionar sobre él.
Atención: *mirar solo la etapa 1.*

¿Por qué se eligió esta actividad? A partir de este encuentro, como ya se comentara, comenzarán a implementar secuencias de clase que se aportarán. Es importante que empiecen a pensar y tomar nota de cómo capturar momentos de esas clases para ir armando un portafolio que les sirva para el Coloquio (encuentro 8). Tomar registros de lo que pasa en sus aulas, distintos momentos de la clase, sobre todo aquellos que puedan convertirse en evidencia de los aprendizajes, de que los objetivos iniciales se han cumplido. Los cuadernos de clase, los pizarrones, afiches son distintos soportes en donde se realizan registros, tanto los alumnos como el docente, para dejar testimonio del trabajo compartido y porque podemos volver a ellos cuando lo necesitemos. Darle importancia a estas escrituras, entonces, es vital. Y pensar las formas en que pueden registrarse, sobre todo aquellas que son efímeras: por ejemplo, podemos grabar las voces de los chicos expresando sus ideas iniciales y finales, o intercambios orales que se den en el transcurso de una actividad.

MOMENTO D: Cierre (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA 1. Lleven a la práctica la secuencia de Clase 1 del Proyecto Escuelas del Bicentenario. Piensen cómo van a registrar los distintos momentos para llevarlos al próximo encuentro y compartirlos con los colegas. Dispongan previamente de los materiales necesarios, por ejemplo un celular o una computadora para captar instantes (imágenes, audios, videos). Planifiquen qué partes de la clase es importante registrar, no lo dejen librado al azar, y si contarán con asistencia.

CONSIGNA 2. Busquen y lleven libros de texto de primer ciclo en donde se trabaje el tema de la luz y los materiales, en particular, materiales opacos, translúcidos y transparentes.

NOTA PARA EL CAPACITADOR: pedir los materiales necesarios para dos clases del Bicentenario (2 y 3), según figura en las guías. Previamente hay que pensar qué grupo llevará a cabo cada clase. Asimismo, el capacitador debe llevar materiales previendo la falta de alguno.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESPACIO DE ESTUDIO

CONSIGNA. Proponemos que lean el texto "Haciendo ciencia en la escuela: mucho más que recetas de cocina" y piensen en experiencias que hayan llevado a cabo con sus alumnos, o que hayan vivido como alumnos: ¿Cuánto de receta tenían? ¿De qué manera puede transformarse una *receta* en un experimento? Piensen un ejemplo concreto y llévenlo al próximo encuentro para compartir.

Materiales de referencia

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2, Clase 1, Los materiales y la luz". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. (2007). "Haciendo ciencia en la escuela: mucho más que recetas de cocina". En *12ntes,* 15, pp. 2-3.

Recuperado de:
http://expedicionciencia.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/furman_12ntes.pdf

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP, Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual). “El misterio de la luz y las sombras” (video). Etapa 1. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés. Recuperado de: http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

ENCUENTRO 5

Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte II)

Presentación

En este quinto encuentro se trabajará con secuencias de actividades de indagación elaboradas para el Proyecto Escuelas del Bicentenario, haciendo foco ahora en el diseño experimental. En primer lugar, se habilitará el espacio de reflexión habitual para analizar qué es y qué no es un experimento científico, a partir de la lectura sugerida y los ejemplos que hayan traído. Luego, se dedicará un tiempo para compartir la experiencia de la puesta en práctica de la secuencia trabajada en el encuentro anterior. Esto se repetirá en los dos encuentros siguientes, ya que las secuencias que se trabajen deberán ser llevadas a la práctica.
Para continuar, entonces, se les pedirá a los/las docentes analizar propuestas diversas de libros de texto y transformar actividades empíricas del tipo "recetas de cocina" en otras de indagación. Seguirán trabajando en forma colaborativa, analizando secuencias ya elaboradas y poniéndose en la piel de sus alumnas/os para llevar a cabo las propuestas. Tendrán, asimismo, registros reales de alumnos para analizar y evaluar, sobre todo lo concerniente a la organización de datos en cuadros de doble entrada. Al final, deberán elegir una de las secuencias para llevarla a la práctica.

Como última propuesta del encuentro, deberán leer un texto para ampliar la mirada sobre las capacidades de observación y formulación de hipótesis y preguntas.

Agenda del encuentro

Objetivos	Contenido	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el uso de ideas clave de las	Reflexión sobre la secuencia llevada al aula. Análisis crítico de propuestas en libros escolares y su utilización en la planificación de secuencias didácticas. Análisis y puesta	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio* y de la actividad de aplicación en el aula.	30 min
		MOMENTO B	El libro de texto: ¿punto de partida o punto de llegada?	90 min
			INTERVALO	30 min

Ciencias Naturales combinado con el desarrollo de capacidades científicas; incorporar recursos para la enseñanza de contenidos conceptuales de la temática abordada; incorporar progresivamente la enseñanza de capacidades de pensamiento científico en el aula; en este caso, centradas en observar, describir, comparar, clasificar, sacar conclusiones, registrar y analizar datos. fortalecer una mirada curiosa y reflexiva sobre la enseñanza, que tome en cuenta las evidencias de los aprendizajes de los alumnos; realizar actividades	en práctica de dos nuevas secuencias didácticas sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: las propiedades ópticas de los materiales; el comportamiento de la luz frente a objetos construidos con materiales transparentes, translúcidos y opacos. Capacidades de pensamiento científico puestas en juego: observar, describir, comparar, clasificar, sacar conclusiones, registrar y analizar datos.	MOMENTO C	Mentes y manos a la obra: trabajando las secuencias de clase.	120 min
		MOMENTO D	Actividades para el próximo encuentro -Bibliografía para el Espacio de estudio -Actividad de aplicación en el aula	30 min

que pongan en juego capacidades interpersonales y analizar la pertinencia de su implementación en el aula.				

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

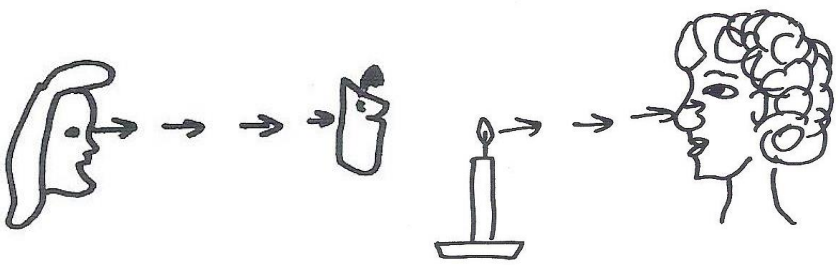
1. actividades participativas individuales y grupales;
2. espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando aprendizajes y estrategias y anticipando posibles modos de implementación en el aula;
3. análisis de secuencias didácticas y actividades en las que se trabajan capacidades científicas tales como observar, describir, comparar, clasificar, sacar conclusiones, registrar y analizar datos;
4. implementación en el aula de actividades incorporadas dentro de las secuencias trabajadas en los encuentros presenciales.

MOMENTO A: **Puesta en común** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio y de la actividad de aplicación en el aula

Se sugiere que en grupo intercambien los ejemplos de *recetas* de experimentos que han transformado y confeccionen un listado de características que debería tener una actividad experimental para no ser considerada una receta.
Se hará una reflexión de la puesta en práctica de la clase 1. Se sugiere habilitar un espacio para que los cursantes cuenten y compartan registros de los momentos significativos de la clase. Al final sería interesante que opinen si repetirían la misma secuencia y justifiquen sus respuestas. La idea es que enriquezcan la propuesta.
Ya que en el encuentro anterior se trabajó con el video “El misterio de la luz y las sombras” (etapa 1), se sugiere que pongan la mirada en la forma de integración de contenidos y registro de resultados que se utilizó con los más chiquitos. La idea es que comparen con la que utilizaron en esta experiencia y que propongan otras.
El capacitador podrá proponer a los docentes que experimenten con sus alumnos una actividad realmente reveladora de la evolución de las ideas infantiles. Proponer a los alumnos que vuelvan a mirar sus respuestas y dibujos iniciales y respondan *si la luz va desde los ojos al objeto o de los objetos a los ojos*. Al haber construido el concepto clave de que para poder ver los cuerpos se necesita que la luz los ilumine, los chicos deberían sugerir cambiar el sentido de la flecha en sus dibujos.

ANTES **DESPUÉS**



MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 60 minutos*)

El libro de texto: ¿punto de partida o punto de llegada?

CONSIGNA 1. En pequeños grupos, sugerimos que lean detenidamente el material sobre las propiedades ópticas de los materiales transparentes, translúcidos y opacos del libro que trajeron los chicos y analicen el texto y las actividades propuestas. ¿Qué modificarían, qué dejarían y qué agregarían si tuvieran que diseñar una secuencia de clase cuyos objetivos sean que los alumnos construyan los siguientes conceptos?

Que los objetos pueden estar construidos por:

1. materiales a través de los cuales se puede ver con nitidez, es decir que son transparentes.
2. materiales a través de los cuales se ve borroso, y se los llama translúcidos.
3. materiales a través de los cuales no se puede ver, llamados opacos.

CONSIGNA 2. Marquen en la red que construyeron en el encuentro 2 los contenidos que trabajarán en este encuentro.

Orientaciones para el capacitador

Se analizarán propuestas de libros de texto que se basen en la implementación de un procedimiento empírico como un protocolo cerrado (*receta*). Luego, en el momento C, se compararán con ejemplos de

actividades que promuevan la formulación de preguntas investigables, la observación, descripción y comparación, la elaboración de conclusiones a partir de los resultados obtenidos y la clasificación de la diversidad de materiales, separándolos por diferencias y uniéndolos por semejanzas en relación al comportamiento frente a la luz.
Se comenzará analizando el material elegido de los textos escolares vigentes. Allí van a encontrar explicaciones, descripciones y definiciones de los conceptos. También el texto viene acompañado con actividades experimentales normalmente de protocolo cerrado y/o de aplicación o evaluación de conceptos. Si llevaran algún libro que propiciara otro tipo de trabajo, se podrá aprovechar para señalarlo y contar con otra fuente de comparación.
Con respecto a los textos, el capacitador podrá proporcionar o elegir él mismo los que serían más convenientes por la riqueza de recursos posibles de modificar.
Además, se propone a los cursantes que piensen estrategias para que los chicos aprendan los conceptos que queremos enseñar en esta clase construyéndolos, no leyéndolos. Sería deseable que se llegara a plantear actividades donde el producto surja del trabajo experimental, y no al revés.
La idea es que la actividad sea resuelta en forma grupal. Se sugiere la conformación de pequeños grupos (no más de 5 personas) porque hay muchos detalles que considerar, debatir, consensuar. Es importante que se tomen el tiempo necesario.

¿Por qué se eligió esta actividad? En este encuentro se profundizará en el diseño de experimentos en el aula y en las estrategias de transformación de propuestas empíricas poco significativas, de índole confirmatoria (o *recetas de cocina*) presentes en libros de texto y demás fuentes, en actividades genuinas de indagación.
Pero, como ya expresamos en el encuentro anterior, la propuesta experimental no debería estar aislada ni descontextualizada. Creemos que la planificación de la clase, cuya columna vertebral es la secuencia didáctica, debe constituirse en una herramienta clave para el docente. De allí la necesidad de ayudarlos a pensar una secuencia a partir de un instrumento de uso habitual: el libro de texto. No se trata de anular o imposibilitar el uso del libro, sino de que este pueda convertirse en una fuente de ideas y propuestas que los docentes pueden utilizar dentro de sus secuencias de clase como las de la unidad didáctica.

MOMENTO C: **Actividad** (*tiempo estimado 120 minutos*)

Mentes y manos a la obra: trabajando las secuencias de clase

CONSIGNA 1. Se propone que lean la secuencia de clase que se les proporciona y la analicen en pequeños grupos. Registren todo lo consensuado, ya que luego deberán contarles a los demás grupos los detalles del trabajo que hicieron y analizaron.

a) ¿Qué se propone que los chicos aprendan en esta clase?
b) ¿Cuáles de los objetivos son conceptuales y cuáles, capacidades de pensamiento científico?
c) ¿Cómo comienza o se introduce el tema?
d) ¿Qué preguntas *investigables* los motivan y los problematizan?
e) ¿Qué propuestas o dinámicas de trabajo proponen a sus alumnos para alcanzar sus objetivos?

f) ¿Qué actividad propone a sus alumnos para dar cuenta de los aprendizajes adquiridos?
g) ¿Qué lugar se le da a la reflexión sobre los aprendizajes o metacognición?

CONSIGNA 2. Ahora proponemos que tomen el rol del alumno, es decir, hagan todas las propuestas de actividades y respondan las preguntas.

a) ¿Qué consejos o sugerencias, que no figuren en el material, les darían a los colegas para que se enriquezca la propuesta?
b) ¿Le darían un lugar al libro de texto? ¿En qué momento/s de la secuencia de clase?

CONSIGNA 3. Socialicen el trabajo realizado leyendo las consignas 1 y 2 y sus resultados y observaciones. ¿Son necesarias las dos secuencias de la unidad "Los materiales y la luz"? Justifiquen. Si la respuesta es afirmativa ¿en qué orden? ¿Qué les parece que aporta cada una?

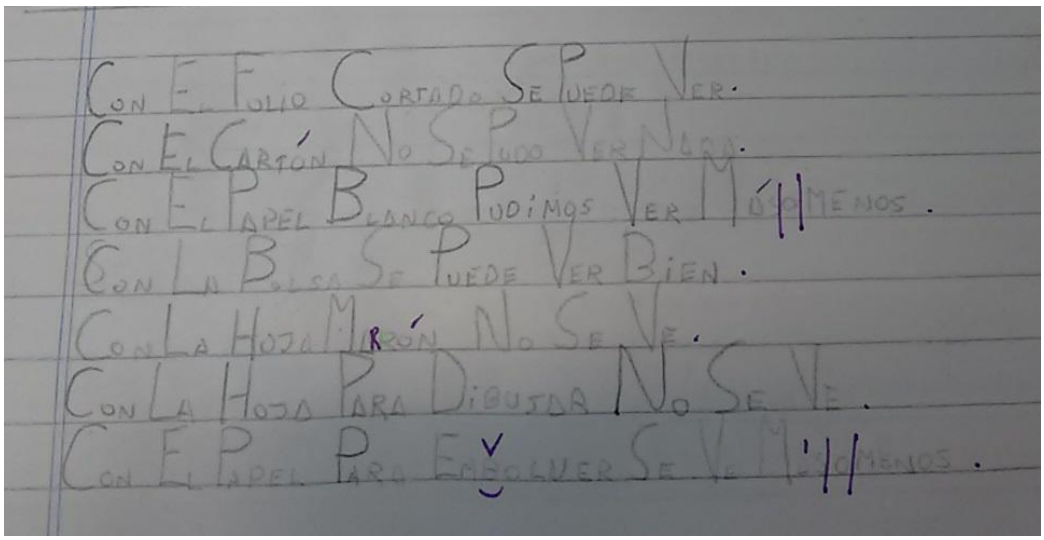
CONSIGNA 4. Señalen en qué partes de las secuencias de las clases 2 y 3 del material de Escuelas del Bicentenario se trabajan estas capacidades de pensamiento científico:

- A observar y describir las características de los materiales sólidos según cómo se ve a través de ellos.
- A clasificar materiales sólidos según cómo se ve a través de ellos.
- A registrar la información obtenida experimentalmente y analizarla.
- A sacar conclusiones a partir del análisis de la información obtenida experimentalmente.

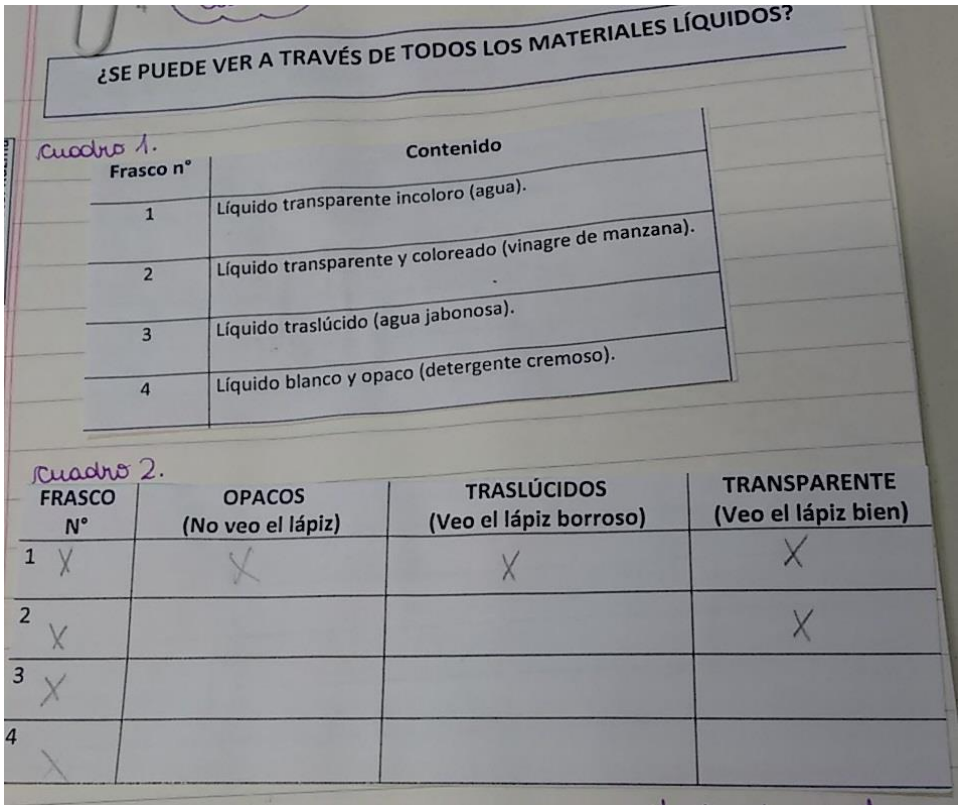
CONSIGNA 5. Analicen los registros de clase de estos cuadernos infantiles e intercambien ideas sobre:

a) ¿Corresponden a la clase 2 o a la 3? ¿Y a qué momento de la secuencia?
b) ¿Qué otra estrategia de registro se les podría haber propuesto?
c) En los ejemplos se muestran dos tipos de registro (una descripción de lo observado en el ejemplo 1 y un cuadro de doble entrada, en el 2) para dos momentos diferentes de la secuencia. ¿Qué pueden decir en cuanto a la lectura de los datos que allí figuran? ¿Son necesarios ambos registros?

Ejemplo 1:



Ejemplo 2:



¿SE PUEDE VER A TRAVÉS DE TODOS LOS MATERIALES LÍQUIDOS?

Cuadro 1.

Frasco n°	Contenido
1	Líquido transparente incoloro (agua).
2	Líquido transparente y coloreado (vinagre de manzana).
3	Líquido traslúcido (agua jabonosa).
4	Líquido blanco y opaco (detergente cremoso).

Cuadro 2.

FRASCO N°	OPACOS (No veo el lápiz)	TRASLÚCIDOS (Veo el lápiz borroso)	TRANSPARENTE (Veo el lápiz bien)
1 X	X	X	X
2 X			X
3 X			
4 X			

Orientaciones para el capacitador

Se propone que los docentes cumplan con una serie de consignas desde el rol de alumnos, para luego analizar lo vivido volviendo a la piel de docentes. Esta dinámica, que se repite con variaciones en la mayoría de los encuentros del curso, permite la reflexión sobre la práctica desde una mirada crítica y analítica de la enseñanza.
Se sugiere que la mitad de los cursantes trabajen con una clase y la otra mitad con otra, y que luego haya una puesta en común para socializar las experiencias.
Es deseable que las respuestas, tanto de la consigna 1 como de la 2, se realicen luego de un intercambio de ideas en grupos pequeños de no más de 5 personas. No se trata de que cada grupo pequeño presente la misma secuencia, sino de que puedan trabajar desde lo que conocen y hacen habitualmente. Es importante que se tomen el tiempo necesario para hacer el análisis propuesto.
De acuerdo con la dinámica planteada, se hace necesario socializar el trabajo realizado, ya que la mitad de los cursantes habrán trabajado con la secuencia 2 y la otra mitad con la 3. Para esta tarea, se requiere que encuentren la manera de presentarla.
Con respecto al análisis de los cuadernos de los chicos, también se podría proceder de la misma forma para agilizar y enriquecer la puesta en común de cada secuencia.

¿Por qué se eligió esta actividad? El propósito de esta actividad es múltiple. Por un lado se propone analizar dos secuencias de clases que componen una misma unidad didáctica. La clase 2 construye conceptos que se trabajan y amplían en la clase 3. Por otro, se ejercitan diferentes capacidades de pensamiento científico, entre ellas, maneras diferentes de registro de resultados. También son un ejemplo claro de dos secuencias de clases diferentes pero completas.
En la clase 2 quizás surja la necesidad de hablar sobre el control de variables con los cursantes para que vean la necesidad de mantenerlas fijas y obtener así resultados comparables (cuando se observa cada hoja de los diferentes materiales hay que mirar siempre hacia el mismo lugar, por ejemplo, hacia la ventana, de otro modo las propiedades ópticas de los materiales no serán comparables). También a menudo ocurre que los materiales con que trabaja cada grupo (las diferentes hojas del mismo material) no poseen el mismo grosor (dos cartones), o bien los mismos cursantes descubren que la misma hoja de papel de carpeta, si se dobla varias veces o se enciman varias, deja de ser un material translúcido para ser opaco.

También se destina tiempo al análisis de los registros de los cuadernos infantiles. Si bien los cuadros de doble entrada son una buena herramienta para registrar datos, es necesario enseñar a utilizar este recurso y su lectura vertical y horizontal.

MOMENTO D: **Cierre** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESPACIO DE ESTUDIO

CONSIGNA. Lean el texto “Enseñanza y aprendizaje de las ciencias” y comparen, amplíen y ejemplifiquen (eligiendo las actividades que fueron realizando con los chicos en estos encuentros) las capacidades de observación, formulación de hipótesis y preguntas, descritas en los textos de la consigna 1.

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA 1. Lleven a la práctica una de las secuencias de clase del material del Proyecto Escuelas del Bicentenario con sus alumnos. Piensen cómo van a registrar los distintos momentos para llevarlos al próximo encuentro y compartirlos con los colegas. Dispongan previamente de los materiales necesarios, por ejemplo, un celular o una computadora para captar instantes (imágenes, audios, videos). Planifiquen qué partes de la clase es importante registrar, no lo dejen librado al azar, y si contarán con asistencia.

CONSIGNA 2. Busquen y lleven libros de texto de primer ciclo en donde se trabaje el tema de la luz y los materiales, en particular, materiales que reflejan luz (espejos) y formación de sombras y sus características en función de los materiales que las producen.

CONSIGNA 3. Vean el video “El misterio de la luz y las sombras” (etapa 2). Una vez finalizado, comenten:

a) Si comparan las clases de primaria con la de este video, ¿qué nuevos contenidos conceptuales, capacidades de pensamiento científico y estrategias didácticas se incorporaron y cuáles se dejaron de lado?
b) ¿Cuáles podrían considerarse evidencias de aprendizaje de estos niños?

NOTA PARA EL CAPACITADOR: pedir los materiales necesarios para las clases del Proyecto Escuelas del Bicentenario (4 y 5), según figura en las guías. Asimismo, el capacitador debe llevar materiales previendo la falta de alguno.

Materiales de referencia

Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el Parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación,* pp. 106 a 117. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica.

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2, Clases 2 y 3, Los materiales y la luz”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. (2007). “Haciendo ciencia en la escuela: mucho más que recetas de cocina”. En *12ntes,* 15, pp. 2-3.
Recuperado de:
http://expedicionciencia.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/furman_12ntes.pdf

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pp. 56-71.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP, Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103. Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual).“El misterio de la luz y las sombras” (video). Etapa 2. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.
Recuperado de: http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

Sargorodschi, A. (2015). “Enseñar con secuencias didácticas”. En *Ciencias naturales 4, CABA, Recursos para el docente, Santillana en movimiento*. Buenos Aires: Santillana.

ENCUENTRO 6

Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte III)

Presentación

En este sexto encuentro se trabaja con secuencias de actividades de indagación elaboradas para el Proyecto Escuelas del Bicentenario, haciendo foco en el diseño experimental, y en particular en las capacidades de pensamiento científico como la predicción y su contrastación a partir de la experimentación. El habitual espacio de reflexión se propondrá analizar, a partir de la lectura sugerida y las actividades que llevaron al aula, los momentos donde se trabajaron las capacidades de observación, formulación de hipótesis y preguntas investigables dentro de la secuencia elegida del encuentro anterior. También se seguirá analizando el video, para advertir distintos momentos de una secuencia.

Para abordar los contenidos de este encuentro y continuar con el tema del curso se propone, como en otras ocasiones, que los docentes experimenten, pongan en juego la indagación científica, para poder luego imaginar cómo recorrer ese camino con sus alumnos. Como en el encuentro anterior, también en este analizarán registros reales, esta vez para detectar evidencias de aprendizaje.

El trabajo con otros, sus pares, es crucial en todas estas actividades. Desarrollar esta capacidad les servirá para implementarla en el aula.

Al final de la jornada se les propondrán actividades para llevar a cabo hasta el próximo encuentro, entre ellas la implementación de la secuencia.

Agenda del encuentro

Objetivos	Contenidos	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el	Reflexión sobre las secuencias llevadas al aula. Producción colaborativa de situaciones problema u otras para abrir una clase.	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio* y de la actividad de aplicación en el aula.	30 min
		MOMENTO B	Desequilibrando ideas: ¿pasa la luz, pasa la imagen o pasan ambas?	90 min

uso de ideas clave de las Ciencias Naturales combinado con el desarrollo de capacidades científicas; incorporar recursos para la enseñanza de contenidos conceptuales centrales de la temática de este curso; incorporar progresivamente la enseñanza de capacidades de pensamiento científico en el aula; en este caso, focalizadas en predecir y contrastar las predicciones; fortalecer una mirada curiosa y reflexiva sobre la enseñanza; realizar actividades que pongan en juego capacidades interpersonales y analizar la pertinencia de su implementación en el aula.	Análisis y puesta en práctica de dos nuevas secuencias didácticas sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: el comportamiento de la luz al incidir sobre distintos materiales; formación de sombras y características de estas en función de los materiales que las producen. Capacidades de pensamiento científico puestas en juego: predecir y contrastar las predicciones.		INTERVALO	30 min
		MOMENTO C	Sombras asombrosas	120 min
		MOMENTO D	Actividades para el próximo encuentro -Bibliografía para el Espacio de estudio -Actividad de aplicación en el aula	30 min

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

1. actividades participativas, individuales o grupales;
2. espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando aprendizajes y estrategias y anticipando posibles modos de implementación en el aula;
3. análisis de secuencias didácticas y actividades en las que se trabajan en profundidad capacidades científicas, tales como predecir y contrastar las predicciones;
4. puesta en el aula de actividades incorporadas dentro de las secuencias trabajadas en los encuentros presenciales;
5. reflexión individual y colectiva acerca los resultados de la implementación en el aula de las actividades del curso.

MOMENTO A: **Puesta en común** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio y de la actividad de aplicación en el aula

Se hará una puesta común del texto *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias.* Se sugiere que se les pida a las/os cursantes que ejemplifiquen, a partir de las actividades que llevaron al aula, los momentos donde se trabajaron las capacidades de observación, formulación de hipótesis y preguntas investigables dentro de la secuencia.
Como se viene realizando hasta aquí, se hará una reflexión de la puesta en práctica de las clases 2 y 3. Se sugiere habilitar un espacio para que los cursantes cuenten y se compartan registros de los momentos significativos de la clase. Al final sería interesante que opinen si repetirían la misma secuencia y justifiquen sus respuestas. La idea es que enriquezcan la propuesta.

Con respecto al video “El misterio de la luz y las sombras” (etapa 2), se puede sugerir que comenten, por ejemplo:

a. ¿Qué momentos de la secuencia de clase trabajados en el **encuentro 3** se pueden encontrar en esta clase? ¿Los trabaja en el mismo orden?
b. Si se comparan las clases implementadas (2 y 3) con la del video Etapa 2 de los chicos de jardín, ¿qué momentos y/o respuestas de los alumnos de ambas clases podrían considerarse evidencias de aprendizaje?

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

Desequilibrando ideas: ¿pasa la luz, pasa la imagen o pasan ambas?

CONSIGNA 1. Teniendo presentes los objetivos de aprendizaje de la clase 2 de la unidad "Los materiales y la luz", proponemos clasificar las mismas láminas de los diferentes materiales utilizadas. Pero, esta vez, dentro de una habitación en penumbras e iluminadas por una linterna, de a una por vez, y poniendo la mirada no ya en la imagen que ven sino en la cantidad de luz que los atraviesa.

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

Que los objetos pueden estar construidos por:

- materiales a través de los cuales se puede ver con nitidez, es decir que son transparentes.
- materiales a través de los cuales se ve borroso, y se los llama translúcidos.
- materiales a través de los cuales no se puede ver, llamados opacos.

a) ¿Qué criterio tuvieron en cuenta para clasificarlos? ¿Cuántos conjuntos formaron? ¿Qué nombre les podrían poner a cada conjunto?

b) Registren la información obtenida en un cuadro similar al que propusieron a los chicos en la clase 2.

Cuadro Clase 2

Lámina N.°	**Veo (la imagen) bien TRANSPARENTE**	**Veo (la imagen) más o menos TRANSLÚCIDO**	**No veo nada OPACO**
1 (*papel barrilete*)		X	
2 (*cartón grueso*)			X
3 (*celofán*)	X		
4 (*papel madera*)			X

c) Comparen los encabezados de cada columna y los elementos que componen cada conjunto formado (realizando una lectura vertical) de ambos cuadros de registro (el de la clase 2 y este). ¿Coinciden?

d) Poniendo la mirada nuevamente en la imagen, analicen este ejemplo: si en un día soleado estiran una cortina de lona sobre una ventana de vidrios transparentes, ¿la lona actúa como un material opaco o translúcido? Poniendo ahora la mirada no en la imagen sino en la luz que podemos visualizar a través de la lona, ¿es opaca o translúcida?

e) ¿Qué relación encuentran entre la cantidad de luz que atraviesa los diferentes materiales y la visualización a través de ellos?

f) Teniendo en cuenta la luz y la imagen, redefinan los términos *transparente*, *translúcido* y *opaco*.

CONSIGNA 2. Lean la información extractada del apartado “INICIO DE LA CLASE” de la Clase 4 del Proyecto Escuelas del Bicentenario. ¿Coincide con las definiciones que realizaron en el ítem f de la consigna 1?

Si bien desde las actividades experimentales que se fueron proponiendo en las clases 2 y 3 se pueden clasificar las propiedades ópticas de los materiales a partir de la visualización o no de la imagen, también es cierto que, en la definición de los términos transparentes, translúcidos y opacos, se menciona a la luz.

En efecto, a través de los objetos elaborados con materiales transparentes se ven las imágenes nítidamente porque "dejan" pasar toda la luz que reciben. En los translúcidos, en cambio, se ven poco nítidas las imágenes porque "dejan" pasar menos luz que los transparentes. En cuanto a los opacos, no "dejan" pasar la luz y, por lo tanto, no se ve nada a través de ellos.

Dicho de manera más científica, al iluminar objetos opacos la luz no los puede atravesar porque es absorbida como en un pizarrón negro, o parcialmente absorbida y reflejada como en el cartón grueso. Mientras que al iluminar materiales transparentes la luz los atraviesa, aunque una parte mínima es absorbida y reflejada. En los translúcidos suceden ambos fenómenos: parte de la luz los atraviesa y parte es absorbida. Si la luz, en cambio, se encuentra con un material opaco pero pulido como un espejo, la luz es totalmente reflejada.

CONSIGNA 3. Visualicen nuevamente el video: "El misterio de la luz y las sombras" y pongan atención en los momentos donde se deja de poner la mirada en la imagen y se pone en la luz que pasa a través de los materiales. ¿Qué estrategias utiliza la docente? ¿La consideran válidas y suficientes? Justifiquen.

CONSIGNA 4. Lean los objetivos de aprendizaje de la clase 4 del Proyecto Escuelas del Bicentenario e intercambien ideas grupalmente sobre qué actividad de apertura propondrían (puede ser una historia, un video, una situación problemática, etc., que sea un insumo propicio para generar preguntas investigables).

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- Que al iluminar objetos opacos y de superficie brillante como un espejo, la luz rebota.
- Que al iluminar objetos opacos como un cubo de madera, la luz no pasa porque es absorbida.
- Que al iluminar objetos transparentes y translúcidos como el vaso de vidrio y la pantalla del velador, respectivamente, la luz los atraviesa.
- A contrastar sus predicciones con sus observaciones.

Analicen ahora la actividad de inicio propuesta en la clase 4 del Proyecto Escuelas del Bicentenario y respondan:

a) ¿Pone en juego los conocimientos adquiridos en clases anteriores? Justifiquen.
b) ¿Indaga ideas previas sobre los aspectos que se trabajarán en la clase 4? Justifiquen.
c) ¿Se genera/n a partir de ella pregunta/s que invita/n a investigar? ¿Cuáles?
d) Vuelvan a la apertura de clase que pensaron, analícenla y, si fuera necesario, *ajústenla*.

Orientaciones para el capacitador

La propuesta comienza, en la consigna 1, con una recapitulación de los objetivos de aprendizaje trabajados con los/as chicos/as en el encuentro anterior. A partir de allí es oportuno el trabajo en pequeños grupos, para luego hacer una puesta en común con lo trabajado.

¿Por qué se eligió esta actividad? La propuesta comienza, en la consigna 1, con una recapitulación de los objetivos de aprendizaje trabajados con los chicos en el encuentro anterior por dos motivos. Por un lado, la estrategia es compararlos con los de la guía que van a llevar a cabo en las aulas los cursantes para este encuentro, y así aceitar el marco de referencia conceptual, y por otro, ayudar a construir un punto de partida homogéneo del nuevo encuentro.
Para poder acercarse al conocimiento científicamente aceptado se utiliza la estrategia de *unir* la imagen que se visualiza a través de los diferentes materiales a la cantidad de luz que los diferentes materiales *dejan pasar* (transmitancia de la luz) o *absorben* (absorbancia de la luz). En efecto, la luz es lo que permite que se formen las imágenes en nuestras retinas, es decir, que podamos verlas. Luego, el cerebro las interpreta.
Se utiliza, para ello, la clasificación por diferentes criterios (quizás convenga hacer un alto y trabajar qué significa el concepto *criterio*), la comparación de datos obtenidos y el establecimiento de relaciones entre esos datos.
La consigna 4 está referida a la actividad de apertura bien llamada *disparadora*, ya que propicia el planteamiento de preguntas para pensar y, si es posible, investigar experimentalmente. Sin embargo, la idea es que, además, se tenga en claro qué ideas tienen los chicos de lo que proponemos enseñar. Si es posible, asimismo, que se parta de una recapitulación de lo ya trabajado en la secuencia de la unidad.

MOMENTO C: Actividad (*tiempo estimado 120 minutos*)

Sombras asombrosas

CONSIGNA 1. Proponemos la lectura de las siguientes preguntas, que pueden promover investigaciones sobre las sombras. Todas ellas se trabajan en la clase 5 del Proyecto Escuelas del Bicentenario.

➔ ¿Qué elementos son necesarios para que se produzca una sombra?
➔ ¿Todos los materiales que son iluminados producen sombra? ¿Por qué?
➔ ¿Las sombras tienen la misma forma que las de los objetos que las producen?

➔ Si se cambia la posición de la linterna cuando se ilumina un objeto, ¿cambiará la forma de su sombra?

➔ Si se cambia la posición de la linterna cuando se ilumina un objeto, ¿cambiará el tamaño de su sombra?

a) De todas ellas elegiremos la segunda (*¿Todos los materiales que son iluminados producen sombra? ¿Por qué?*) para analizar entre todos la actividad que se propone utilizando la capacidad de predecir resultados y contrastar las predicciones. Analicen, entonces, cómo en la guía para trabajar con los chicos se nos propone definir el problema a investigar:

> Ahora se muestran tres compoteras de diferentes materiales y se pregunta a los chicos:
>
> - *¿Qué pasará si ilumino con una linterna el objeto de vidrio, el de plástico y el de madera? ¿Por qué?*
>
> Propóngales para el registro diseñar un cuadro similar al de la clase pasada donde figuren en una columna sus predicciones y en la otra sus comprobaciones. Pídales que antes de contestar individualmente, discutan sus opiniones grupalmente hasta llegar a un acuerdo. En el caso de que el acuerdo no se logre, recién entonces que cada uno escriba su opinión en el cuaderno o carpeta. Es importante que cada alumno intente fundamentar sus opiniones frente a sus compañeros.

b) Si agregamos una botella más de superficie espejada al conjunto de botellas anteriores, ¿cuál/es botella/s produce/n sombra al ser iluminadas? ¿Por qué? ¿Cómo responderían ustedes? ¿Cuáles serían sus predicciones?

c) Aquí les presentamos una guía para el alumno elaborada a partir de la guía docente. Siguiendo esta guía, realicen la experiencia propuesta.

Las sombras

- ¿Todos los materiales producen sombra? ¿Por qué? Intercambien ideas con sus compañeros y luego escriban sus opiniones.

- Sobre la mesa hay tres objetos de diferentes materiales, uno vidrio, otro de plástico y otro de madera. ¿Qué pasará si ilumino cada uno? ¿Por qué?

- Discutan sus opiniones grupalmente hasta llegar a un acuerdo. En el caso de que el acuerdo no se logre, recién entonces cada uno escribirá su opinión en el cuadro en la columna PREDICCIONES ("Pienso que…").

MATERIALES	PREDICCIONES ("Pienso que…")	COMPROBACIONES ("Observo que…")
Vidrio		
Plástico		
Madera		

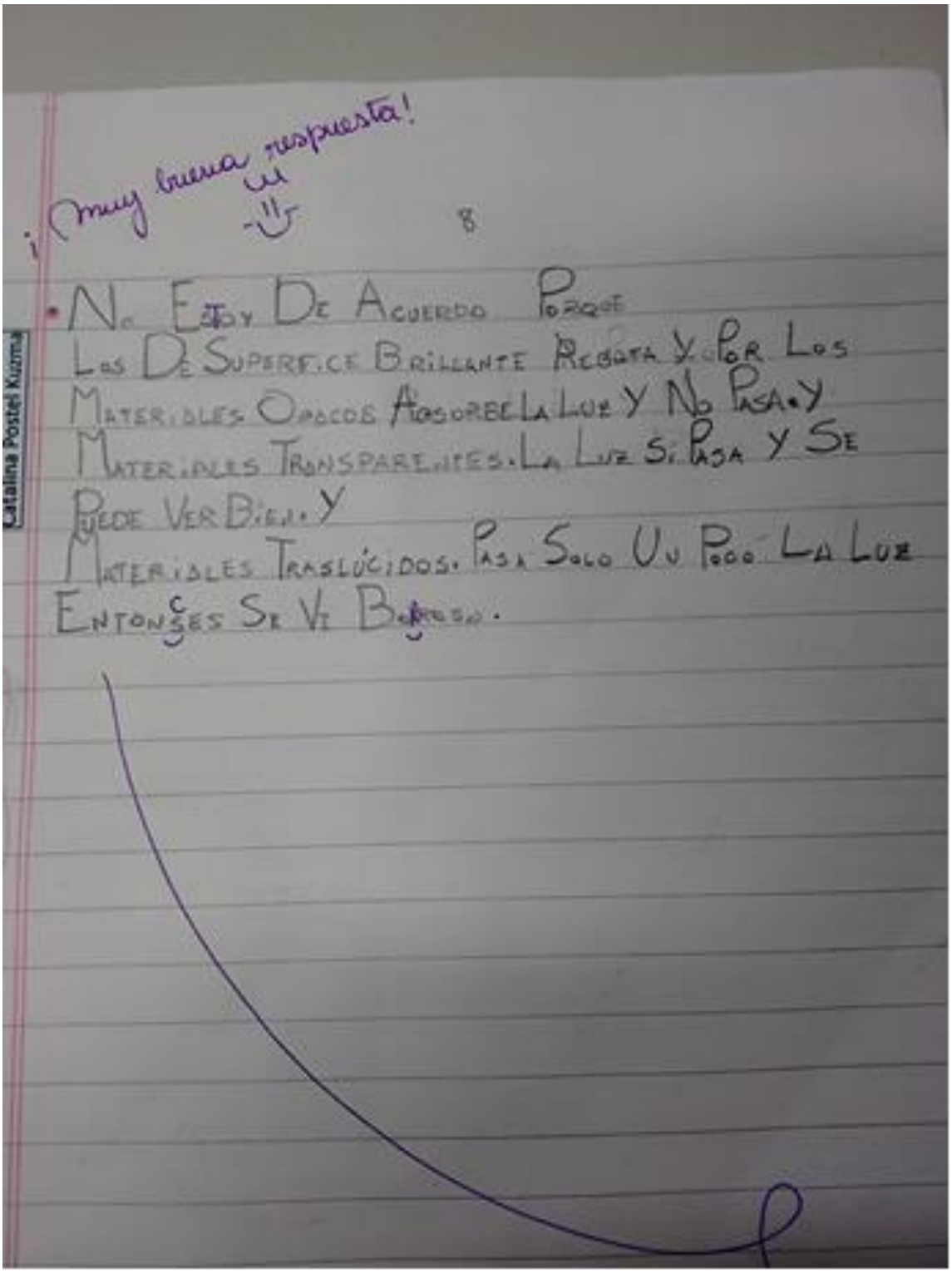
- Ahora iluminen cada objeto por vez, y registren sus observaciones en la columna COMPROBACIONES ("Observo que…").

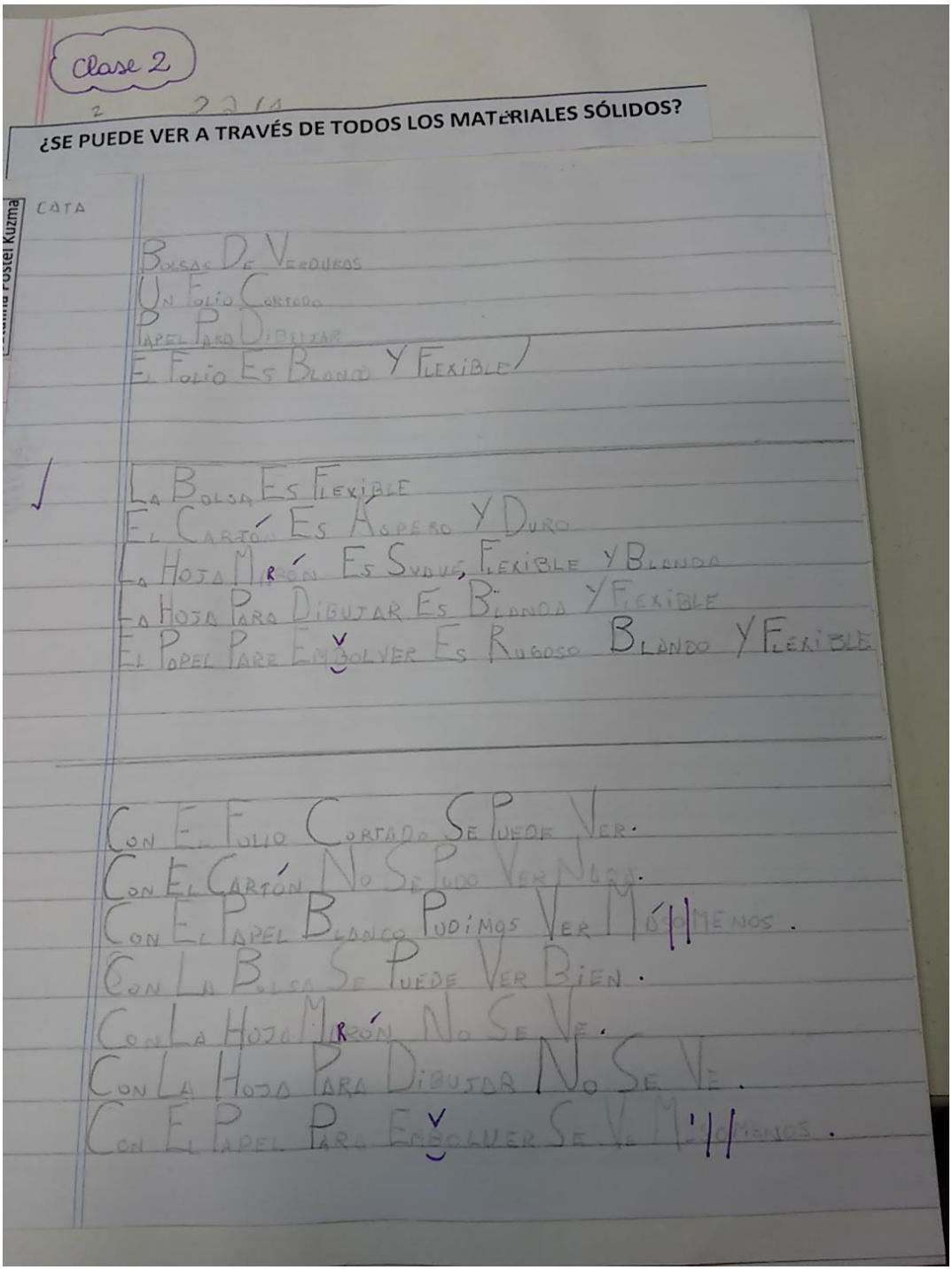
- Lean cada fila del cuadro para comparar sus predicciones con los resultados obtenidos y escriban lo leído en tres oraciones.

- Ahora lean cada una de las oraciones del punto anterior y escriban una conclusión teniendo en cuenta los resultados de la experiencia.
- Piensen y respondan ¿los espejos producen sombra al ser iluminados? ¿Por qué?

- Intercambien ideas con sus compañeros y luego dibujen y escriban qué experiencia harían para averiguar si un espejo, al iluminarlo produce o no produce sombra.
- Piensen qué aprendieron después de realizar estas experiencias y escríbanlo aquí.

d) Identifiquen si la guía del alumno contiene algún momento de integración y evaluativo.
e) Para completar y ampliar la información sobre los contenidos conceptuales tratados, lean del libro *Ciencias en el Parvulario…* el apartado 4.1: "Breve información para el maestro sobre la conducta de la luz y las sombras".
f) Analicen los registros de este alumno y señalen las evidencias de aprendizaje.


¡Muy buena respuesta!
8
• No Estoy De Acuerdo Porque
Los De Superficie Brillante Rebota y por Los
Materiales Opacos Absorbe La Luz y No Pasa. y
Materiales Transparentes. La Luz Si Pasa y Se
Puede Ver Bien. y
Materiales Traslúcidos. Pasa Solo Un Poco La Luz
Entonces Se Ve Borroso.
Catalina Postel Kuzma



Clase 2

2 2014

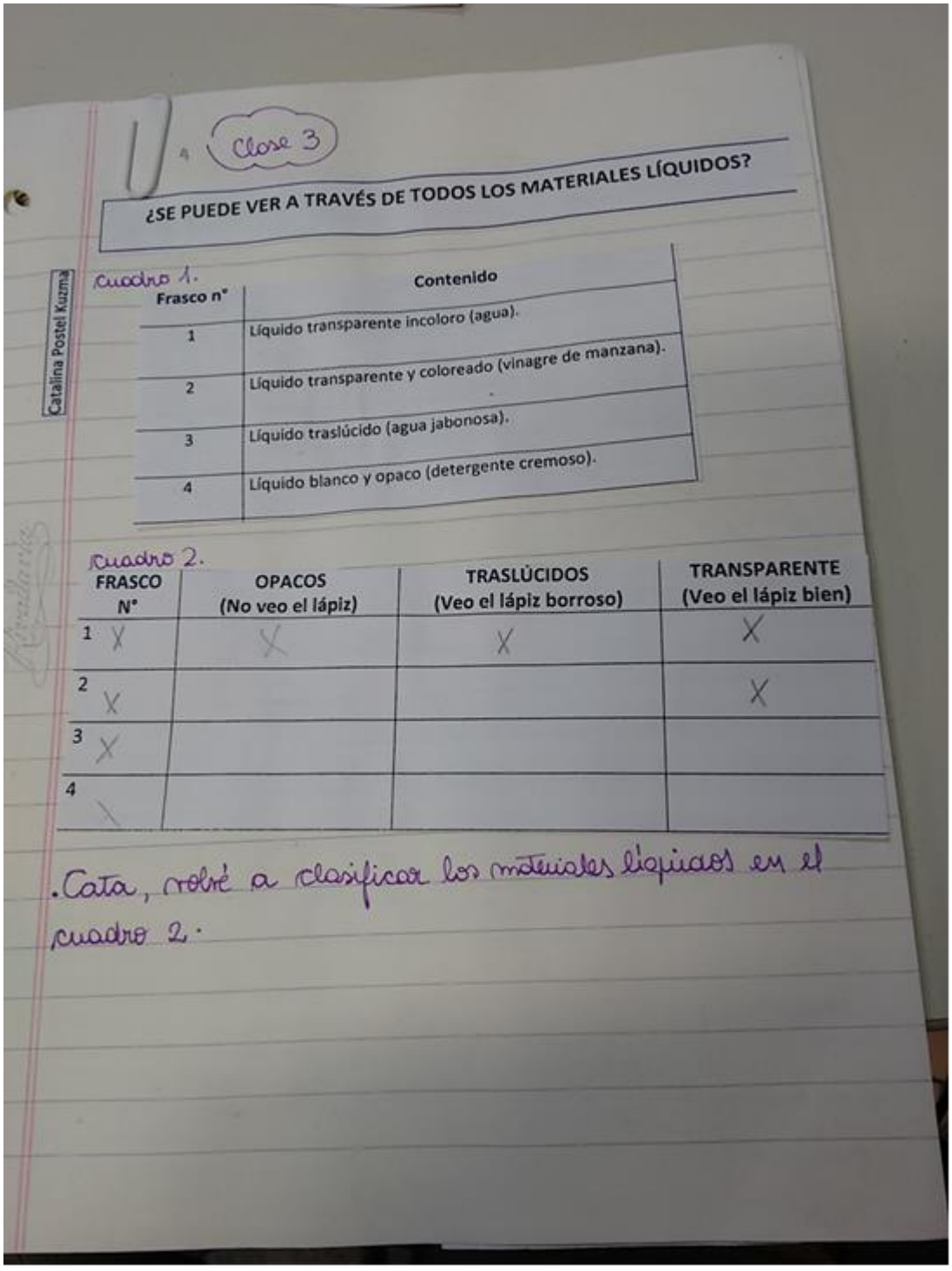
¿SE PUEDE VER A TRAVÉS DE TODOS LOS MATERIALES SÓLIDOS?

CATA

Bolsas de verduras
Un folio cortado
Papel para dibujar
El folio es blando y flexible

La bolsa es flexible
El cartón es áspero y duro
La hoja marrón es suave, flexible y blanda
La hoja para dibujar es blanda y flexible
El papel para envolver es rugoso blando y flexible

Con el folio cortado se puede ver.
Con el cartón no se pudo ver nada.
Con el papel blanco pudimos ver más o menos.
Con la bolsa se puede ver bien.
Con la hoja marrón no se ve.
Con la hoja para dibujar no se ve.
Con el papel para envolver se ve más o menos.



Clase 3

¿SE PUEDE VER A TRAVÉS DE TODOS LOS MATERIALES LÍQUIDOS?

Catalina Postel Kuzma

Cuadro 1.

Frasco n°	Contenido
1	Líquido transparente incoloro (agua).
2	Líquido transparente y coloreado (vinagre de manzana).
3	Líquido traslúcido (agua jabonosa).
4	Líquido blanco y opaco (detergente cremoso).

Cuadro 2.

FRASCO N°	OPACOS (No veo el lápiz)	TRASLÚCIDOS (Veo el lápiz borroso)	TRANSPARENTE (Veo el lápiz bien)
1 X	X	X	X
2 X			X
3 X			
4 X			

.Cata, robé a clasificar los materiales líquidos en el cuadro 2.

CONSIGNA 2. Marquen en la red conceptual que elaboraron en el encuentro 2 qué temas (conceptos) se trabajaron en este encuentro.

Orientaciones para el capacitador

En esta actividad, como en las anteriores, se sugiere que los docentes trabajen en grupos pequeños, para luego hacer una puesta en común con lo trabajado por todos. En la primera consigna se les pide que piensen si los materiales traslúcidos, transparentes u opacos con los cuáles están construidos los objetos presentados producen sombra. La idea es que se responda en forma individual primero, siempre justificando la respuesta, y luego se llegue a una grupal por consenso. En ninguno de estos dos momentos se les permitirá probar sus ideas con material concreto, ya que el objetivo es, justamente, que se sorprendan ellos mismos luego de comprobar sus predicciones.
Luego, se pedirá que los mismos grupos elijan las características que debieran tener los materiales para que los resultados sean confiables. Es decir, tendrán que usar las mismas botellas, linternas que iluminen con intensidades de luz parecidas y utilizar un ámbito parejo en cuanto a los espacios de penumbra. La única variable manipulable será, entonces, el material que rellena cada botella.

¿Por qué se eligió esta actividad? Es interesante comprobar que es frecuente que tanto chicos como adultos consideran que los espejos no producen sombra. También que los cuerpos transparentes no producen sombras cuando se los ilumina. De ahí la importancia del trabajo experimental y la reflexión luego de analizar las observaciones, compararla con sus predicciones y relacionarlas con lo trabajado en encuentros anteriores.

Con respecto a las predicciones vale una aclaración. Si bien existe una relación directa con las hipótesis, no son sinónimos. Una predicción puede basarse en una hipótesis, es decir, la precede. Para ilustrar les damos un ejemplo de la gran Wynne Harlen "esta taza será mejor que esa para conservar caliente el café porque es más gruesa" (Si se analiza la frase, dentro de esta frase se incluye la hipótesis de que "*las tazas más gruesas conservan más el calor que las finas*" (hablando siempre del mismo material). La predicción entonces es *"que la taza gruesa será mejor"*.

También la predicción puede deducirse de una observación que hacen los chicos de una experiencia o de un fenómeno natural sin existir una hipótesis asociada. Volvamos a otro ejemplo de la pedagoga: un chico descubre que un juguete a cuerda avanza 1,20 m si se gira 3 veces la cuerda, pero avanza 1,40 m si se gira 4 y 2,20 m si se gira 6. La conclusión, de acuerdo con los resultados, podría ser entonces que, cuantas más veces se gira la cuerda, más lejos llega el juguete. Pero también podrá ser el fundamento para una predicción acerca de la distancia que recorrerá el juguete si se gira menos o más veces que la experimentación realizada. Dicho esto, queda claro que ni las predicciones ni las hipótesis son adivinanzas.
La secuencia de registros de la alumna de varias de las clases, incluyendo la que se les pide a los cursantes que implementen con sus alumnos en este encuentro, son un ejemplo de evidencia de aprendizaje.

MOMENTO D: **Cierre** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Actividades para el próximo encuentro

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN EN EL AULA

CONSIGNA 1. Lleven a la práctica la secuencia de clase del Proyecto Escuelas del Bicentenario con sus alumnos. Piensen cómo van a registrar los distintos momentos para llevarlos al próximo encuentro y compartirlos con los colegas. Dispongan previamente de los materiales necesarios, por ejemplo un celular o una computadora para captar instantes (imágenes, audios, videos). Planifiquen qué partes de la clase es importante registrar, no lo dejen librado al azar, y si contarán con asistencia.

CONSIGNA 2. Vean el video "El misterio de la luz y las sombras" (etapa 3) y hagan un listado de los conceptos clave que se trabajaron en esta clase. Comparen con los conceptos clave trabajados en la clase 5 de la unidad "Los materiales y la luz".

CONSIGNA 3. Piensen ejemplos de actividades para evaluar los contenidos de todas las secuencias de clase ya vistas. Deben llevar al próximo encuentro por lo menos dos ejemplos de actividades de evaluación diferentes.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESPACIO DE ESTUDIO

CONSIGNA. Lean del libro *Ciencias en el parvulario...* el apartado 4.2 hasta la página 117, donde se exploran las ideas de los chicos sobre las sombras.

a) ¿Qué conclusiones obtiene la autora sobre las ideas de los niños de esa edad sobre las sombras?
b) Elijan una de esas ideas infantiles y, utilizando la etapa 3 del video "El misterio de la luz y las sombras", escriban qué estrategias utilizaron las maestras para que los chicos evolucionen en sus ideas. ¿Fueron exitosas? Justifiquen.

Materiales de referencia

Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el Parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación,* pp. 106 a 117. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica.

Ciencias Naturales. Material para docentes. "Unidad 2, Clases 4 y 5, Los materiales y la luz". Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pp. 56-71.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones - Ediciones Morata.

Rostica, C. (Productora). Laskier, L. et al (Producción audiovisual). “El misterio de la luz y las sombras” (video). Etapas 2 y 3. Prácticas Inspiradoras en Ciencias para Nivel Inicial. Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.
Recuperado de: http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/inspiradoras/luz.html.

ENCUENTRO 7

Los materiales y la luz: cómo ayudar a que las ideas de los chicos evolucionen (parte IV)

Presentación

El séptimo aborda una última secuencia del Proyecto Escuelas del Bicentenario, con la idea de analizarla e implementarla. También, hace una aproximación a un tema fundamental: la evaluación de los aprendizajes.

Luego de la reflexión sobre lo implementado en el aula, se propone trabajar la última secuencia a partir de analizar y repensar la actividad de inicio. Una vez más, los/las docentes se pondrán en la piel de las/los alumnas/os, esta vez para resolver un problema. Se pondrán en juego capacidades de pensamiento científico como relacionar y argumentar para abordar un concepto fundamental para el tema de los materiales y la luz: la relación entre las propiedades ópticas de los materiales y sus usos.

Finalmente, los docentes tendrán la oportunidad de pensar qué se evalúa cuando se evalúa a partir de compartir actividades de producción propia. Para la contrastación y eventual reelaboración de esas actividades se propone luego analizar un texto y la propuesta de evaluación del Proyecto Escuelas del Bicentenario, ya resuelta por un niño.

Al final del encuentro se presenta la consigna para el Coloquio Final, la cual retoma la primera actividad del primer encuentro y propone repensarla, ahora, a la luz de todo lo aprendido. A la luz de la ciencia.

Agenda del encuentro

Objetivos	Contenidos	Momento	Actividad	Tiempo estimado
Utilizar situaciones complejas y auténticas, problematizadoras de la realidad, que promuevan un trabajo centrado en el uso de ideas clave de las Ciencias Naturales combinado con el desarrollo de capacidades	Reflexión sobre las secuencias llevadas al aula. Producción colaborativa de una secuencia sobre la base de los modelos ya trabajados y el uso de libros de texto. Reflexión sobre la evaluación de	MOMENTO A	Puesta en común de la bibliografía del *Espacio de estudio* y de la actividad de aplicación en el aula.	30 min
		MOMENTO B	Cuando de argumentar se trata.	90 min
			INTERVALO	30 min
		MOMENTO C	ACTIVIDAD:	120 min

científicas; incorporar recursos para la enseñanza de contenidos conceptuales centrales de la temática de este curso; incorporar progresivamente la enseñanza de capacidades de pensamiento científico en el aula; en este caso, centradas en relacionar y argumentar; fortalecer una mirada curiosa y reflexiva sobre la enseñanza y la evaluación; realizar actividades que pongan en juego capacidades interpersonales y analizar la pertinencia de su implementación en el aula.	los contenidos del eje a partir de un material ya elaborado. Análisis y puesta en práctica de la última secuencia didáctica sobre los materiales y la luz. Conceptos abordados: usos de los materiales según sus propiedades ópticas. Capacidades de pensamiento científico puestas en juego: relacionar, argumentar. Preparación para el Coloquio.		Evaluamos cómo evaluamos.	
		MOMENTO D	Volvemos al principio… y nos preparamos para el final.	30 min

Metodología

En el presente encuentro, se implementarán las siguientes estrategias:

1. actividades participativas, individuales o grupales;

2. espacios de reflexión didáctica sobre las actividades realizadas, identificando aprendizajes y estrategias y anticipando posibles modos de implementación en el aula;
3. análisis de secuencias didácticas y actividades en las que se trabajan en profundidad capacidades científicas, tales como relacionar y argumentar;
4. implementación en el aula de actividades incorporadas dentro de las secuencias trabajadas en los encuentros presenciales;
5. reflexión individual y colectiva acerca los resultados de la implementación en el aula de las actividades del curso.

MOMENTO A: **Puesta en común** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Puesta en común de la bibliografía del Espacio de estudio y de la actividad de aplicación en el aula

Se hará una puesta en común del texto *Ciencias en el parvulario...* Se sugiere que se haga una reflexión acerca de lo leído en función de lo trabajado con sus alumnos/as.
Se hará una puesta en común de la implementación de las secuencias de clase, en donde los/las docentes podrán compartir las producciones de sus alumnos, las experiencias vividas, los obstáculos con los que se encontraron, etc. Es de esperar que, encuentro tras encuentro, esta instancia de reflexión vaya creciendo en experiencias, que se escuchen todas las voces, que la información recopilada les sirva no solo para preparar su Coloquio Final sino, además y sobre todo, para revisar y mejorar sus prácticas.

MOMENTO B: **Actividad** (*tiempo estimado 90 minutos*)

Cuando de argumentar se trata

CONSIGNA 1. Consulten la red conceptual que elaboraron en el encuentro 2 y chequeen qué temas (conceptos) vieron hasta el momento y cuáles faltarían. Márquenlos allí.

CONSIGNA 2. Reunidos en grupos, pónganse en la piel de sus alumnos y resuelvan el siguiente problema:

¿Con qué materiales sería conveniente construir una caja para guardar caramelos, si quiero poder verlos desde afuera? ¿Y para construir una caja "secreta" y que nadie pueda ver el regalo que tiene dentro?

a) ¿Qué tuvieron en cuenta para resolverlo? Justifiquen la elección, es decir, argumenten por qué eligieron esos materiales y no otros.

b) Piensen ahora que este mismo problema se lo plantean a sus alumnos, y que su objetivo es que ellos *relacionen* lo aprendido sobre las propiedades ópticas de los materiales (en particular, si son transparentes, translúcidos u opacos) con los usos que les damos. ¿Cómo organizarían el inicio de la secuencia partiendo de esa situación-problema? En otras palabras, ¿plantearían el problema sin más o harían, primero, una introducción para recordar qué aprendieron ya sobre los materiales y la luz?
c) Lean ahora la secuencia correspondiente a la clase 6 del Proyecto Escuelas del Bicentenario y comparen el inicio propuesto con lo que imaginaron ustedes. ¿Hay diferencias? ¿Cuáles?
d) ¿Con qué actividad o pregunta se intenta averiguar si los chicos, en efecto, aprendieron que existe una relación entre el uso de un objeto y el material con el que se construye? ¿Ese era un objetivo conceptual o de desarrollo de capacidades de pensamiento científico? ¿Cuáles serían las evidencias de aprendizaje para los demás objetivos?
e) Piensen ahora una nueva actividad que les permita evaluar lo aprendido en esta clase, distinta de la actividad de cierre presentada en la secuencia. Compártanla luego con los demás grupos.

Orientaciones para el capacitador

En esta actividad, como en las anteriores, se sugiere que los docentes trabajen en grupos pequeños, para luego hacer una puesta en común con lo trabajado por todos. La primera consigna es el punto de referencia necesario para ubicar los contenidos de cada clase. Luego, se meterán de lleno en la última secuencia de clase que verán en este curso. Vale aclarar que existe una séptima secuencia, que no se ha incluido en el desarrollo del presente curso, pero que se entregará a los docentes para que puedan utilizarla, si así lo desean. El teatro de sombras, tal es la propuesta de la clase 7, es una perfecta actividad de síntesis y evaluación de todos los contenidos. Queda a criterio del capacitador, y del tiempo disponible, proveerla para su análisis en este último encuentro.

Como en todas las demás actividades, es importante dar espacio para los intercambios dentro del grupo y también para la puesta en común, momento en el que todos los grupos compartirán lo observado y analizado.

¿Por qué se eligió esta actividad? La última secuencia se propone trabajar con uno de los conceptos nucleares de este eje de los NAP: la manera en que se relacionan los usos que les damos a los objetos y las propiedades de los materiales con los que los construimos. Tal como se afirma en la serie Cuadernos para el aula:

> [...] se puede proponer a los alumnos que realicen actividades tendientes a facilitar la comprensión de que el hombre modifica las propiedades de los materiales hasta lograr aquellas características que se adecuan al objeto que quiere construir y al uso que este recibirá. Por ejemplo, para obtener frascos de cocina que permitan ver lo que hay en su interior, se necesita un tipo de vidrio o de plástico que sea transparente; mientras que para otros usos, por ejemplo, para envasar productos que son afectados por la luz, como ocurre con ciertos medicamentos, se requiere que el material sea opaco o translúcido.

La secuencia propuesta es sencilla y, siendo la última de la unidad que se verá en este curso, será interesante que tengan una mirada retrospectiva de lo que les han dejado todas las anteriores. Reflexionar, por ejemplo, en la forma de pensar una clase de Ciencias Naturales al comienzo y ahora. ¿Cambió? ¿Qué herramientas sienten que incorporaron durante el transcurso de los encuentros? ¿Se sienten más seguros/as a la hora de pensar en planificar una clase de Ciencias Naturales ya sin el material proporcionado como guía? Esta reflexión conjunta servirá, asimismo, para el último encuentro, donde tendrán que dar cuenta de lo que les dejó el curso, lo que aprendieron. Se engancha, también, con la última actividad que les propondremos, que tiene que ver con la evaluación de los aprendizajes.

MOMENTO C: **Actividad** (*tiempo estimado 120 minutos*)

Evaluamos cómo evaluamos

CONSIGNA. En grupos, compartan las actividades para evaluar que se les pidieron. Analícenlas siguiendo esta guía de preguntas:

a) ¿Qué se propone evaluar cada actividad? (A qué objetivo de aprendizaje responde).
b) ¿Es una consigna de tipo abierta o cerrada? (¿Permite más de una respuesta o solo una?)
c) ¿Evalúa conceptos (productos de la ciencia), capacidades de pensamiento científico (procesos), o ambas?
d) ¿Se espera que apliquen el conocimiento aprendido a una situación nueva o solo se espera que recuerden los nombres de los fenómenos estudiados?
e) Lean, ahora, el comienzo del capítulo 4 del libro *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*, de Melina Furman y María Eugenia de Podestá. También, vean la propuesta de evaluación de la unidad 2 del Proyecto Escuelas del Bicentenario. Una vez analizado todo ese material, piensen cómo podrían modificar o enriquecer las actividades que ustedes idearon.
f) Compartan el trabajo realizado con otros grupos, haciendo hincapié en qué tuvieron en cuenta para modificar y/o enriquecer las actividades de evaluación.

Orientaciones para el capacitador

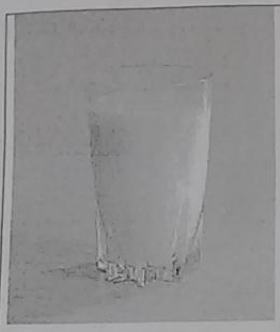
Se propone el trabajo en pequeños grupos para analizar y comparar las actividades que hayan propuesto. En caso de que no haya suficientes para trabajar, se les dará tiempo para que piensen una o dos en forma grupal. Es importante que puedan trabajar con actividades de su autoría, o bien que elijan como buenas, para poder revisarlas y reelaborarlas considerando el marco teórico que aquí les presentamos.

Dedicar, asimismo, el tiempo necesario para la lectura del texto de Furman-Podestá y la evaluación del material del Proyecto Escuelas del Bicentenario. Se sugiere, también, proyectar los siguientes registros de la evaluación mientras los docentes la están analizando, al tiempo que se les pide que identifiquen qué se evalúa con cada actividad.

UNIDAD 2: LOS MATERIALES Y LA LUZ – 2º GRADO

Nombre y apellido: Borja Iguniet Grado: 2°B

3. Los chicos de 2º grado de la otra escuela opinan:



Ramiro dice:
"La leche es un líquido opaco porque se ve a través de ella."

Laura dice:
" La leche es un líquido transparente porque se ve a través de ella"

Tomás dice:
"La leche es un líquido opaco porque no se ve a través de ella"

Matías dice:
"La leche es un líquido traslúcido porque se ve nítidamente a través de ella"

3a. Ramiro **está equivocado**, ¿por qué?

Por que dice que la leche es opaca y se ve atraves de ella y esta mal por que con los materiales opacos no se ve atraves de ellos

3b. ¿Quién tiene razón? ¿Por qué?

Tomás tiene razon por que dice que la leche es opaca y no se ve atraves y eso es verdad.

3c. La leche o el vidrio ¿cuál de los dos materiales producirá una sombra más nítida? ¿Por qué?

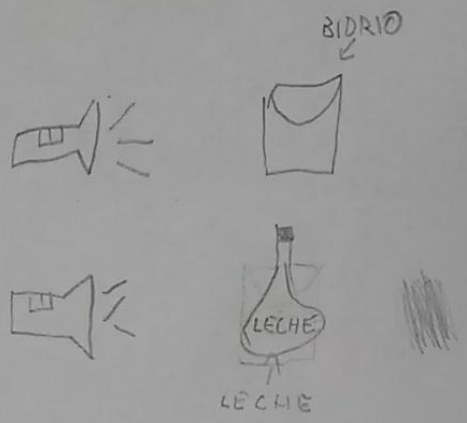
La leche por que es opaca y produce una sombra mas nitida.

3d. **Dibujá** y **explicá** como harías una experiencia para averiguar si la leche o el vidrio produce una sombra más nítida.
¿En qué te vas a fijar, o qué vas a medir para averiguar cuál es la sombra más nítida?

UNIDAD 2: LOS MATERIALES Y LA LUZ – 2º GRADO

Nombre y apellido: Borja izurieta Grado: 2ºB

Dibujo



Explicación La leche produce sombras más nitda por que la leche es opaca y el bidrio es transparente.

¿Por qué se eligió esta actividad? La evaluación es parte esencial del proceso de enseñanza aprendizaje. No se puede pensar una secuencia sin pensar, al mismo tiempo, cómo la evaluaremos. Para eso es necesario ser conscientes de que *evaluación* no es sinónimo de *prueba*, entendida esta como la evaluación final (de un trimestre, de un tema, de una unidad…). No significa esto que la calificación no sea parte del proceso, sino que no debemos poner toda la carga de la evaluación en la obtención de un número. La evaluación forma parte del proceso desde el comienzo, cuando establecemos los objetivos de aprendizaje y se los hacemos conocer a los alumnos; cuando indagamos sus conocimientos, ideas e hipótesis iniciales, y los tenemos presentes para seguir o corregir el rumbo, para pensar estrategias que los ayuden a pasar de esas ideas *intuitivas* a ideas que se encuadren en los modelos teóricos que propone la ciencia. Es, entonces, importante tomarse el tiempo para pensar con los cursantes el sentido de la evaluación, cómo evaluamos y para qué.

Quedan por profundizar muchos aspectos de la evaluación como, por ejemplo, lo concerniente a la reflexión sobre cómo se aprende, o *metacognición*. A lo largo de los encuentros se han propuesto varias actividades que tienen por objetivo trabajar este aspecto con los cursantes, para que lo incorporen como parte esencial del proceso de enseñar (y aprender). Ser conscientes de los objetivos de aprendizaje (compartirlos con los alumnos), comprender los pasos que se siguieron para lograr esos aprendizajes y conocer los criterios de evaluación son tres estrategias metacognitivas que apunta a lograr la autorregulación del propio aprendizaje.

Hay mucho para seguir indagando sobre este tema, que escapa de los alcances de este curso. Se sugiere, en principio, la lectura completa del capítulo 4 mencionado en la actividad propuesta. Otra bibliografía recomendada es: Sanmartí, N. (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*. Barcelona: Graó.

MOMENTO D: **Cierre** (*tiempo estimado 30 minutos*)

Volvemos al principio… y nos preparamos para el final

CONSIGNA. Al comienzo de este curso, en el encuentro 1, se propuso una actividad que consistía en pensar cómo sería una buena (o muy buena) clase de Ciencias Naturales. En grupos, tuvieron que armar una definición y guardarla. La propuesta, ahora, es que en forma individual revean la definición que armaron por consenso y la miren con *nuevos ojos*.

a) Revisen, corrijan o amplíen esa definición incorporando, al menos, dos ideas de todo lo visto desde que comenzaron con el curso: una idea nueva (algo que aprendieron, que desconocían) y una idea que modificaron (algo que pensaban era de una manera pero entienden, ahora, que es de otra manera).

b) Guarden esa definición para presentarla el Coloquio Final, junto con un testimonio que dé cuenta de que ustedes son, ahora, los artífices de buenas (muy buenas) clases de Ciencias Naturales. Ese *testimonio* puede ser cualquier evidencia de alguna de sus clases que a ustedes les parezca que se encuadra perfectamente en la definición que elaboraron.

Orientaciones para el capacitador

¿Por qué se eligió esta actividad? La última actividad del curso remite a la primera. Se trata de revisar todo lo realizado, mirar hacia atrás para ver cuánto hemos recorrido, reparar en las tareas que permitieron, seguramente, un crecimiento, un aprendizaje.

Es fundamental que esta actividad se realice en forma individual, porque requiere de una mirada introspectiva, es un ejercicio de metacognición: reflexionar sobre la forma personal y única en que aprendemos. Es probable que, en la primera definición de una buena clase de Ciencias Naturales hayan incluido los experimentos. Se espera que, ahora, puedan tener otra mirada sobre el valor de los experimentos y otras actividades empíricas en clase, distante del *activismo* o *hacer por hacer*. Se espera, también, que puedan asumir un cambio en el rol del docente y de los alumnos, que puedan incorporar el trabajo con otros como un valor esencial y que los conceptos y capacidades de pensamiento científico (producto y proceso) vayan de la mano.

Materiales de referencia

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2, Clase 6, Los materiales y la luz”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Ciencias Naturales. Material para docentes. “Unidad 2, Evaluación, Los materiales y la luz”. Proyecto Escuelas del Bicentenario.

Furman, M. y de Podestá, M.E. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*, pp. 145-167. Buenos Aires: Aique.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. (2006). NAP Ciencias Naturales 2, primer ciclo EGB, pp. 76-103.
Recuperado de: http://www.me.gov.ar/curriform/nap/2do_natura.pdf

Sanmartí, N. (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*. Barcelona: Graó.

ENCUENTRO 8

Coloquio Final: un recorrido para recordar... y compartir

Presentación

El último encuentro estará dedicado a la entrega de los portafolios, por un lado, y al Coloquio Final, con una duración de 7 minutos por parte de cada cursante.

Agenda del encuentro

Momento	Descripción	Tiempo estimado
MOMENTO A	Entrega del Trabajo Final (portafolio)	15 min
MOMENTO B	Coloquio Final	7 min por cursante

Consigna para el trabajo final

La entrega y aprobación del trabajo final es individual y forma parte de los requerimientos para la aprobación del curso. Consiste, por un lado, en la presentación de una carpeta de trabajos o **portafolio** que dé cuenta de todo el recorrido. Esto incluye no solo las actividades realizadas en los encuentros (se detalla en el apartado 1.3) sino, también, los registros de implementación en el aula de las planificaciones trabajadas en cada uno de los encuentros. Por otro lado, además de entregar el portafolio, se hará una muy breve **exposición oral** en el encuentro 8, sobre la base de la consigna final del encuentro 7 (reelaboración de la definición de *una buena clase de Ciencias Naturales* incluyendo dos ideas propias que reflejen lo aprendido: una idea nueva y una idea que se haya modificado).

A continuación se presenta la consigna y la información para la presentación del trabajo.

1. Portafolio: sus características

El portafolio consistirá en una carpeta que deberá incluir una selección de los trabajos realizados (ver apartado 1.3). Debe estar perfectamente organizada y contar con una portada y un índice.

1.1. Portada

Deberá incluir:

- el nombre del curso;
- el nombre del cursante y el del capacitador;
- escuela y curso a cargo.

1.2. Índice

El índice organiza el contenido. Como la organización es personal, queda a criterio de los cursantes. No obstante, tengan en cuenta la progresión de trabajos en función de los encuentros. Procuren incluir al menos un trabajo referido a cada encuentro.

1.3. Contenido del portafolio

El portafolio es una colección de trabajos que reflejan el recorrido realizado. Esto incluye no solo *trabajos terminados*, como producto de actividades grupales o individuales, sino, también, borradores y sus versiones finales, apuntes, mapas conceptuales, ideas que se llevaron -o no- a cabo, etc. La idea es **evidenciar los aprendizajes que fueron ocurriendo a lo largo de la cursada**.

Cada encuentro tiene, por lo menos, dos actividades que se desarrollan, en general, en forma grupal. Hay, también, instancias de trabajo individual, y muchas de ellas incluyen la lectura de material bibliográfico. También, y sobre todo, están las planificaciones que llevarán al aula. Es fundamental, entonces, que sepan de antemano que deberán colectar información de esas clases, juntar *evidencias* en forma de registros. Los registros de clases podrán consistir en relatos orales o escritos, copias de producciones de los chicos, fotos de distintos momentos de la clase o de las paredes del aula o pizarrón, grabaciones de sonidos y/o imágenes, presentaciones en Power Point o similar, entre otros ejemplos posibles. Tener en cuenta, siempre, en prestar especial atención a las evidencias de aprendizajes (aquello que muestre que los chicos aprendieron lo que se planteó como objetivo).

En definitiva, habrá que incluir:

- objetivos generales del curso;
- expectativas iniciales del curso y reflexión final (¿se cumplieron las expectativas?, ¿en qué medida?);
- lecturas propuestas y sus respuestas o reflexiones, tanto grupales como individuales;
- secuencias trabajadas en forma grupal (en los encuentros) y resultados obtenidos en el aula para cada secuencia implementada. Los registros de clases podrán consistir en relatos, copias de producciones de los chicos, fotos de distintos momentos de la clase o de las paredes del aula o

pizarrón, etc. Tener en cuenta, siempre, en prestar especial atención a las evidencias de aprendizajes (aquello que muestre que los chicos aprendieron lo que se planteó como objetivo);
- definición de una buena clase de Ciencias Naturales en su primera y segunda versiones. La primera corresponde al primer encuentro que se elaboró en forma grupal. La segunda es la que debieron reelaborar en forma individual según la consigna del encuentro 7, y que deberán presentar asimismo en la exposición oral;
- reflexión general sobre el curso: fortalezas y sugerencias (oportunidades de mejora).

2. Exposición oral

Como ya se expresara, además de la entrega del portafolio se hará una breve exposición oral que consistirá en la reelaboración de la definición de *una buena clase de Ciencias naturales*, tal como se presenta en la consigna final del último encuentro:

> **CONSIGNA. Al comienzo de este curso, en el encuentro 1, les propusimos una actividad que consistía en pensar cómo sería una buena (o muy buena) clase de Ciencias Naturales. En grupos, tuvieron que armar una definición y guardarla. La propuesta, ahora, es que en forma individual revean la definición que armaron por consenso y la miren con "nuevos ojos".**
>
> a) Revisen, corrijan o amplíen esa definición incorporando, al menos, dos ideas de todo lo visto desde que comenzaron con el curso: una idea nueva (algo que aprendieron, que desconocían) y una idea que modificaron (algo que pensaban era de una manera pero entienden, ahora, que es de otra manera).
>
> b) Guarden esa definición para presentarla el Coloquio Final, junto con un testimonio que dé cuenta de que ustedes son, ahora, los artífices de buenas (muy buenas) clases de Ciencias Naturales. Ese "testimonio" puede ser cualquier evidencia de alguna de sus clases que a ustedes les parezca que se encuadra perfectamente en la definición que elaboraron.

- cada presentación tendrá una duración de 7 minutos sin excepción. Excederse en el tiempo de presentación redundará negativamente en la nota final;
- la presentación incluirá solamente lo indicado en la consigna: la redefinición de *una buena clase de Ciencias Naturales* incluidas una idea nueva y una idea que haya cambiado, así como alguna evidencia de las clases llevadas a cabo;
- se recomienda practicar la presentación oral en sus casas y verificar el tiempo de duración;
- si se prepara un archivo ppt con la presentación, deberá ser enviado por email al capacitador con antelación al encuentro 8.

NOTA PARA EL CAPACITADOR: Se deberá controlar el tiempo del Coloquio individual, en ningún caso debería llevar más de 7 minutos (incluida la evidencia de alguna de las clases impartidas que se encuadre en la nueva definición del cursante). El propósito de esta actividad es poner en palabras lo aprendido en este curso, por lo que es de esperar que se reflexione acerca de la metodología usada antes y después. Es probable que haya muchas coincidencias en las definiciones, de ahí la importancia de que puedan expresar sus ideas personales: una nueva y otra que se haya modificado.

El trabajo podrá recibir la calificación de **Desaprobado**, **Aprobado** o **Destacado**. Compartimos con ustedes una rúbrica de corrección que esperamos los ayude a orientar sus trabajos.

En el encuentro 7 existirá un espacio de consultas específico para la elaboración del Trabajo Final. Adicionalmente, los participantes deberán llevar el archivo ppt al 8° encuentro en un *pendrive* (no en un sitio para descargar).

3. Rúbrica para la corrección del portafolio

A continuación se presenta la rúbrica de corrección del trabajo final que utilizarán los docentes a cargo del curso. En esta rúbrica hacemos explícitas las dimensiones que se tomarán en cuenta para evaluar el trabajo:

Nivel / Criterios	Destacado	Aprobado	Desaprobado
De la presencia en el portafolio de los objetivos, las expectativas y los trabajos realizados en los encuentros, tanto grupales como individuales	Se incluyen objetivos y expectativas y se presentan trabajos de todos los encuentros, incluidas reflexiones o notas personales sobre lo realizado.	Se incluyen objetivos y expectativas, y se presentan trabajos de algunos encuentros, incluidas algunas reflexiones o notas personales sobre lo realizado.	No se incluyen objetivos ni expectativas, o solo alguno de los dos. Se presentan unos pocos trabajos sin reflexión ni notas personales sobre lo realizado.
De las evidencias de implementación de las secuencias (registros de clase)	Se incluyen evidencias diversas de la implementación de las secuencias, apreciándose variedad de registros.	Se incluyen algunas evidencias de la implementación de las secuencias, apreciándose poca variedad de registros.	Hay muy pocas (o ninguna) evidencias de la implementación de las secuencias ni registros de clase.
De la reflexión final sobre el curso	Se incluye una reflexión final que destaca fortalezas y aporta sugerencias, al tiempo que demuestra la implicancia en la propia práctica docente.	Se incluye una reflexión final que destaca algunas fortalezas y/o sugerencias, pero no demuestra la implicancia en la propia práctica	No se incluye una reflexión final o se incluye pero no da cuenta de lo pedido.

		docente.	
De la presentación del trabajo final	El trabajo final se entrega en tiempo y forma, cumpliendo con todo lo pedido en la consigna.	El trabajo final no se entrega en tiempo y forma, y cumple parcialmente con las secciones propuestas en la consigna.	El trabajo final no se entrega, o se entrega pero no cumple en tiempo y forma con lo pedido en la consigna.
De la exposición oral	Expone claramente en el tiempo estipulado, dando cuenta de una verdadera apropiación de los contenidos y propuestas del curso.	Expone claramente aunque no se ajusta al tiempo estipulado, dando cuenta parcialmente de una verdadera apropiación de los contenidos y propuestas del curso.	No expone, o expone con poca claridad sin ajustarse al tiempo estipulado, no dando cuenta de una verdadera apropiación de los contenidos y propuestas del curso.

El trabajo final recibirá la calificación de **Desaprobado**, **Aprobado** o **Destacado**, usando un criterio que mira todas las dimensiones en conjunto para evaluar el nivel general del trabajo, que podemos resumir así:

- Si hay una mayoría de dimensiones en el nivel *Destacado* y el resto en el nivel *Aprobado*, el trabajo tendrá una calificación de **Destacado**.
- Si la mayor parte de las dimensiones están calificadas como *Aprobado* y ninguna como *Desaprobado*, el trabajo tendrá una calificación de **Aprobado**.
- Si alguna dimensión fue calificada como *Desaprobado*, el trabajo recibirá la calificación de **Desaprobado**.