

PROGRAMA EDUCACIÓN RURAL - PER:

ORIENTACIONES TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA UN DESARROLLO PROFESIONAL SITUADO EN LAS ÁREAS DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS.



ELABORADO POR: Dra. Melina FURMAN

Ministerio de Educación Nacional de Colombia
Colombia, Diciembre de 2012



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



Libertad y Orden

**Ministerio de
Educación Nacional**
República de Colombia

© 2012
Viceministerio de Educación
Preescolar, Básica y Media
Ministerio de Educación Nacional
Todos los derechos reservados

ISBN: 978-958-691-542-7

Bogotá, D.C. Colombia, 2013

Ministra de Educación:
María Fernanda Campo Saavedra

Viceministra de Educación
preescolar, básica y media:
Roxana de los Ángeles Segovia

Coordinación PER:
Bibiam Díaz

Documento elaborado por:
Melina FURMAN

XXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

William Meneses Duarte
Diagramador

**Trabajo realizado en el marco de una Consultoría para
el Ministerio de Educación Nacional de Colombia
en diciembre de 2012 contratada por
el Programa de Educación Rural.**



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

	Pag.
Introducción y propósitos.....	5
ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	6
Base conceptual de la propuesta.....	7
DESARROLLO PROFESIONAL SITUADO.....	7
CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DE CONTENIDO.....	9
EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE.....	10
LA ENSEÑANZA EN EL AULA MULTIGRADO.....	15
Lineamientos pedagógicos de la propuesta.....	17
LA ENSEÑANZA DE COMPETENCIAS.....	17
LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN.....	18
En la Enseñanza de las Ciencias Naturales.....	22
En la Enseñanza de las Matemáticas.....	24
Las preguntas productivas: una herramienta para guiar las indagaciones.....	26
EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS.....	27
Especificaciones para la construcción técnica de las secuencias didácticas.....	31
ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....	32
PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....	44
Procedimientos para revisar, verificar y validar las secuencias didácticas.....	47
PAUTAS PARA LA AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....	47
PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN EN CAMPO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....	50
Orientaciones para la construcción de portafolios para la evidencia de avance pedagógico.....	52
¿QUÉ ES Y CÓMO SE CONSTRUYE UN PORTAFOLIO?.....	52
¿CÓMO Y QUIÉNES CONSTRUYEN LOS PORTAFOLIOS?.....	55
Referencias.....	57
Anexos.....	61
ANEXO 1: FORMATO PARA LA VISIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA.....	61
ANEXO 2: FORMATO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA SECUENCIA.....	61
ANEXO 3: FORMATO DE PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE CLASE.....	62
ANEXO 4: EJEMPLO DE PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE CLASE (IIPE-UNESCO, 2011).....	62
ANEXO 5: EJEMPLOS SUGERIDOS DE MATERIALES CURRICULARES EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS.....	66

Mejorando la calidad de la educación en las zonas rurales

El Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad Para Todos” (2010-2014) tiene como uno de sus objetivos la superación de la inequidad y el cierre de brechas y enfatiza el desarrollo con enfoque territorial. El auge de la minería y la explotación de hidrocarburos; la instauración de megaproyectos forestales, de plantación y agroindustriales; los nuevos proyectos energéticos y viales; la reglamentación y ejecución de la Ley de Víctimas y Restitución de Tierras ; así como el proyecto de Ley de Tierras y Desarrollo Rural, son todos escenarios de análisis, formulación y ejecución de acciones encaminadas a mejorar las condiciones de vida de las comunidades que habitan nuestras zonas rurales, que deben incluir a la educación como un eje central.

Para lograrlo, se cuenta con el Plan Sectorial 2010-2014 “Educación de Calidad, el Camino para la Prosperidad”, que centra su política en el mejoramiento de la calidad educativa en el país y en el cierre de brechas de inequidades entre el sector oficial y el privado, y entre zonas rurales y urbanas. El Plan define una educación de calidad como aquella que “forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Una educación competitiva, que contribuye a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa y en la que participa toda la sociedad”.

La puesta en marcha de esta política educativa ha implicado el desarrollo de diversas estrategias que promuevan el desarrollo de competencias en los estudiantes, la transformación de las prácticas de los docentes y el fortalecimiento de la capacidad de las Secretarías de Educación y de los establecimientos educativos para incorporar dichas estrategias y programas y mejorar la calidad educativa.

Dentro del conjunto de estrategias implementadas, se cuenta con el Programa de Fortalecimiento de la Cobertura con Calidad para el Sector Educativo Rural (PER Fase I y II), que busca mitigar los problemas que afectan la calidad y cobertura educativa en zonas rurales, así como contribuir a superar la brecha existente entre la educación rural y urbana; pues el Gobierno Nacional considera a la educación como el instrumento más poderoso para reducir la pobreza y el camino más efectivo para alcanzar la prosperidad. En sus dos fases, este programa lleva más de una década de ejecución y ha sido financiado por un acuerdo de préstamo con el Banco Mundial.

Las acciones del PER se han orientado principalmente al diseño e implementación de estrategias pertinentes e innovadoras, que faciliten el acceso de los niños y jóvenes de las zonas rurales a la educación, así como el desarrollo profesional de los docentes y directivos docentes. De igual manera, a través de este programa el Ministerio de Educación ha impulsado la formulación y ejecución de Planes de Educación Rural departamentales y municipales, con el objetivo de visibilizar las características y necesidades de las poblaciones escolares rurales y de movilizar el diseño y ejecución de estrategias de atención lideradas por las Secretarías de Educación, que son las encargadas de planificar y prestar el servicio educativo, mantener y ampliar la cobertura así como garantizar la calidad, de acuerdo con las competencias definidas en la Ley 715 de 2001 .

Para el año 2013 el Ministerio de Educación tomó la decisión de ajustar una de las estrategias de este importante programa, con el fin de alinearlo con la política actual y con los planteamientos del Programa para la Transformación de la Calidad Educativa “Todos a Aprender”. Es así como, a partir de este año, se viene implementando una estrategia de desarrollo profesional situado de docentes y directivos docentes, con la cual se busca un mejoramiento de las prácticas de aula de los docentes rurales, de la utilización del tiempo de enseñanza y de la gestión académica que se adelanta en nuestras sedes rurales. La estrategia incluye actividades de acompañamiento a los docentes y directivos docentes, centradas en las problemáticas específicas del aula en matemáticas, ciencias naturales y competencias ciudadanas.

El material que tiene en sus manos hace parte del conjunto de instrumentos que el Ministerio de Educación Nacional pone a disposición de los docentes y directivos docentes para que guíen el proceso de mejoramiento que hemos emprendido en nuestras zonas rurales. Confiamos en que este material aportará a la construcción de más y mejores oportunidades para nuestros niños y jóvenes en el campo y, por ende, a la construcción de un país más justo.

MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
MINISTRA DE EDUCACIÓN NACIONAL

Ley 1448 de 2011.
Ley 715 de 2001, capítulo II.

INTRODUCCIÓN Y PROPÓSITOS

El presente Documento presenta Orientaciones Técnicas para la Producción de Secuencias Didácticas para el Aula, que tienen como fin sostener un Desarrollo Profesional Situado en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas del Nivel Primario y Medio en el marco de la segunda fase del Programa de Educación para el Área Rural (PER II).

Dentro del objetivo general de la Segunda Fase del PER de “garantizar a la población rural el acceso y permanencia en una educación pertinente y de calidad desde preescolar hasta media, considerando la diversidad étnica”, se busca dotar a los tutores, responsables del acompañamiento didáctico de docentes del programa, de un conjunto de Secuencias Didácticas focalizadas en distintos temas del currículo que le permitan trabajar con los docentes en la mejora en sus prácticas de enseñanza.

Estas Orientaciones Técnicas tienen como fin dar pautas, procesos y procedimientos claros en la construcción técnica de las Secuencias Didácticas para Iro a I Ivo año sobre distintos temas del currículo de Ciencias Naturales y Matemáticas, con énfasis en el desarrollo de competencias comunicativas de los estudiantes.

Las Secuencias Didácticas a elaborar constituyen un insumo central para la continuación del trabajo con los docentes que han sido o están siendo capacitados por el programa en aspectos didácticos más generales, relacionados con el aprovechamiento del tiempo de enseñanza, las técnicas de aprendizaje colaborativo y la evaluación para el aprendizaje, entre otros. Desde estas mismas perspectivas teóricas y didácticas, las presentes Secuencias apuntan a un trabajo que fortalezca el Conocimiento Didáctico de Contenido de Ciencias Naturales y Matemáticas en los docentes del programa y promuevan el trabajo en planeación, ejecución y análisis de los resultados de actividades de enseñanza-aprendizaje desde un enfoque centrado en la indagación. Igualmente, tienen como propósito instalar estrategias de evaluación para el aprendizaje (también llamada evaluación formativa) que permitan, por un lado, potenciar los aprendizajes de los alumnos y, por otro, acompañar a los docentes en sus prácticas de reflexión

profesional acerca de lo enseñado en vistas a ajustar el rumbo de la enseñanza.

Las Secuencias desarrolladas serán un material central de trabajo para las diferentes instancias del Desarrollo Profesional Situado que ofrece el Programa: el acompañamiento del tutor a los docentes de cada institución educativa, el trabajo de los docentes y sus directivos en el marco de los grupos de estudio, como elemento clave de los talleres de formación docente y en los encuentros que los tutores tengan con los rectores.

Además de constituir un insumo central en el trabajo con los docentes y rectores del programa en la mejora de las prácticas de enseñanza, las Secuencias Didácticas buscan constituirse como modelo de buenas prácticas sobre las cuales los docentes puedan desarrollar, luego, sus propias Secuencias Didácticas para otros temas del currículo.

Los destinatarios de estas Orientaciones Técnicas son los especialistas seleccionados para elaborar las Secuencias Didácticas. El presente Documento se complementa con un Taller de Capacitación a los especialistas seleccionados. Dicha capacitación tiene como objetivos que los especialistas participantes desarrollen la capacidad de elaborar una Secuencia Didáctica por grado de Iro a I Ivo desde los enfoques propuestos, a partir del análisis y adaptación de materiales existentes, y de la creación de secuencias de enseñanza nuevas.

Específicamente, las Orientaciones Técnicas que aquí se presentan tienen los siguientes objetivos:

- *Orientar el trabajo de los Especialistas seleccionados para desarrollar Secuencias Didácticas de Ciencias Naturales y Matemáticas para Iro a I Ivo grado, en complemento con los Encuentros de Capacitación, dando pautas técnicas claras acerca de aspectos teóricos y prácticos de dicha elaboración.*
- *Dar pautas para la autoevaluación de las Secuencias Didácticas por parte de los especialistas que les permitan revisar y ajustar la formulación de dichas Secuencias, en caso de ser necesario.*

- Ofrecer procedimientos concretos para el pilotaje de las Secuencias Didácticas en las escuelas y su posterior revisión, en vistas a su validación.

- Presentar recomendaciones de recursos didácticos afines al enfoque conceptual propuesto en vistas a que puedan ser tomados como ejemplos o adaptados a los fines del Programa.

Estructura del Documento

Para lograr estos fines se desarrolla, en primer lugar, una Base Conceptual que da sustento a las Orientaciones Técnicas aquí propuestas. En este marco teórico se describen brevemente aspectos tales como el abordaje del Desarrollo Profesional Situado, el Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC), la Evaluación para el Aprendizaje y la Enseñanza en el aula Multigrado. Dicha base conceptual comparte la perspectiva teórica y didáctica de la capacitación que ofrece el programa sobre Gestión de Aula.

En segundo lugar, se detallan los Lineamientos Pedagógicos propuestos para la construcción de las Secuencias Didácticas, incluyendo el Aprendizaje basado en Competencias, el Enfoque Didáctico por Indagación y el Desarrollo de Competencias Comunicativas plasmado en las dos áreas curriculares del programa (Ciencias Naturales y Matemáticas).

En tercer lugar, se describen las Especificaciones y el Procedimiento para la Construcción Técnica de las Secuencias, incluyendo herramientas de Autoevaluación para los especialistas que elaboren las Secuencias.

Posteriormente, se propone una serie de Procedimientos para Revisar, Pilotar y Validar las Secuencias elaboradas.

Se incluyen luego las Referencias Bibliográficas citadas a lo largo de este documento.

Finalmente, se presentan una serie de Anexos. Estos incluyen los Formatos de Visión General, Planificación de Secuencias y de Clase, y sugerencias de ejemplos de Secuencias Didácticas en la línea de las que se propone desarrollar que puedan constituirse como ejemplos o materiales para adaptar en función de los objetivos propuestos.



BASE CONCEPTUAL DE LA PROPUESTA

Las presentes Orientaciones Técnicas para la elaboración de Secuencias Didácticas se basan en una serie de abordajes teóricos que es importante explicitar porque en ellos se sustentan las propuestas de trabajo que aquí se detallan, tanto respecto de la construcción de las propuestas para el trabajo en el aula en las distintas áreas y grados, como de la revisión y validación de los materiales de aula producidos. Estos abordajes incluyen el Desarrollo Profesional Situado (y el marco del Aprendizaje Situado en general), el Conocimiento Pedagógico de Contenido (o Pedagogical Content Knowledge), la Evaluación para el Aprendizaje o Formativa y la Enseñanza en el aula Multigrado.

A continuación desarrollamos brevemente cada uno de estos aspectos teóricos:

Desarrollo Profesional Situado

El diseño de la segunda fase del PER surge de una mirada específica sobre el aprendizaje (en este caso, el desarrollo profesional de los docentes) que configura el diseño del dispositivo de intervención en las instituciones educativas y las estrategias de capacitación docente: el desarrollo profesional situado. Esta mirada parte del paradigma del socioconstructivismo, marco teórico que postula que el conocimiento que un individuo construye acerca del mundo está siempre mediado por el contexto. Todo aprendizaje, por lo tanto, es un proceso fundamentalmente influido por otros y enmarcado en el lenguaje y la cultura del grupo de pertenencia de quien aprende (Vygotsky, 1979).

Dentro de este marco teórico, los antropólogos Jean Lave y Etienne Wenger (1991) han descrito el aprendizaje como una actividad situada, que se configura a través del proceso de transformación de un individuo en un participante pleno de una práctica sociocultural. Como señalan los autores, cuando los aprendices participan en comunidades de práctica, gradualmente van adquiriendo el conocimiento y las habilidades necesarias para participar de manera cada vez más efectiva en dicha comunidad. En otras palabras, a medida que la gente aprende, va pasando de tener roles periféricos en su comunidad de práctica a posiciones cada vez más centrales, en las que comienzan a formar parte fundamental de los procesos de toma de decisiones y formulación de reglas. Así, el aprendizaje pasa a ser un proceso de “enculturamiento” (Brown et al., 1989) que no solo involucra lo que los aprendices saben, sino los modos en que eso que saben comienzan a formar parte de un sistema más amplio de normas, prácticas y valores (Bricthouse & Potter, 2001). En otras palabras, la perspectiva situada conceptualiza el aprendizaje como cambios en la participación de un sujeto en actividades organizadas socialmente, y el uso que hace el sujeto del conocimiento como un aspecto de su participación en dichas prácticas.

Esta mirada toma forma en la capacitación docente cuando se plantea que un desarrollo profesional de los maestros y profesores que tenga como resultado una mejora concreta en las prácticas requiere que los docentes trabajen sobre su práctica real, problematizándola, reflexionando sobre las estrategias utilizadas y buscando evidencias de sus efectos, ensayando nuevos modos de trabajo con los alumnos y analizando sus resultados.

Poniendo el foco en el desarrollo profesional de los docentes, la investigadora Hilda Borko (2004) subraya

la importancia de la perspectiva situada (es decir, situada en contextos auténticos y en los contenidos reales de enseñanza que los docentes deben luego abordar) ya que permite que los profesores construyan “pruebas de existencia” (proofs of existence) de la clase de prácticas que se espera puedan lograr y sostener por sí mismos luego del trabajo de acompañamiento de un cierto programa de capacitación. En la misma línea, la especialista en formación docente Marilyn Cochran Smith (2004) habla de la importancia de que los docentes cuenten con “pruebas de posibilidad” (proofs of possibility) que les permitan ver con sus propios ojos la viabilidad de propuestas de aula novedosas en contextos de enseñanza reales y no en “escuelas ideales”. En palabras de Lee Shulman (1983), las pruebas de existencia o de posibilidad son extremadamente importantes porque tienen el potencial de “Evocar imágenes de lo posible... No solo documentar que los cambios en las prácticas se pueden hacer, sino proveyendo al menos un ejemplo detallado de cómo se organiza, se desarrolla y se persigue una innovación”.

¿Cómo se plasma esta perspectiva teórica en las presentes Orientaciones Técnicas?

En este documento la perspectiva situada del desarrollo profesional docente se hace visible en tanto las Secuencias Didácticas constituyen el instrumento central de un programa de desarrollo profesional que involucra a los aprendices (en este caso, docentes en ejercicio) en contextos auténticos (es decir, en sus propias aulas y sus propias escuelas). En este sentido, la investigación educativa muestra la importancia de que el desarrollo profesional involucre a los docentes en la problematización de propuestas concretas de enseñanza que se lleven a cabo con sus alumnos (Darling-Hammond & McLaughlin, 1995). En dichos contextos, a partir del acompañamiento de miembros más expertos de la comunidad de práctica que integran los docentes de una misma disciplina (en este caso, los tutores) se espera que los docentes puedan ir modificando sus saberes y sus prácticas de modo que, paulatinamente, comiencen a adquirir una experticia cada vez mayor en el trabajo con secuencias de enseñanza acordes a los lineamientos pedagógicos que la investigación educativa ha mostrado ser más efectivos para generar aprendizajes robustos en los alumnos.



Para ello, en este Documento se dan pautas teóricas y técnicas para la construcción de Secuencias Didácticas ancladas en los contenidos que los docentes tienen que enseñar efectivamente en cada grado, con un andamiaje (plasmado tanto en las Secuencias escritas como a través del trabajo de los tutores) que les permita a los docentes implementar, adaptar y eventualmente diseñar secuencias de enseñanza con y para sus propios alumnos. Como se mencionó, este trabajo, centrado en las disciplinas de enseñanza, complementa y profundiza la capacitación docente sobre Gestión de Aula que ofrece el programa, focalizado en el desarrollo de saberes y estrategias didácticas más generales como el aprendizaje cooperativo o la gestión del tiempo de enseñanza.

Al respecto, vale comentar los resultados de una investigación recientemente realizada por la autora de este Documento en el marco de un programa de desarrollo profesional de docentes de Ciencias Naturales

(Furman et al, 2012). Este estudio mostró que el 65% de los docentes destacó el trabajo de discusión y adaptación de Secuencias Didácticas basadas en la indagación, ancladas en los contenidos curriculares de cada grado, como la estrategia de desarrollo profesional más fructífera a la hora de transformar sus prácticas de enseñanza. En palabras de una de las maestras entrevistadas:

“La capacitación me sirvió para analizar las planificaciones y adaptarlas a mis clases. Trabajar con las secuencias fue la estrategia más útil porque me sirvió para pensar, también, en las evaluaciones, analizando los logros de cada alumno y pensando en próximos pasos a seguir.”

Este dato resulta importante en el marco del debate sobre el nivel de orientación que es necesario dar a los docentes con el fin de que comiencen a apropiarse de nuevos modos de enseñanza. Los resultados de esta investigación y otras similares muestran que los docentes valoran la posibilidad de trabajar con secuencias o guiones que les permitan, a partir de ellos, planear clases para sus alumnos, adaptando dichos guiones en función de sus propios objetivos (Borko, 2004). Dada la dificultad que conlleva implementar nuevos enfoques de enseñanza, especialmente cuando son diferentes a los que los docentes han experimentado en su formación previa, el trabajo con Secuencias Didácticas cobra sentido en tanto les permite a los docentes ensayar nuevas estrategias de trabajo con los alumnos que luego pueden repensar y reformular, en lugar de desarrollar secuencias “desde cero” en las que el desafío es tan grande que termina resultando inabordable.

En esta línea, se propone que las Secuencias se utilicen, en los encuentros entre tutores y docentes, en el espacio de la capacitación o en los encuentros entre docentes y rectores, como herramienta de análisis en conjunto con las producciones que los alumnos han realizado en clase. Así, en un cuaderno de notas u otro espacio dedicado a tal fin, se espera que los docentes puedan pensar críticamente sobre aspectos de la clase implementada volcando sus comentarios acerca de las adaptaciones que han hecho a cada clase en función de su grupo de alumnos, y sus reflexiones acerca de los resultados obtenidos y posibles mejoras futuras.

Conocimiento Didáctico de Contenido

Dentro de la perspectiva teórica del desarrollo profesional situado, el Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC), o Pedagogical Content Knowledge, en inglés) constituye un tipo de conocimiento que conjuga el conocimiento disciplinar sobre un cierto tema con el conocimiento didáctico acerca de los modos más adecuados de enseñar dicho tema. En otras palabras, el CDC va más allá del mero conocimiento de contenido, pero también más allá del conocimiento pedagógico aislado del contenido a enseñar, amalgamando ambas dimensiones en simultáneo.

En palabras de Lee Shulman (1986), que acuñó este concepto, “dentro de la categoría de CDC se incluye, para los tópicos enseñados en una cierta área, las formas de representación más útiles de dichos tópicos, las analogías más poderosas, modos de ilustrarlos, ejemplos, explicaciones y demostraciones – en una sola frase, los modos de representar y formular el tema de manera que otros puedan aprenderlo”.

Shulman enfatiza que, dado que no tiene sentido hablar de las “mejores” representaciones o modos de enseñar un cierto tema, ya que esto depende de quiénes son sus distintos alumnos, cuánto saben del tema y cuáles han sido sus experiencias previas, los docentes deben tener a mano un abanico de representaciones alternativas, algunas de las cuales se derivan de lo que la investigación didáctica ha mostrado ser más

efectivo, y otras que se originan del conocimiento las propias prácticas docentes.

Este tipo de conocimiento implica, además, poner el foco en el proceso de aprendizaje de los alumnos: toma en cuenta, por ejemplo, qué aspectos del tema a enseñar resultan más complejos o contraintuitivos para los estudiantes de distintas edades. Considera, también, qué saberes previos poseen los alumnos respecto del tema en cuestión, y cuáles son las estrategias de enseñanza más fructíferas para que los alumnos comprendan el tema que se quiere abordar.

En relación a esto, en una revisión de la efectividad de distintas prácticas de desarrollo profesional, Supovitz y Turner (2000) destacan el valor de que dichas prácticas se focalicen en profundizar tanto los saberes conceptuales como el conocimiento pedagógico de contenido de los docentes, citando evidencias que sugieren que los programas de formación profesional focalizados en las estrategias de enseñanza sobre un tema particular y en cómo los alumnos aprenden dicho tema dan resultados muy alentadores en términos de la mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

¿Cómo se plasma esta perspectiva teórica en las presentes Orientaciones Técnicas?

Continuando con lo mencionado en el apartado anterior, en este documento se ofrecen pautas para la construcción de Secuencias Didácticas que constituyen un insumo central en el programa de desarrollo profesional que se propone llevar a cabo. Dichas Secuencias toman como eje central el desarrollo de CDC por parte de los docentes, a partir de proponer ejemplos concretos de modos de abordar distintos temas del currículo escolar. En dichos ejemplos se hace explícita la mirada acerca del tipo de preguntas que permiten guiar las discusiones con los estudiantes, las preconcepciones de los alumnos respecto del tema de enseñanza y sus dificultades más habituales. Las Secuencias Didácticas incluyen, también, ejemplos de preguntas para orientar la clase y anticipaciones de las posibles respuestas de los estudiantes. También se ofrecen profundizaciones conceptuales para los docentes sobre los contenidos a enseñar.

Retomando el trabajo de Supovitz y Turner (2000), este tipo de Secuencias, que ofrecen recorridos coherentes de trabajo apropiadas para un cierto grado/año, ricas en recursos y enmarcadas en la discusión con los docentes acerca de los mejores modos de enseñar un cierto contenido disciplinar (plasmada tanto en la secuencia misma como en el acompañamiento didáctico de los tutores), permiten que incluso docentes novatos comiencen a apropiarse de nuevas prácticas de enseñanza desde los comienzos de su inserción profesional.

Finalmente, vale señalar una consecuencia importante de que las Secuencias se focalicen en el CDC de los distintos temas curriculares: esta necesidad requiere seleccionar a un grupo de especialistas con experiencia y conocimiento profundo de los contenidos y sus modos de enseñanza para los distintos niveles educativos, que puedan abordar el desafío de producir las Secuencias Didácticas desde esta perspectiva.

Evaluación para el Aprendizaje.

La Evaluación para el Aprendizaje, también llamada Evaluación Formativa, se define como la evaluación llevada a cabo durante el proceso de enseñanza con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos. En las últimas dos décadas, el concepto de Evaluación para el Aprendizaje ha cobrado fuerza como modo de

conectar más íntimamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, en tanto permite adaptar y revisar las estrategias que utilizan los docentes de acuerdo a lo que sus alumnos están aprendiendo con el fin de lograr alcanzar los objetivos que el docente se propuso (Sadler, 1989; Black & William, 1998).

En su libro “Evaluar para aprender” la pedagoga Neus Sanmartí (2007) resume este proceso en tres etapas:

- **Recolectar evidencias sobre lo que los alumnos han aprendido (¿cómo demuestran los alumnos lo que han aprendido?):** Esta etapa tiene que darse a lo largo de todo el proceso de enseñanza, y no sólo al final. Incluye tanto las evaluaciones formales (momentos destinados explícitamente a tal fin) como las informales (evidencias variadas que el docente va registrando acerca del desempeño de los alumnos).
- **Analizar las evidencias obtenidas (¿cómo establecer un juicio de valor a partir de la información recolectada? ¿qué aprendizajes alcanzaron los alumnos?):** El análisis de las evidencias requiere de criterios claros sobre cuáles son las expectativas de logro esperadas, de manera de poder comparar en qué parte del camino están nuestros alumnos en relación con las metas de aprendizaje que nos propusimos.
- **Establecer un plan de acción como respuesta al análisis (¿qué hacemos después?):** Esta tercera fase involucra dos aspectos, la ayuda que se da al alumno para mejorar su propio aprendizaje y la toma de decisiones sobre cómo avanzar con la enseñanza.

En la línea de la Evaluación para el Aprendizaje, un trabajo pionero de los investigadores Black y William (1998) reveló que los esfuerzos orientados a mejorar la evaluación formativa producían importantes mejoras en los aprendizajes de los alumnos, especialmente para aquellos con peor desempeño académico. De acuerdo a la educadora Lorrie Shepard (2006), la Evaluación para el Aprendizaje, eficazmente implementada, puede hacer tanto o más para mejorar la realización y los logros que cualquiera de las intervenciones más poderosas de la enseñanza.

Es importante tener en cuenta que para que la evaluación sea de verdadera ayuda para el aprendizaje, los alumnos deben recibir una retroalimentación oportuna que los guíe para entender de manera muy concreta cómo alcanzar el objetivo aún no alcanzado. El apelativo de “oportuna” refiere a la necesidad de que la retroalimentación que deben recibir los alumnos por parte de los docentes se produzca en un tiempo razonable, es decir, que se dé inmediatamente después (en la misma semana, por ejemplo), de modo que constituya un insumo real para los alumnos para seguir pensando y construyendo aprendizajes sobre los contenidos evaluados. La investigación muestra que para orientar el aprendizaje de los alumnos no resulta suficiente que los maestros simplemente les den una retroalimentación respecto de si las respuestas son correctas o incorrectas. Por el contrario, es importante que la retroalimentación esté vinculada ex-



plícitamente a criterios claros de desempeño y que se proporcione a los estudiantes estrategias claras de mejora sobre lo que han hecho (Sadler, 1989). En paralelo, los procesos iterativos de evaluación y análisis de los resultados obtenidos por los alumnos son esenciales para una revisión y perfeccionamiento continuos de la enseñanza y sirven como estrategias para mejorar las prácticas docentes. Por ejemplo, cuando uno o más alumnos tienen dudas o no terminan de comprender concepto fundamental, ¿existe un método diferente para abordar el problema o un conocimiento esencial al que haya que volver? ¿Hay alguna parte de la clase que haya que dictar distinto? ¿Existen ejemplos que puedan clarificar la confusión de los alumnos acerca de una cierta idea? ¿Hay modos de estructurar el trabajo en el aula para que todos los alumnos lleguen al objetivo esperado?.

¿Cómo planificar instancias de Evaluación para el Aprendizaje? En primer lugar, la coherencia entre objetivos y actividades realizadas es sumamente crítica cuando hablamos de evaluación. Transformar la enseñanza sin transformar la evaluación es problemático, porque aquello que evaluemos será lo que los alumnos perciban como importante (Furman y Podestá, 2009). No alcanzará con que al enseñar posicionemos a los alumnos en un rol activo, los invitemos a hacerse preguntas, debatir, o resolver problemas. Si no los evaluamos en estos aspectos, estaremos dando la señal de que el supuesto objetivo declamado de que “aprendan a pensar” no es verdadero, y los alumnos volverán a memorizar información para aprobar los exámenes. Aunque parezca evidente, es necesario evaluar lo que nuestros alumnos han aprendido y lo que hemos enseñado. Este alineamiento requiere tener muy claros los objetivos de aprendizaje que esperamos que nuestros alumnos puedan lograr.

El primer paso a la hora de diseñar un instrumento o pensar una instancia de evaluación será, por lo tanto, volver al principio. ¿Qué buscábamos que nuestros alumnos aprendieran? Retomar los objetivos de aprendizaje iniciales (siempre y cuando efectivamente los hayamos trabajado en clase) es un paso muy importante para pensar en la evaluación. El desafío será evaluar lo que queríamos enseñar y no solamente lo que es más sencillo de medir (Howe, 2002).

Esta afirmación, tal vez, parezca una obviedad. Pero no lo es. Demasiado frecuentemente nos encontramos con evaluaciones que se corresponden poco con lo que se ha enseñado. En estos casos, se pierde una característica fundamental que debe tener toda evaluación: la validez. Estaremos evaluando, sí, pero no lo que realmente enseñamos (Furman y Podestá, 2009). Así, nuestras conclusiones no serán válidas porque los instrumentos utilizados no capturarán de manera sustantiva lo que los alumnos aprendieron en nuestras clases. En este sentido, interesa resaltar lo que Alicia Camilloni y colegas (1998) definen como “validez de contenido”, en tanto la evaluación debe representar una muestra significativa del universo de contenidos enseñados, en particular de aquellos que hemos identificado como fundamentales.

Para ayudarnos a mantener la coherencia entre lo que se enseña y lo que se evalúa, Wiggins y McTighe (2006) proponen planificar “a la inversa” (lo que en inglés se conoce como “backwards design”). Esto alude al hecho de que se propone cambiar la lógica de cómo la mayoría de los docentes planificamos las clases. Los autores sugieren abandonar la secuencia objetivos-actividades-evaluación y pensar primero en las evidencias de aprendizaje, es decir, en el “cómo me voy a dar cuenta de que los alumnos aprendieron lo que yo quería que aprendieran” antes de pensar en cómo enseñar.

¿Qué significa esto? El primer paso de toda planificación será identificar los objetivos con mucha precisión,

es decir, lo que concretamente queremos que nuestros alumnos aprendan. El segundo paso, sin embargo, implica dar vuelta la lógica habitual y, en lugar de pensar en las propuestas de enseñanza, pensar en la evaluación.

Al pensar en la evaluación, los autores proponen poner el foco en establecer criterios para evaluar si los alumnos han aprendido, en las evidencias que nos van a dar pistas de si alcanzaron o no los objetivos iniciales. ¿Qué debería poder hacer o decir un alumno que alcanzó los aprendizajes que buscábamos? ¿Qué haría o diría uno que no los alcanzó, o los alcanzó parcialmente? Estas evidencias nos van a dar información valiosa para saber si vamos por el buen camino y cómo ajustar el rumbo si es necesario.

Una vez que se han anticipado esta lista de evidencias, y sólo como tercer paso, se diseñarán las actividades. Si tenemos muy claro hacia dónde apuntamos hará mucho más sencillo saber qué hacer para lograrlo.

¿Cómo diseñar buenas actividades e instrumentos de evaluación? Si pensamos en las preguntas y problemas, tanto las formuladas en clase para trabajar en grupos como las que se incluyen en una instancia de evaluación más formal, será importante ofrecer a los alumnos oportunidades en las que deban poner en juego aquellos saberes o habilidades que queríamos que aprendieran. Una primera pista para diseñar ítems para una evaluación es dejar de lado aquellas preguntas cuyas respuestas son solamente reproductivas o, en otras palabras, que requieren que los alumnos repitan lo que recuerdan, sin más elaboración (Sanmartí, 2007). Estas preguntas suelen ser “las que los alumnos olvidan al día siguiente de haber rendido el examen”.

Sanmartí propone también que las preguntas sean contextualizadas o, dicho de otro modo, que planteen una situación problema que tenga sentido para los alumnos. Por ejemplo, más que preguntar cuál es la función de las flores en una planta, será más provechoso hacer una pregunta como esta: “La madre de Marta le dice que no se deben cortar las flores del bosque, especialmente cuando hay pocas de la misma especie. ¿Piensas que tiene razón? ¿Por qué le habrá dado ese consejo?”.



Además de las preguntas o problemas para resolver, dentro del marco de la Evaluación para el Aprendizaje existen muchas otras herramientas que los docentes pueden utilizar para recolectar datos sobre los procesos de aprendizaje de sus alumnos y ayudar a los estudiantes a apropiarse de este camino. Instrumentos como los portafolios, por ejemplo, permiten recolectar información durante el camino recorrido por los estudiantes y, al mismo tiempo, constituyen una estrategia para el desarrollo de capacidades metacognitivas de los estudiantes. (Anijovich y Gonzalez, 2011). En este sentido, Shepard enfatiza la necesidad de que los instrumentos de evaluación (y, vale subrayar, las actividades de enseñanza) contemplen un abordaje auténtico de los aprendizajes que se espera lograr. En palabras de esta autora:

“Históricamente, las pruebas tradicionales a menudo dirigían erradamente la enseñanza cuando se centra-

ban en lo que era más fácil de medir en vez de centrarse en lo que era importante aprender. La enseñanza en clase debe ocupar a los estudiantes en actividades de aprendizaje, las cuales sean lo más directamente posible ejemplos de los objetivos reales del aprendizaje. Si queremos que los estudiantes sean capaces de leer libros, periódicos y poemas, ellos deben en realidad hacer eso, por lo que no hay que darles materiales abreviados y simulados, excepto cuando queramos adaptarlos a su edad. De igual modo, en Ciencias, si queremos que los estudiantes sean capaces de razonar y usar el conocimiento científico, entonces debemos darles la oportunidad de explicarse cómo funcionan las cosas, realizando investigaciones y elaborando explicaciones con sus propias palabras, para que así conecten sus experiencias con las teorías del libro de texto.” (Shepard, 2006, p. 21).

Finalmente, si pensamos en la evaluación como oportunidad de que los alumnos hagan propio su camino de aprendizaje es fundamental hacer eje en una idea clave: la enseñanza de estrategias metacognitivas. Desde la perspectiva de la Evaluación para el Aprendizaje resulta fundamental involucrar a los alumnos en su propia evaluación y monitoreo de sus procesos de aprendizaje. En este sentido, uno de los secretos para que la evaluación comience a formar parte del proceso de aprendizaje de los alumnos y no sea vista solamente como algo que hacen “para el docente” es compartir con ellos nuestros objetivos y ayudarlos a que, paulatinamente, se hagan dueños de su camino de aprendizaje.

Al respecto, las investigaciones muestran que todos los alumnos mejoran significativamente cuando se comprometen en la regulación de su propio aprendizaje (Black, 1993). Se sabe que los alumnos que mejor aprenden son los que saben detectar y regular ellos mismos sus dificultades, y pedir y encontrar las ayudas necesarias para superarlas, es decir, aquellos que han desarrollado capacidades metacognitivas.

Por ejemplo, los docentes pueden ayudar a los alumnos a desarrollar capacidades metacognitivas a partir de las siguientes preguntas clave:

- ***¿A dónde tratas de ir?***
- ***¿Dónde estás ahora?***
- ***¿Cómo puedes llegar ahí?***

Conocer los objetivos de aprendizaje (“¿A dónde tratas de ir?”) pone a los alumnos en una mejor posición para alcanzarlos. En palabras de Clarke (1998), “sin el conocimiento secreto de la intención del docente sobre sus aprendizajes, a los niños se les niega la oportunidad de poner objetivos por sí mismos, entender sus propias necesidades de aprendizaje o, en otras palabras, de pensar inteligentemente en su propio aprendizaje en lugar de averiguar qué quiere el docente y hacerlo”.

Para favorecer la construcción de capacidades metacognitivas será importante que, durante la enseñanza, se ofrezcan ejemplos de qué es una producción del nivel esperado, y cuál una incompleta o incorrecta, por ejemplo basándonos en ejemplos de años anteriores o en las producciones de los mismos alumnos. Antes de una evaluación escrita, por ejemplo, será valioso compartir nuestros criterios con los estudiantes, darles de antemano la rúbrica o la grilla de evaluación que vamos a utilizar para ayudarlos a estudiar o incluso construir una con ellos en clase. Esto, claro, requiere más esfuerzo: nos pone en el lugar de armar criterios claros para la evaluación ANTES de aplicarla, algo que debería darse siempre pero que, en la práctica no muchas veces sucede. Vale tener en cuenta que esto facilita enormemente nuestra tarea en el mediano y largo plazo, porque nos obliga a tener coherencia en lo que buscamos, lo que hacemos y cómo juzgamos esos resultados y, por ende, lograr mejores aprendizajes en los alumnos (Furman y Podestá, 2009).

¿Cómo se plasma esta mirada sobre la Evaluación en las presentes Orientaciones Técnicas?

En las pautas para la construcción de Secuencias Didácticas se considera a la evaluación como un aspecto íntimamente integrado con la enseñanza, y por ende se propone crear instancias de evaluación dentro de la secuencia de enseñanza de los distintos temas a abordar. Las Secuencias a desarrollar, por lo tanto, deberán incluir una serie de oportunidades para que los docentes recolecten evidencias acerca del camino de aprendizaje de los alumnos a lo largo del trabajo con la secuencia. Este objetivo implica una serie de necesidades que las Secuencias deberán contemplar:

En primer lugar, dentro de cada planificación de clase, se deberán precisar las evidencias de comprensión o de desarrollo de habilidades por parte de los alumnos, en coherencia con los objetivos propuestos para la clase. Para ello, se hará énfasis en una formulación muy precisa de los objetivos de enseñanza que haga más sencilla la formulación de las evidencias de aprendizaje.

Dentro de algunas de las clases, además, se propondrán ejercicios de reflexión sobre los aprendizajes que favorezcan el desarrollo de capacidades metacognitivas en los alumnos, para que los estudiantes paulatinamente puedan ir mejorando en el análisis y regulación de su propio camino de aprendizaje, identificando qué saben, sobre qué ideas aún tienen dudas, y qué les queda por aprender del tema.

En segundo lugar, en algunos momentos intermedios de la secuencia de trabajo se incluirán oportunidades de evaluación de los aprendizajes que se buscó lograr en esa parte del recorrido didáctico. Dichas oportunidades incluirán tanto preguntas-problema y otros ejercicios escritos como otras herramientas de evaluación.

En tercer lugar, las Secuencias incluirán una instancia de evaluación al final, que también podrá tomar distintas formas (por ejemplo, una propuesta de portafolio que permita a los docentes analizar el camino recorrido por los estudiantes y a los propios estudiantes tomar conciencia de su trayecto de aprendizaje, incluyendo aquellos conceptos o habilidades que todavía no han sido alcanzados).

Finalmente, para las distintas instancias de evaluación se elaborarán grillas, rúbricas u otros instrumentos de corrección que plasmarán los criterios para evaluar los logros esperados.

La enseñanza en el aula Multigrado

Finalmente, el contexto del Programa de Educación para el área Rural requiere que las Secuencias Didácticas elaboradas contemplen una dimensión fundamental para el trabajo de los docentes: la enseñanza en el aula Multigrado.

En relación a la problemática del multigrado, las investigaciones sobre la enseñanza en la escuela rural hablan de una prevalencia de clases “multitablero” en las que los docentes organizan la clase con una lógica de escuela graduada (Záttera et al., 2007). Al respecto, la investigadora Flavia Terigi (2008) sostiene que en el ámbito rural: “las respuestas de las maestras resultan en buena medida de un esfuerzo de extensión del modelo pedagógico del aula estándar (conocido por las maestras debido a su biografía escolar, a su formación, a los saberes institucionalizados a los que pueden acceder) al contexto organizacional de las secciones múltiples”. Esta organización por grado hace que se pierdan las valiosas oportunidades que brinda la enseñanza en este contexto, tales como, por lo general, contar con grupos pequeños de alumnos, o con la posibilidad de establecer vínculos cercanos entre los niños y el docente, que posee una mirada más amplia sobre la trayectoria de aprendizaje de cada niño por haberlo tenido como alumno por más de un año.



Así, en la enseñanza rural muchas veces se suele observar, por ejemplo, a grupos de niños trabajando con muy poca interacción con el docente, que circula por los grupos que trabajan de manera independiente, a menudo en temas distintos. En una observación de campo de escuelas que forman parte del PER se evidenció, por ejemplo, que los niños dedicaban un alto porcentaje del tiempo de clase a la copia de las instrucciones de las cartillas, seguidas de la elaboración, en general individual, de resolución de tareas de poca complejidad tales como la elaboración de ilustraciones, la resolución de cálculos sencillos o la respuesta a preguntas del texto que apuntan al aprendizaje de conocimiento fáctico (Furman, 2012).

Este tipo de clases de bajo desafío intelectual para los estudiantes ha sido descrita por el pedagogo Martin Haberman en 1991 con la categoría de “Pedagogía de la Pobreza”, característica de lo que se observa en la enseñanza de zonas de bajos recursos de muchas partes del mundo. Esta situación resulta problemática, en tanto el tipo de aprendizajes que los alumnos podrían lograr en este tipo de clases se distancia mucho de los objetivos educativos que se han consensuado a nivel internacional, que sostienen la importancia de que los alumnos alcancen saberes complejos que les permitan resolver problemas nuevos y aplicar sus conocimientos a contextos diversos, formándose como ciudadanos plenos de la Sociedad del Conocimiento (OCDE, 2010). El contexto del multigrado rural posee desafíos propios y complejos (pero también oportunidades muy valiosas) que resulta necesario abordar desde una óptica propia. Las propuestas más recientes de didáctica específica de este contexto enfatizan la necesidad de generar propuestas de trabajo conjuntas para todos los niños en las que se diferencien objetivos por edad y, al mismo tiempo, se ofrezca una variedad de modalidades de intercambio y organización de la clase. En palabras de Zattera y colaboradores (2007) “centralizar la enseñanza en torno a un eje temático le facilita al maestro del plurigrado la gestión de la clase. Por un lado, el docente se encuentra inmerso en un único tema y elude situaciones de difícil manejo habituales en aulas multigrado.

Trabajar al mismo tiempo y en el mismo lugar el mismo eje temático organizará su tarea. (...) La alternancia de situaciones de aprendizaje, individuales y grupales, tiene como propósito el desarrollo de procesos cognitivos diferentes. Una de las formas de expresión de esas intenciones es la organización de actividades diferentes o la selección de momentos particulares para la realización de actividades individualizadas”. De ese modo, se logra sacar provecho de la potencialidad que ofrece a la tarea docente el proponer situaciones de aprendizaje para alumnos de diferentes edades y años de escolaridad, en simultáneo y en un mismo espacio.

¿Cómo se plasma esta mirada sobre la enseñanza en el Multigrado en las presentes Orientaciones Técnicas?

Si bien las distintas Secuencias Didácticas estarán focalizadas en su correspondiente grado, en todas ellas se ofrecerán pautas para el trabajo con niños de otros grados del mismo ciclo, desde la mirada puesta en trabajar sobre una misma temática con objetivos diferenciados por edad.

Así, las Secuencias propondrán, en cada clase, momentos de trabajo conjunto en los que la docente organice actividades para el grupo completo de alumnos, y momentos de trabajo autónomo, en los que distintos grupos de niños realizan tareas diferentes, con el docente circulando entre los grupos y momentos posteriores de puesta en común de lo realizado por cada grupo y de sistematización de lo aprendido por parte del docente. Dentro de esta organización grupal, además, se propondrán oportunidades para agrupamientos heterogéneos, con niños de distintas edades, que permitan la enseñanza entre pares y la resolución colaborativa de tareas.

LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS DE LA PROPUESTA

En la elaboración de Secuencias Didácticas se contemplarán una serie de lineamientos o enfoques pedagógicos, tanto generales como específicos a las Áreas Disciplinarias a trabajar con los docentes (Ciencias Naturales y Matemáticas). En primer lugar, describimos los lineamientos comunes a las dos áreas: el Enfoque basado en la Enseñanza de Competencias, la Enseñanza por Indagación y el Desarrollo de Competencias Comunicativas. Luego, detallamos brevemente de qué modos ambos enfoques se hacen visibles en el trabajo específico con las Áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

La Enseñanza de Competencias

En los últimos años la Enseñanza de Competencias ha cobrado importancia a nivel internacional, en tanto existe un consenso acerca de la necesidad de que la ciudadanía desarrolle un conjunto de saberes que les permitan llevar una vida plena en un mundo complejo y de continuo cambio (UNESCO, 1999). Las Competencias van más allá del conocimiento y las habilidades para incorporar otras dimensiones del aprendizaje, tales como la capacidad de poner en juego dichos saberes en contextos auténticos y complejos tales como los que se nos presentan en la vida real. Evaluaciones internacionales como PISA (Programme for International Student Assessment), por ejemplo, que evalúan el desarrollo de competencias lectoras, de ciencias y de matemática por parte de los estudiantes, analizan hasta qué punto los alumnos son capaces de usar los conocimientos y destrezas que han aprendido y practicado en la escuela cuando se ven ante situaciones en los que esos conocimientos pueden resultar relevantes, y consideran que las competencias han sido adquiridas en un nivel aceptable cuando los alumnos están en condiciones de continuar aprendiendo a lo largo de su vida, de aplicar lo que aprenden en la escuela y fuera de ella, de evaluar sus opciones y tomar decisiones (OCDE, 2010).

En el contexto educativo, el concepto de competencia se define como un “saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006). De acuerdo a la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para que un determinado saber constituya una competencia debe cumplir con tres requisitos básicos: contribuir a generar aquellos logros valorados por las sociedades y los individuos (es decir, una dimensión asociada al valor individual y social de dicho aprendizaje), ayudar a los individuos a hacer frente a las demandas que se les presentan en una variedad de contextos (es decir, una dimensión que contempla el valor de poner en juego dicho aprendizaje de manera flexible en contextos diversos) y, finalmente, ser importante no solo para los especialistas sino para todas las personas (una dimensión que se refiere nuevamente al valor social de dicho aprendizaje, más allá del contexto específico académico de un cierto campo) (OCDE, 2010).

En esta línea, el Ministerio de Educación Nacional ha propuesto una serie de Estándares Básicos de Competencias a partir de una visión pedagógica que resalta la importancia de “superar visiones tradicionales de la enseñanza que privilegiaban la simple transmisión y memorización de contenidos, en favor de una pedagogía que permita a los y las estudiantes comprender los conocimientos y utilizarlos efectivamente dentro y fuera de la escuela, de acuerdo con las exigencias de los distintos contextos.” (MEN, 2006). Dichos estándares se constituyen como referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar.

Poniendo la mirada en la construcción del currículo y las prácticas de enseñanza, es importante tener en cuenta que la enseñanza de competencias no implica dejar de lado la enseñanza de saberes conceptuales o habilidades específicas de una cierta disciplina. En ese sentido, en el Documento que describe los Estándares Básicos en Competencias se enfatiza que “la competencia no es independiente de los contenidos temáticos de un ámbito del saber qué, del saber cómo, del saber por qué o del saber para qué, pues para el ejercicio de cada competencia se requieren muchos conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones específicas del dominio de que se trata, sin los cuales no puede decirse que la persona es realmente competente en el ámbito seleccionado.” (MEN, 2006).

¿Cómo se plasma la Enseñanza de Competencias en las presentes Orientaciones Técnicas?

Este abordaje toma forma concreta en las pautas para la construcción de Secuencias Didácticas cuando se propone que las secuencias de trabajo y las clases que las componen, si bien estén organizadas de acuerdo a grandes temáticas curriculares, tengan por objetivo la enseñanza de una serie de competencias clave dentro de cada disciplina. Para seleccionar estos objetivos de enseñanza se tomarán como referencia los Estándares de Competencias para las distintas Áreas y Niveles Educativos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. Retomando la mirada sobre la Evaluación para el Aprendizaje desarrollada en la sección anterior, la definición precisa de dichas Competencias como objetivos de aprendizaje específicos para la Secuencia Didáctica en general y para cada clase contribuirá a la definición de evidencias de aprendizaje que los docentes podrán tomar como punto de partida para orientar sus prácticas de enseñanza en función de los resultados que están alcanzando con sus alumnos.

La Enseñanza por Indagación

Las Orientaciones Técnicas que aquí se proponen parten del enfoque didáctico de la Enseñanza por Indagación, un abordaje de la enseñanza que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y posiciona a los estudiantes, bajo la guía del docente, como activos generadores de conocimiento escolar (Bybee et al, 2005).

De acuerdo a la minuciosa revisión de Minner y colaboradores (2009) sobre el impacto de la enseñanza por indagación en los aprendizajes, la enseñanza por indagación nace del diálogo continuo entre la naturaleza del aprendizaje y su relación con las prácticas de enseñanza, en particular del trabajo de Jean Piaget, Lev Vygotsky, y David Ausubel, que se conjugó en las teorías educativas constructivistas. El abordaje constructivista enfatiza que los individuos construyen nuevos saberes a partir de procesos de pensamiento activo que involucran reorganizar sus estructuras mentales previas a partir de la incorporación de información nueva,

y que en ese proceso la interacción social juega un rol fundamental en la creación de nuevos significados y la construcción de nuevas prácticas, como mencionamos en la sección anterior en la que describimos el abordaje situado del desarrollo profesional.

El aprendizaje por indagación abreva de las teorías constructivistas enfatizando que los docentes deben ofrecer a los estudiantes oportunidades continuas que los involucren activamente desde el punto de vista de la actividad intelectual. En distintas áreas del conocimiento, naturalmente, este abordaje toma distintas formas, como describiremos luego. Por ejemplo, en la enseñanza de las Ciencias



Naturales, área en la cual la indagación se ha constituido como un referente pedagógico para la enseñanza, la indagación implica involucrar a los alumnos en la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas en el marco de la creación de una cultura investigativa dentro de la clase (Furman y Podestá, 2009).

El modelo por indagación tiene sus raíces en una reacción frente al modelo de enseñanza tradicional, de carácter transmisivo. Ya en 1909 John Dewey, filósofo y pionero de la educación estadounidense, argumentaba frente a la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia que la enseñanza de las ciencias naturales ponían excesivo énfasis en la acumulación de información y no hacía hincapié en la ciencia “como manera de pensar y actitud de la mente” (Olson y Loucks-Horsley, 2000). Mucho antes que Dewey, el educador suizo Johann Heinrich Pestalozzi fundaba una escuela basada en el aprendizaje que tomaba como punto de partida las impresiones de los sentidos, la experimentación y el razonamiento apoyados en el estudio de los fenómenos naturales en sí mismos, oponiéndose a lo que él llamaba “la repetición vacía de meras palabras” (DeBoer, 1991). Muchos otros, después de ellos, abogaron por una enseñanza que se distanciara del modelo transmisivo en todas las áreas del conocimiento. El modelo transmisivo asume que el conocimiento es acabado, absoluto y verdadero, y que aprender es una actividad pasiva que involucra apropiarse formalmente de ese conocimiento.

Si bien la enseñanza por indagación surge como reacción al modelo de enseñanza transmisiva, también se distancia del modelo por descubrimiento espontáneo (o discovery learning), que asume ingenuamente que los niños, por el solo contacto con materiales concretos o situaciones a explorar, podrán aprender por sí mismos las ideas o habilidades que el docente busca enseñar. Este segundo modelo es, a menudo, el más difícil de detectar en el aula, en tanto muchos docentes llevan a cabo actividades grupales en las que no hay objetivos de enseñanza claros ni una guía cercana por parte del docente, y que terminan redundando en un “activismo” sin un correlato de verdadero aprendizaje. En otras palabras, si bien en apariencia estas clases parecieran ser exitosas, en tanto se observa a los niños atareados y participando de actividades, con una mirada un poco más profunda es posible detectar que la clase no involucra un desafío intelectual para los alumnos.

El siguiente cuadro resume los tres modelos de enseñanza descriptos y los supuestos de cada uno en relación al rol de los docentes y alumnos (adaptado de Porlán, 1999).

MODELO	TRANSMISIVO	DESCUBRIMIENTO ESPONTANEO	POR INDAGACION
Rol del docente	Es la autoridad de la clase y quien posee el saber. Transmite conceptos de manera activa.	Es quien genera las condiciones para que el alumno “descubra” por sí mismo los conocimientos.	Diseña cuidadosamente actividades que guían a los alumnos a construir sus aprendizajes. Durante su intervención se guía por un plan preestablecido que va adaptando a la dinámica cambiante del aula.
Rol del alumno	Es un consumidor pasivo de conocimientos. Debe atender, captar y recordar los conceptos que recibe del docente.	Es generador de conocimiento con muy poca ayuda.	Participa de manera activa en las experiencias organizadas por el docente, construyendo saberes bajo su guía cercana.

Algunos autores han propuesto modelos que resultan útiles a la hora de planificar una actividad de indagación. La mayoría de estos modelos están basados en el llamado Ciclo de Aprendizaje (Learning Cycle), propuesto por Robert Karplus (1977), que, en la línea del constructivismo, modeliza cómo las personas aprendemos nuevos conceptos a partir de lo que ya sabemos y las nuevas situaciones que se nos presentan. El Ciclo de Aprendizaje propuesto por Karplus se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso en el que el alumno forma nuevos patrones de razonamiento a partir de la interacción con los objetos de conocimiento y con las ideas de otros. Es importante aclarar, a los fines de este documento, que no se trata de modelos prescriptivos sino de modelizaciones de los procesos de aprendizaje que pueden orientar el desarrollo curricular. En otras palabras, si bien no se propone que todas las clases sigan la secuencia que se describe a continuación a modo de “receta”, al identificar etapas clave en el aprendizaje estos modelos nos proporcionan pistas valiosas para el diseño de situaciones de enseñanza, que se pueden aprovechar para comenzar a transformar las actividades que los docentes hacen habitualmente hacia un abordaje novedoso, sin necesidad de desterrar por completo prácticas previas con las que los docentes pueden sentirse cómodos o familiarizados.

En el desarrollo curricular, estas etapas del aprendizaje pueden alinearse con momentos de la lección, que resultan útiles a la hora de planificar una sesión de clase (no necesariamente en este orden, eso dependerá de cada clase). Retomando el ciclo de Karplus, estos momentos son:

- **Momentos de exploración.** En ellos los alumnos aprenden a través de sus propias acciones y propuestas de exploración que indica el docente, y en esa exploración formulan preguntas que van más allá de sus ideas o patrones de razonamiento iniciales.
- **Momentos en los que el docente presenta y explica el nuevo concepto.** Aquí el docente tiene un rol más activo, y ayuda a los alumnos a sistematizar lo que han experimentado en la primera fase.
- **Momentos de aplicación.** En ellos el concepto nuevo se aplica a situaciones nuevas. El aprendizaje llega a través de la repetición y la práctica, de modo que las nuevas ideas y modos de pensamiento tienen tiempo de estabilizarse.

En sintonía con el ciclo de Karplus, el modelo de Kolb (1984) de aprendizaje experiencial sostiene que no es suficiente con tener una experiencia para aprender. Por el contrario, hace falta reflexionar acerca de esa experiencia para poder elaborar generalizaciones y formular conceptos que puedan ser aplicados, luego, en situaciones nuevas. Estos nuevos aprendizajes deben ser, luego, puestos a prueba en esas nuevas situaciones.

El docente debe ayudar a los alumnos a establecer un vínculo entre la teoría y la acción a través de planificar, actuar, reflexionar y luego volver a la teoría. Las etapas que propone Kolb son:

- *Experiencia concreta (hacer o tener una experiencia).*
- *Observación reflexiva (revisar y reflexionar sobre la experiencia que se tuvo)*
- *Conceptualización abstracta (concluir y aprender de la experiencia)*
- *Experimentación activa (planear y probar lo que se aprendió en una situación nueva)*

Finalmente, un tercer Modelo que puede resultar útil para pensar el desarrollo curricular desde el enfoque por indagación es el de QUESTA (de quest, búsqueda en inglés), desarrollado por las investigadoras Pamela Koch y Angela Calabrese Barton (2007).

Este modelo, basado en la idea del Ciclo de Aprendizaje, propone momentos de la clase que pueden ser útiles, también, para planificar una sesión por indagación:

- *Preguntar (Question): Las clases se inician con preguntas, en general propuestas por el docente, que invitan a investigar un fenómeno o resolver un problema.*
- *Experimentar: De esa primera pregunta surge la necesidad de diseñar modos de responderla de manera experimental, o de realizar una experiencia propuesta por el docente, o de experimentar con distintos modos de resolución del problema (en el caso de las Matemáticas).*
- *Buscar (Search): En este momento los alumnos buscan nueva información que les permita terminar de resolver el problema o ampliar lo que han aprendido. Esta información, en muchos casos, es provista por el docente, que explica y organiza lo aprendido.*
- *Teorizar: En la etapa de teorizar, el docente ayuda a los alumnos a organizar lo aprendido, sistematizando la información que surgió de las actividades anteriores y ayudando a los estudiantes a llegar a nuevos conceptos.*
- *Aplicar a la Vida: En esta etapa se busca volver al problema inicial o formular problemas o preguntas que requieran poner en juego lo aprendido en otros contextos. Se apunta a que los alumnos, gradualmente, pueda utilizar tanto las ideas como los procedimientos nuevos que trabajaron en clase en la toma de decisiones personales, en el análisis de la información que les llegan de los medios de comunicación y en la resolución de problemas reales.*

El Enfoque de la Enseñanza por Indagación se hace visible en estas Orientaciones Técnicas en las pautas para la formulación de secuencias de trabajo con los alumnos, que se espera que sigan en términos generales este modelo didáctico.

En sintonía con la enseñanza de competencias, este enfoque requiere que las actividades que compongan las

Secuencias Didácticas ofrezcan a los alumnos oportunidades de aprendizaje activo que les ofrezcan desafíos intelectuales y los guíen en el aprendizaje no solo de conceptos o habilidades sino de modos de poner en juego dichos saberes en contextos diversos, al servicio de resolver problemas o cumplir objetivos determinados. Nuevamente, tal como se mencionó en la sección del Conocimiento Pedagógico de Contenido, esto implica la necesidad de contar con especialistas que estén familiarizados con este enfoque de enseñanza y puedan plasmarlo en la elaboración de secuencias concretas de trabajo.

Como forma de orientar el trabajo de los especialistas, a continuación se describe el modo en que estos lineamientos pedagógicos se plasman en la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas.

En la Enseñanza de las Ciencias Naturales.



Como mencionábamos, el enfoque por indagación ha cobrado una presencia muy prevalente en la enseñanza de las Ciencias Naturales. La enseñanza por indagación se inspira en el modo en que los aspirantes a científicos aprenden los gajes del oficio, guiados por científicos con más experiencia que hacen las veces de mentores y los guían en el sutil arte de aprender a investigar (Furman y Podestá, 2009).

La enseñanza por indagación propone un tipo de abordaje en el que los alumnos tengan oportunidades de investigar variados aspectos del mundo natural bajo la guía del docente. En otras palabras, aprender ciencias naturales requiere

que los alumnos hagan ciencia (entendiendo por ésta la llamada “ciencia escolar”) y que, en ese camino, puedan participar activamente de las alegrías, frustraciones y desafíos que conllevan el hacerse preguntas, buscar respuestas, proponer explicaciones para lo que ven, confrontar sus puntos de vista con otros, analizar datos e información proveniente de diferentes fuentes y, a lo largo de ese proceso, aprender cómo funciona el mundo.

Utilizamos aquí el concepto de “hacer” ciencia escolar para enfatizar la necesidad de generar propuestas de enseñanza que sitúen a los alumnos en un rol activo desde el punto de vista cognitivo. Este “hacer” se refiere a un proceso intelectual, que involucra poner en juego lo que se sabe en pos de aprender cosas nuevas, y no queremos que se confunda con un “hacer” más físico o un mero juego con materiales que aparecía en el segundo escenario, que la mayoría de las veces no trae aparejado un desafío cognitivo. En inglés, esta diferencia se popularizó como “hands on” (manos a la obra) versus “minds on” (mentes a la obra).

Este modelo didáctico parte de una mirada dual sobre la naturaleza de la ciencia, que contempla en simultáneo su dimensión de producto (es decir, el conjunto de saberes de cada disciplina y las relaciones entre ellos dentro de un marco conceptual coherente) y de proceso (es decir, los caminos por los cuales se genera dicho conocimiento o, en otras palabras, los modos de conocer propios de las ciencias) (DeBoer, 1991). Este enfoque toma como punto de partida la idea fundamental de que ambas dimensiones de las ciencias naturales, la de producto y la de proceso, son dos “caras inseparables de la misma moneda” y que deben ser enseñadas como tales (Furman, 2008). En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos esté enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades desarrollar ciertas habilidades e ideas relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico.

En los lineamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional se especifican, en línea con esto, algunos objetivos de aprendizaje fundamentales. Por un lado, se propone que los alumnos aprendan una serie de habilidades como la de “explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis y compartir los resultados” (MEN, 2006). Por otro, se especifican una serie de aprendizajes actitudinales relacionados con los valores asociados a la ciencia, tales como el desarrollo de “la curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental y la disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional propia de la exploración científica”, entre otros.

A modo de síntesis, algunas recomendaciones para la confección de las Secuencias Didácticas coherentes con el enfoque de Enseñanza por Indagación para las Ciencias Naturales son:

- *Siempre que sea posible, será valioso encuadrar las situaciones a analizar o las preguntas a responder en contextos cotidianos, que ayuden a los alumnos a vislumbrar las relaciones entre lo que están aprendiendo y la posibilidad de aplicarlo en la interpretación del mundo que los rodea, la resolución de problemas y búsqueda de respuestas.*
- *Las sesiones de enseñanza deben tener objetivos de aprendizaje tanto conceptuales como de desarrollo de habilidades científicas.*
- *En el trabajo con experimentos es fundamental que éstos se enmarquen en investigaciones guiadas, en las que exista una pregunta a responder. Este tipo de trabajo es muy distinto a una práctica habitual que consiste en la realización de experimentos como “recetas de cocina” en las que los alumnos siguen una serie de pasos para corroborar algo que ya se sabe. Resulta también clave que los alumnos tengan oportunidades de participar en el diseño del experimento, decidiendo en grupo aspectos tales como qué variable se va a medir y cómo, qué condiciones deben mantener constantes y por qué, cómo van a registrar y comunicar sus resultados. En este trabajo con los alumnos la guía del docente es imprescindible para orientarlos en sus decisiones, ayudarlos a confrontar las estrategias propuestas por cada grupo y seleccionar las más válidas, y sistematizar las conclusiones retomando la pregunta inicial.*
- *En el trabajo con textos resulta clave que el docente guíe a los alumnos a leer el texto a través de preguntas que se relacionen con lo que vienen aprendiendo. En otras palabras, es importante que los textos apoyen el trabajo experimental ayudando a “ponerle nombre” a los fenómenos y conceptos y aprendidos a través de las experiencias y ampliándolos con nuevos conceptos. En este sentido, en general los textos vendrán a complementar lo aprendido luego de las experiencias, y no al revés.*
- *Es importante que las Secuencias incluyan, además de textos informativos, textos que relaten episodios de la historia de la ciencia en los que se describan preguntas, investigaciones y debates de otras épocas. El trabajo con textos históricos ayuda a plantear experimentos mentales y analizar los resultados obtenidos por los investigadores. De este modo, no será necesario que los alumnos realicen todas las experiencias de manera práctica. Por otra parte, este tipo de recursos es sumamente relevante a la hora de enseñar contenidos relacionados con la naturaleza del trabajo científico, incluyendo la construcción social del conocimiento y la relación entre las observaciones y su interpretación en el marco de las hipótesis de cada momento histórico.*

En la Enseñanza de las Matemáticas

En los lineamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional se describe a las matemáticas como un área, junto con el área de Lengua, fundamental en el desarrollo de los estudiantes, en tanto “ayudan a aprender a aprender y a aprender a pensar” (MEN, 2006).

De un modo análogo a la Enseñanza de las Ciencias Naturales, en la Enseñanza de las Matemáticas el enfoque por Indagación se plasma en el objetivo de que los alumnos “hagan matemática” escolar, llevando a cabo con la guía del docente algunas prácticas con puntos de anclaje en las prácticas del campo profesional de las matemáticas. En otras palabras, se parte de la idea de que los alumnos tengan la oportunidad de reconstruir los conceptos matemáticos a partir de diferentes actividades intelectuales que se ponen en juego frente a un problema para cuya resolución resultan insuficientes los conocimientos de los que se dispone hasta el momento (Itzcovich, 2007).

Desde una visión muy emparentada con lo que se propone para la enseñanza de las Ciencias Naturales, el enfoque por indagación en la enseñanza de las Matemáticas puede resumirse en cuatro pilares básicos (Artigue y Baptist, 2012):

- *Menos foco en transmitir conocimiento factual a los alumnos, y más foco en la resolución de problemas de manera independiente.*
- *Menos foco en el simple cómputo y la manipulación de fórmulas, y más foco en la comprensión.*
- *Menos foco en los problemas aislados, y más foco en problemas contextualizados.*
- *No solo focalizarse en adquirir habilidades matemáticas particulares y llegar a resultados correctos, sino también en los procesos y estrategias necesarias para alcanzarlos.*



En este marco, resulta fundamental que los docentes puedan ayudar a los alumnos a concebir la Matemática como una disciplina que permite conocer el resultado de algunas experiencias sin necesidad de realizarlas efectivamente. De acuerdo a Itzcovich y colaboradores (en IIPE-UNESCO, 2011), “se trata de generar condiciones que permitan a los alumnos producir recursos que les permitan obtener resultados frente a una amplia variedad de problemas, sin necesidad de recurrir a la experiencia empírica y producir argumentos que les permitan responsabilizarse matemáticamente por la validez de esos resultados”.

Aprender matemática, desde esta perspectiva, implica que los alumnos vayan paulatinamente recorriendo, con ayuda del docente, una serie de prácticas a propósito de los distintos conceptos matemáticos, construyendo el sentido de cada concepto. Para ello, los docentes deben generar situaciones de clase en las que guíen a los alumnos en el desarrollo de un trabajo matemático, considerando para ello la elección de distintos tipos de problemas, su secuenciación, los modos de presentación que se proponen a los alumnos y las interacciones que se promuevan entre ellos.

Desde este punto de vista, desde el Ministerio de Educación Nacional se propone que los docentes orienten la clase a partir de generar interacciones permanentes entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, “de modo que sean capaces, a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones, de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones” haciendo visibles los modos en que los conocimientos y modos de pensar en matemática resultan relevantes para la vida. Así, los Estándares de Competencias en Matemática tienen en cuenta tres aspectos que deben estar presentes en la actividad matemática escolar: el planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático (incluyendo la capacidad de formulación y argumentación, demostración en relación a un problema) y la comunicación matemática, incluyendo modos de representación de las ideas alcanzadas (MEN, 2006).

De acuerdo a Itzcovich (2007), para que los alumnos puedan involucrarse en la producción de conocimientos matemáticos es necesario –aunque no suficiente– enfrentarlos a diversos tipos de problemas: “un problema es tal en tanto y en cuanto permite a los alumnos introducirse en el desafío de resolverlo a partir de los conocimientos disponibles y les demanda la producción de ciertas relaciones en la dirección de una solución posible, aunque esta, en un principio, resulte incompleta o incorrecta.”

En esta línea, es importante que los docentes puedan generar situaciones de clase que habiliten un trabajo del tipo exploratorio: probar, ensayar, abandonar, representar para imaginar o entender, tomar decisiones, conjeturar, entre otras. En este sentido, proponen los autores, la escuela deberá ofrecer a los alumnos un espacio y un tiempo para el trabajo con problemas que posibilite el ensayo y error, habilite aproximaciones a la resolución que algunas veces serán correctas y otras tantas incorrectas, propicie la búsqueda de ejemplos que ayuden a seguir ensayando y les permita probar con otros recursos, confrontándolos luego con los modos de resolución y representación reconocidos con la Matemática como disciplina.

Además de la exploración y la elaboración de conjeturas, “el quehacer matemático involucra también determinar la validez de los resultados obtenidos y de las conjeturas producidas, es decir, recurrir a los conocimientos matemáticos para decidir si una afirmación, una relación o un resultado son válidos o no y bajo qué condiciones. Es necesario entonces que los alumnos puedan progresivamente (...) dar cuenta de la verdad o falsedad de los resultados que se encuentran y de las relaciones que se establecen” (IIPE-UNESCO, 2011) y que aprendan, en paralelo, a sistematizar, reorganizar y comunicar sus aprendizajes.

A modo de síntesis, algunas recomendaciones para la confección de las Secuencias Didácticas coherentes con el enfoque de Enseñanza por Indagación para las Matemáticas son:

- ***Las actividades de aprendizaje deben comenzar en un problema con sentido y significado para los estudiantes, para terminar de nuevo en él.***
- ***Es fundamental encuadrar los problemas a resolver en contextos cotidianos, que ayuden a los alumnos a vislumbrar las relaciones entre lo que están aprendiendo y la posibilidad de aplicarlo en la interpretación del mundo que los rodea, la resolución de problemas y búsqueda de respuestas.***

• *Es importante que las Secuencias ofrezcan a los alumnos una variedad de problemas para el aprendizaje de cada contenido y que presenten a los docentes diversas opciones para la resolución de cada uno, que les permitan orientar el trabajo de los alumnos en la búsqueda de estrategias para resolverlos, modelizando y fundamentando distintos caminos.*

• *Las Secuencias deberán dar pautas al docente acerca de cómo gestionar el trabajo grupal de los alumnos, especialmente en la fase de confrontación de estrategias de resolución de problemas y sistematización de lo aprendido.*

Las preguntas productivas: una herramienta para guiar las indagaciones

La enseñanza por indagación requiere una sensibilidad fina por parte de quien enseña. Para ser fructífera, la guía del docente debe involucrar un diagnóstico continuo de qué están pensando y comprendiendo los alumnos, y ser sensible a cuándo intervenir y cuándo no, para tender un puente cuando los alumnos lo necesitan sin obturar su capacidad de proponer ideas. Esto implica una gran responsabilidad en manos del docente que debe modelar, estimular y guiar el proceso en formas de indagación sistemática y disciplinada que no son viables sin su guía experta (Furman y Podestá, 2009).

¿Cómo guiar una actividad de indagación? ¿Qué decir y qué callar? ¿Cuándo hablar y cuándo dejar que los alumnos saquen sus propias conclusiones? Estas preguntas no son nada sencillas de responder. Una respuesta sensata es que, en estos casos, “se hace camino al andar” y que una buena estrategia es llevarse por la intuición. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo es importante que nuestras acciones sean cada vez más conscientes y menos intuitivas. Para lograrlo, será fundamental que luego de cada clase, podamos tomarnos el tiempo para reflexionar sobre lo que sucedió y ver qué podríamos hacer mejor la próxima vez.

Si bien no existe una receta única para guiar una actividad de indagación, existen algunos instrumentos que pueden resultar de gran ayuda para hacerlo. Por ejemplo, las llamadas “preguntas productivas” (Eltgeest, 1985). Las preguntas productivas son aquellas preguntas que nosotros, los docentes, hacemos a los alumnos durante una actividad con el objetivo de guiarlos y estimularlos a ir más allá en su razonamiento. Son aquellas que los llevan a la acción, a la observación o a la reflexión. En palabras de Wynne Harlen (2000):



“Una buena pregunta es una invitación para mirar de más cerca un nuevo experimento o un ejercicio fresco. La pregunta correcta lleva a donde la respuesta puede ser encontrada: a los objetos o eventos reales bajo estudio, donde se esconde la solución. La pregunta correcta les pide a los alumnos que muestren en lugar de que respondan, que pueden ir y cerciorarse por sí mismos.”

Las investigaciones muestran que la mayor parte de las preguntas que los docentes formulan en las clases de ciencias tienen como fin que los alumnos den respuestas únicas, fácticas, sin mayor elaboración (Martens, 1999). En este sentido, los diálogos se convierten en interrogatorios del docente hacia los alumnos que

requieren respuestas concretas y rápidas, y rara vez en invitaciones a pensar. Suele tratarse de preguntas que no abren el diálogo: lo cierran, porque para responderlas los alumnos no tienen elementos suficientes. Al hacerlas, fomentamos una cultura de respuestas rápidas, basadas en la adivinación, sin ayudarlos a que se detengan a pensar.

Las preguntas productivas, en cambio, son aquellas que formulamos mientras enseñamos y requieren que estemos muy atentos a los comentarios de los alumnos para poder desafiarlos a explorar algo que no vieron todavía, a considerar otras explicaciones posibles o simplemente a explicar con sus propias palabras lo que dedujeron.

Martens (1999) agrupa a las preguntas productivas en diferentes categorías, que resultan interesantes a la hora de pensar el desarrollo de una clase:

- Preguntas de atención: apuntan a que los alumnos fijen su atención en algún detalle significativo. Por ejemplo: “¿Notaste lo que sucede cuando juntamos el aceite con el agua?”.

- Preguntas de medición: ayudan a los alumnos a ser más precisos en sus observaciones. Por ejemplo: “Ustedes han visto que los paracaídas caen más lento si son más livianos. ¿Cuánto más lento? ¿Cómo podríamos medir eso?”.

- Preguntas de comparación: guían a los alumnos a comparar y clasificar. Por ejemplo: “¿Cuál de las estrategias que propuso este grupo les parece más adecuada para resolver el problema?”.

- Preguntas de acción: invitan a los alumnos a explorar las propiedades de un objeto o a hacer predicciones sobre los fenómenos. Por ejemplo: “¿Qué pasaría si alejo el imán? ¿Seguirá moviéndose el clavo?”.

- Preguntas que proponen problemas: ayudan a los alumnos a planificar soluciones a problemas. Por ejemplo: “¿Cómo harían para dividir todos estos dulces entre los niños de la clase?”.

- Preguntas de razonamiento: guían a los alumnos a pensar sobre las experiencias y construir ideas que tienen sentido para ellos. Por ejemplo: “¿Por qué pensás que cuando aumenta la superficie del paracaídas tarda más en caer?”.

Las experiencias prácticas, tanto en Ciencias Naturales como en Matemáticas, nos brindan muchas oportunidades de formular preguntas productivas a los alumnos. Pero este tipo de preguntas son útiles para cualquier tipo de actividad. Simplemente, hay que poner el foco en que las preguntas que hacemos los inviten a pensar más allá de lo que saben, a mirar más de cerca, a buscar información o a deducir algo de lo que ven. Y no en que repitan información fáctica que no nos da evidencia que han comprendido.

El desarrollo de competencias comunicativas

Las Ciencias Naturales y las Matemáticas son campos en los que la necesidad de establecer consensos a partir del debate y la confrontación de ideas se constituyen como pilares metodológicos en la construcción del conocimiento. Por su parte, el enfoque de enseñanza por indagación parte de la premisa fundamental de acercar a los alumnos a las prácticas de construcción de conocimiento en el contexto del aula o, como ya se mencionó, a la posibilidad de “hacer” ciencia y matemática escolares. Aprender Ciencias Naturales y Matemáticas, por lo tanto, implica desarrollar las capacidades de discutir, razonar, argumentar, criticar y

justificar ideas y explicaciones, entre otras competencias comunicativas que hacen al corazón de la construcción de conocimiento en ambos campos (Gellon et al, 2006). Este abordaje conlleva la necesidad de que las prácticas de enseñanza ofrezcan a los alumnos múltiples oportunidades de confrontar resultados y estrategias de resolución de problemas, de debatir y establecer consensos, de comunicar lo aprendido y hacer explícitos los procesos de pensamiento e incorporar críticamente nueva información, tanto en el universo escrito como oral.

El desarrollo de competencias comunicativas en el contexto del aprendizaje de las Ciencias Naturales y las Matemáticas tiene especificidades propias asociadas con estos campos de conocimiento. Generar la posibilidad de que los alumnos vivencien en el contexto escolar procesos de construcción colectiva del conocimiento brinda el marco apropiado para introducir lo que el pionero en didáctica de la Física Arnold Arons (1990) identificó como ideas clave sobre la naturaleza de las Ciencias y las Matemáticas. En la elaboración de descripciones, por ejemplo, los alumnos deben aprender “la diferencia entre observación e inferencia y discriminar entre los dos procesos en cualquier contexto”. En la formulación de preguntas investigables, los estudiantes deben “aprender las limitaciones inherentes a la indagación científica y ser conscientes de los tipos de preguntas que no se formula ni contestan, y ser conscientes del sinfín de preguntas sin contestar que reside detrás de toda pregunta contestada.” En la elaboración de explicaciones teóricas, deben aprender que “los conceptos científicos (ej: velocidad, aceleración, fuerza, energía) son inventados (o creados) por actos de imaginación e inteligencia humana y no son objetos tangibles o sustancias descubiertas accidentalmente como un fósil o una planta o mineral nuevos. Deben poder comprender el significado de la palabra “teoría” en el contexto de la ciencia, y tener cierta noción, a través de ejemplos específicos, de cómo las teorías se construyen, son puestas a prueba, validadas y cómo se les otorga aceptación provisional”.



En el aprendizaje de la competencia de argumentación, deben poder “discriminar, por un lado, entre la aceptación de resultados, modelos y conclusiones no verificados y, por el otro, entender su base y origen; esto es, reconocer cuándo preguntas del tipo “¿cómo sabemos...?” “¿Por qué creemos...?” “¿Cuál es la evidencia para...?” han sido formuladas, contestadas y entendidas y cuándo algo es aceptado como artículo de fe. En este sentido, el desarrollo de competencias dentro del abordaje de la enseñanza por indagación permite entender, a través de ejemplos concretos, el sentido en el cual los conceptos y

teorías científicas son mutables y provisionales y percibir el modo en que estas estructuras son continuamente refinadas y perfeccionadas por un proceso de aproximaciones sucesivas.”

El desarrollo de competencias comunicativas toma una enorme importancia en aulas en las que el conocimiento se considera una construcción social, dando los recursos simbólicos para que los miembros de la comunidad de práctica del aula negocien sus significados y representaciones del mundo (NCTM, 2000).

Desde esta perspectiva, la comunicación es una parte central del aprendizaje de ambas disciplinas: es un modo de compartir ideas y de llegar a la comprensión de nuevos conceptos. Cuando los alumnos piensan, responden, discuten, elaboran, escriben, leen y escuchan, en el contexto de la indagación sobre ideas y preguntas en matemáticas y ciencias, esas ideas se vuelven objetos de reflexión, en un proceso que ayuda

a construir sentido de las prácticas escolares tanto para los docentes como para los estudiantes. En otras palabras, cuando se desafía a los alumnos a pensar científica y matemáticamente y a comunicar los resultados de su proceso de pensamiento a otros, tanto oralmente como por escrito, los estudiantes aprenden herramientas para ser claros y convincentes (NCTM, 2000). Por su parte, escuchar las ideas de otros y sus modos de explicar sus razonamientos les da a los alumnos la oportunidad de profundizar sus propias ideas, y las conversaciones entre pares o los diálogos con el docente ayudan a construir comprensiones más acabadas de las ideas.

A su vez, el desarrollo de competencias comunicativas en el contexto de estudio de las Ciencias Naturales y las Matemáticas tiene una íntima relación con la Evaluación para el Aprendizaje y la Metacognición. Cuando los alumnos hacen explícitos sus procesos de pensamiento a medida que resuelven problemas, el docente puede ajustar la lección acorde a cómo los estudiantes están pensando. Las competencias comunicativas, tanto verbales como escritas, permiten que los alumnos organicen y consoliden sus procesos de pensamiento. Por otro lado, cuando un estudiante presenta el modo en que resolvió un problema, diseñó un experimento o analizó sus resultados, y justifica su razonamiento, en esa explicitación va desarrollando una visión más acabada sobre su propio proceso de pensamiento. De este modo, la comunicación y la reflexión son procesos íntimamente relacionados en el aprendizaje (Black, 1993). En particular, la escritura es una poderosa herramienta para reflexionar sobre el propio pensamiento, reorganizar y sistematizar el conocimiento porque permite tomar distancia de las propias ideas objetivándolas al volcarlas en el papel, y volver a pensarlas desde una nueva perspectiva.

Finalmente, vale una nota especial sobre el trabajo con situaciones de lectura y escritura en el contexto de estudio de las Ciencias Naturales y las Matemáticas. En el aprendizaje de estas disciplinas, la lectura y la escritura intervienen intensamente con diversos propósitos y de modos diferentes. Adelaida Benvenú (2010) rescata estos distintos objetivos de la lectura y la escritura:

“Se lee “a vuelo de pájaro” para buscar y seleccionar la información relevante dentro de un texto, dentro de una unidad o dentro de todo el libro; se lee “parte por parte” cuando se siguen instrucciones para realizar una experiencia; se lee lenta y profundamente para comprender y tratar de recordar; se recurre a actividades de apoyo mientras se lee, como tomar notas, subrayar, elaborar esquemas, cuadros o resúmenes; se consulta otros textos para buscar nueva información o contrastar la que se tiene; se escribe de modo rápido y preciso cuando se registran datos durante la observación directa de una experiencia; se vuelve a los textos (impresos o manuscritos) cuando se discute con otros para confrontar interpretaciones y se necesita argumentar la propia; se ensayan oralmente maneras de reformular y de comunicar los conceptos relevantes; se escribe para organizar las ideas del grupo y para seguir pensando; se revisa, se pule y se reescribe hasta sentirse conforme con el texto cuando será presentado en público, etc.”

En relación al trabajo con textos, uno de los usos más frecuentes que se suele dar a los textos en las clases de Ciencias Naturales y Matemáticas es el de aportar información nueva, incluyendo explicaciones y ejemplos, y contribuir de ese modo al aprendizaje conceptual. Desde el enfoque de trabajo propuesto, será fundamental que los docentes orienten las situaciones de lectura propuestas a los alumnos con el foco puesto en la comprensión de las ideas clave del texto, en la línea de lo que se conoce como “Enseñanza

para la Comprensión” (Perkins, 1993). Así, las preguntas o consignas que el docente formule para guiar el trabajo de los estudiantes deberán ir más allá de la mera adquisición de la información que aporta el texto (como es habitual en el trabajo con textos que se observa en las escuelas), para ayudar a los estudiantes a comprender el sentido más profundo de dicho texto e invitarlos a pensar más allá. Se trata, así, de que el docente guíe a los alumnos a comprender de manera profunda las ideas centrales del texto y cómo se relaciona la lectura con lo que los estudiantes han aprendido previamente y con el sentido general del tema abordado en la Secuencia Didáctica.

En síntesis, se propone que los docentes trabajen, en el marco del aprendizaje de las Ciencias Naturales y las Matemáticas, una serie de competencias comunicativas que no se adquieren espontáneamente ni de manera aislada, por fuera de las situaciones en las que cumplen su propósito, sino que necesitan ser enseñadas progresivamente, a lo largo de mucho tiempo, en múltiples situaciones de trabajo conjunto.

¿Cómo se plasma esta Mirada sobre el desarrollo de Competencias Comunicativas en las presentes Orientaciones Técnicas?

Dentro del enfoque de enseñanza por indagación, el desarrollo de Competencias Comunicativas se refleja dentro de las Secuencias Didácticas a construir en tanto se propone como parte de los objetivos clave de aprendizaje para cada Secuencia y, dentro de ellas, para cada una de las clases, teniendo en cuenta que se trata de aprendizajes inherentes a la construcción de conocimiento en Ciencias Naturales y Matemáticas. Así, las clases deberán tener como propósitos no solamente la construcción de competencias relacionadas con lo conceptual o el desarrollo de habilidades de pensamiento, sino también el desarrollo de competencias comunicativas. Entre ellas será fundamental incluir las siguientes, a partir de involucrar a los alumnos tanto en producciones orales como escritas:

- **La elaboración de descripciones a partir de lo observado**
- **La formulación de preguntas investigables**
- **La elaboración de explicaciones**
- **La confrontación de resultados, procesos de resolución de problemas, explicaciones, etc.**
- **La argumentación**
- **La comunicación de lo aprendido a distintas audiencias**

Se propone, de la mano con estos objetivos, que las planificaciones de clase a desarrollar incluyan diversas oportunidades para el desarrollo de estas competencias, incluyendo instancias de trabajo en pequeños grupos, puestas en común acerca de las estrategias de resolución de cada grupo y búsqueda de consensos acerca de la validez de cada estrategia, entre otras.

En el trabajo con situaciones de lectura, será fundamental que las planificaciones de clase orienten a los docentes acerca de cómo trabajar los textos, con qué propósitos, con qué preguntas y consignas para guiar el trabajo de los alumnos. En la escritura, las planificaciones de clase deberán orientar al docente para generar oportunidades de escritura en el contexto de las investigaciones y actividades que se realicen en clase, con distintos sentidos (recolectar datos, ensayar resoluciones de problemas, elaborar explicaciones propias, compartir lo nuevo que se sabe con otro, pasar en limpio lo aprendido, etc).

Finalmente, las Secuencias deberán incluir, también, momentos para comunicar lo aprendido a otros, incluyendo distintas audiencias y con distintos fines, y un trabajo sostenido de reflexión escrita sobre los procesos de pensamiento de los alumnos, incluyendo las estrategias que han usado para resolver un problema, para diseñar una experiencia o para analizar datos, entre otras.

ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN TÉCNICA DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS

En esta sección se detallan una serie de especificaciones para la elaboración de las Secuencias Didácticas. Dichas pautas técnicas tienen como fin orientar a los especialistas que van a construir las Secuencias. Cuando corresponde, las pautas se describen en mayor detalle, proporcionando referencias teóricas o a resultados de investigaciones relacionadas con estos temas.

La investigación educativa muestra la importancia de que los docentes cuenten con recursos didácticos adecuados para realizar actividades basadas en la enseñanza de competencias, que promuevan en los alumnos la curiosidad y la formación hábitos de pensamiento crítico y autónomo (Krajcik et al, 2008). Sin embargo, para que dichos recursos puedan ser aprovechados de manera efectiva por los docentes, se hace necesaria una formación docente orientada específicamente a su uso con los estudiantes en el marco de los objetivos de aprendizaje buscados (Darling-Hammond, y McLaughlin, 1995). Esta mirada orienta el trabajo del presente Programa, en el cual las Secuencias Didácticas constituyen insumos clave para el trabajo de los tutores con los docentes, en el marco de un acompañamiento didáctico sostenido.

La falta de secuencias didácticas que organicen, a lo largo de una serie de semanas, la enseñanza de una misma temática de manera coherente, es un problema generalizado en muchas instituciones educativas, que redundan en el abordaje de contenidos fragmentados y sin articulación clara a lo largo del año y, en el mediano plazo, de todo el ciclo escolar (Furman y Podestá, 2009). Este dato es sumamente problemático, en tanto la investigación muestra que los aprendizajes más significativos ocurren cuando los alumnos participan en la exploración en profundidad de un determinado tema, un objetivo que puede ser alcanzado solamente para un número relativamente bajo de tópicos en cada año lectivo (Alberts, 2012).

En respuesta a la necesidad de generar una propuesta de enseñanza coherente, este Documento se ofrecen pautas para la construcción de trayectos que abordan un determinado tema en el que los aprendizajes se van construyendo de manera paulatina a lo largo de distintas clases. Estas secuencias contribuyen a que los docentes enseñen los objetivos propuestos de manera profunda y en el marco de unidades de sentido, evitando la generación de saberes fragmentarios y dispersos.

Las Especificaciones que se proponen a continuación tienen como sustento teórico tanto las Bases Conceptuales y Lineamientos Pedagógicos descritos en este documento como los aportes de distintos autores que han investigado acerca de las posibilidades de distintos modelos de desarrollo curricular (por ejemplo Kesidou y Roseman, 2001; Krajcik et al, 2008) y de la propia autora de este Documento (Furman y Podestá, 2009).

A partir de estas Especificaciones, en la siguiente sección del Documento se presenta un Procedimiento resumido para la confección de Secuencias Didácticas como herramienta para los especialistas que elaborarán dichas Secuencias, y una Propuesta de Autoevaluación que tiene como fin ayudar a estos especialistas en el proceso iterativo que conlleva elaborar todo material curricular.

Estructura Básica de las Secuencias Didácticas

Las Secuencias Didácticas tendrán la siguiente estructura básica cuyas secciones se enumeran aquí y se describen con mayor amplitud más adelante:

a. Una breve Introducción conceptual en la que se introduce el rol de las Secuencias Didácticas en el contexto del Programa y se describe el enfoque pedagógico que las sustenta, subrayando las particularidades de cada área (Ciencias Naturales o Matemáticas).

b. Una Visión general de la secuencia con el fin de orientar a los docentes acerca de la mirada general sobre el tema de estudio de la Secuencia Didáctica que se propone, los propósitos generales de aprendizaje de la Secuencia y la descripción del modo en que el tema se va desarrollando clase a clase con esos propósitos en mente.

c. Una Secuencia de clases de 8 semanas de duración, de acuerdo al tema a tratar. En cada secuencia, se detallarán brevemente algunos aspectos de las sesiones a desarrollar en cada semana, de acuerdo a un formato específico (ver Anexo 2). Se prevén 2 sesiones de clase por cada semana, es decir, 16 sesiones por cada secuencia.

d. Las Planificaciones de cada Sesión, también siguiendo un formato específico (ver Anexo 3). Dicho formato se encuadra en las bases conceptuales detalladas en la sección anterior. Las planificaciones orientan el trabajo de los docentes en el aula, incluyendo los objetivos de aprendizaje, el desarrollo de la clase, las posibles intervenciones para guiar los aprendizajes de los alumnos, las tareas a desarrollar, la organización de la dinámica de clase y propuestas para el trabajo en el multi-grado, entre otras. Como se describirá luego, el formato de estas planificaciones incluye, además, un espacio para la reflexión docente, como recurso para pensar la clase y analizar sus resultados en el contexto del trabajo con los tutores.

e. Profundizaciones conceptuales para los docentes que los ayudan a clarificar y ampliar aquellos conceptos involucrados en la secuencia didáctica, desde una mirada puesta en la enseñanza de dichos conceptos y en el desarrollo del Conocimiento Didáctico de Contenido de los docentes.

f. Una serie de Propuestas de evaluación de los aprendizajes (modelos de evaluación escrita, consignas para la elaboración de portafolios, entre otras) y rúbricas de corrección con los criterios de evaluación asociados a ellas.

g. Bibliografía y recursos recomendados para el tema de la Secuencia.



A continuación se describen en detalle las secciones mencionadas y se ofrecen ejemplos cuando resulta necesario.

a. Introducción Conceptual

En primer lugar, las Secuencias incluirán una breve Introducción Conceptual en la que se presentarán dichas Secuencias en el marco del Programa, incluyendo sus distintos contextos de uso (acompañamiento didáctico a los docentes por parte de los tutores, material de discusión en los encuentros de trabajo de docentes y rectores, material de trabajo y análisis en las capacitaciones docentes, entre otros). Se introducirá luego el Enfoque Pedagógico de cada área (Ciencias Naturales y Matemáticas). La Introducción será compartida por todas las Secuencias de dicha área y deberá ser clara y concisa, en tanto tiene como fin hacer visible la mirada pedagógica que orienta las propuestas de enseñanza planteadas respecto de sus objetivos y modos de trabajo en el aula, pero sin constituir un texto de didáctica específica. Para elaborar esta Introducción los especialistas podrán tomar como punto de partida las Bases Conceptuales y los Lineamientos Pedagógicos descritos en estas Orientaciones, especialmente los apartados sobre la Enseñanza por Indagación en las Ciencias y en las Matemáticas, el Desarrollo de Competencias Comunicativas, la Evaluación para el Aprendizaje y la Enseñanza en el Multigrado.

Dentro de la sección de Bibliografía Recomendada (al final de toda la Secuencia) se ofrecerán referencias de fuentes, tanto textuales como de otros tipos, para aquellos docentes que deseen profundizar en los lineamientos pedagógicos descritos.

b. Visión General

En la Visión General se describirá la mirada general sobre el tema que se aborda en la Secuencia Didáctica completa, incluyendo una breve descripción acerca de cómo dicha temática se va desarrollando clase a clase y los objetivos generales de aprendizaje para el grado y ciclo al que la Secuencia está destinada, de manera de ofrecer a los docentes una perspectiva integradora sobre el tema a enseñar antes de introducirse en la planificación de cada clase.

Es fundamental que la Secuencia esté diseñada como un guión, es decir, como un trayecto de ideas que se van desarrollando paulatinamente, como un relato que lleva, a los alumnos, desde un punto inicial, pasando por etapas que los van ayudando a construir conocimientos y habilidades nuevas, de manera progresiva y coherente.

Las Secuencias Didácticas se organizarán a partir de los contenidos de enseñanza de cada disciplina que forman parte de los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional. De acuerdo a las especificidades de cada área, para Ciencias Naturales y Matemáticas, las Secuencias estarán organizadas en torno a temáticas disciplinares (por ejemplo “El sonido”, o “Fracciones”), dentro de las cuales se harán explícitos los objetivos de competencias que se espera alcanzar. Cada Secuencia corresponderá a una temática y a un grado específicos con el fin de ayudar a los docentes a comprender claramente cómo articular esas Secuencias con su planificación anual (si bien se ofrecerán sugerencias para el trabajo con el multigrado, considerando a los alumnos del mismo ciclo).

Una vez determinada la temática de cada Secuencia, los especialistas deberán hacer una selección de aquellos contenidos o saberes clave dentro de dicha temática, partiendo de los Estándares de Competencias de cada área y cada grado. Será fundamental, entonces, el conocimiento disciplinar que posean los especialistas, que les permita determinar los saberes centrales de cada temática. Esta capacidad resulta sumamente clave ya que, de acuerdo al diseño de intervención del Programa, las Secuencias no cubrirán el currículum

entero de cada año sino que constituirán modelos sobre los cuales los docentes, con ayuda de los tutores, elaborarán otras sobre el resto de los temas a enseñar. En este sentido, se sugiere seleccionar para las Secuencias Didácticas temáticas que habitualmente no se enseñan en las escuelas a pesar de estar incluidas en las mallas curriculares, que en general coinciden con aquellos temas para los cuales los docentes tienen mayores dificultades o no cuentan con recursos suficientes.

Como guía para los especialistas que elaboren las Secuencias, a la hora de priorizar cuáles son los conceptos clave de una Secuencia Didáctica suele ser útil preguntarse: ¿qué es lo verdaderamente importante de este tema? ¿Cuáles son las ideas que constituyen el “corazón” de esta unidad? Los educadores Grant Wiggins y Jay McTighe (2005) proponen una serie de preguntas como primer paso para diseñar cualquier secuencia didáctica: ¿Cuáles son los conceptos que quiero que los alumnos “se lleven” de esta unidad? ¿Qué aprendizajes duraderos quiero que logren? ¿Qué cosas quiero que recuerden (y puedan usar) dentro de muchos años?

Para evitar la tendencia a “cubrir” una gran cantidad de conceptos en el año, sin que los alumnos realmente los comprendan, es fundamental que la Secuencia plantee, dentro de esta Visión General una jerarquización de contenidos de enseñanza, destacando aquellas ideas clave (las “grandes ideas” que van al corazón del tema), y diferenciándolas de aquellos conceptos más secundarios.

A modo de ejemplo, se propone un ejercicio hipotético de selección de contenidos para una Secuencia Didáctica sobre “El Sonido” destinada a 5to grado (adaptado de Furman y Podes-tá, 2009).

Ejemplo: El concepto de que el sonido es una vibración y se transmite en un medio material como el agua o el aire es una “gran idea”, central para entender el fenómeno del sonido. Pero el rango de audición de los humanos es un concepto secundario. A la hora de seleccionar los aprendizajes clave dentro de una temática, entonces, vale la pena preguntarse: ¿Qué es lo verdaderamente importante de este tema? ¿Cuáles son las grandes ideas que queremos que se lleven nuestros alumnos? Considerando el caso de una Secuencia Didáctica para 5to grado, de la lectura de los documentos curriculares y libros disciplinares surgen dos conceptos clave:

Concepto clave 1: Para que haya sonido tiene que haber un emisor que vibre, un medio de propagación y un receptor que reciba e interprete la señal.

Concepto clave 2: Los sonidos no son todos iguales: se caracterizan por su intensidad, su timbre y su frecuencia.

Será entonces cuestión de organizar los conceptos de la unidad alrededor de estos dos conceptos clave, identificando las ideas secundarias asociadas a cada uno:

Concepto clave 1: Para que haya sonido tiene que haber un emisor que vibre, un medio de propagación y un receptor que reciba e interprete la señal.

Conceptos relacionados:

-Para que haya un sonido tiene que existir un objeto que vibre.

-Esa vibración tiene que viajar a través de un medio material (puede ser gaseoso como el aire, líquido como el agua o sólido como el suelo).

-En el vacío, por lo tanto, no hay sonido.

-El sonido viaja con diferente velocidad en diferentes medios. Viaja más rápido en los sólidos, luego en los líquidos y finalmente en medios gaseosos.

-El eco se produce cuando la vibración rebota contra una superficie.

-Para que exista el sonido tiene que haber un receptor.

-En nuestro caso el receptor es el oído. Cuando la vibración llega a nuestros oídos, el tímpano vibra. Esa vibración se transmite al oído interno que envía una señal al cerebro, que la interpreta como sonido.

Concepto clave 2: Los sonidos no son todos iguales: se caracterizan por su intensidad, su timbre y su frecuencia.

Conceptos relacionados:

-Hay sonidos débiles y fuertes según la intensidad con que vibra su fuente.

-Hay también sonidos de diferente frecuencia (agudos y graves). En general, cuanto más largo es el objeto que vibra, más grave será su sonido.

-Los sonidos se diferencian también por su timbre.

-Diferentes instrumentos musicales tienen distinto timbre, aunque puedan sonar con la misma frecuencia e intensidad.

Una vez identificados los conceptos centrales y secundarios, el siguiente paso es planificar un modo de desarrollarlos paso a paso, sin saltos conceptuales, a lo largo de las semanas de trabajo disponibles (en este caso, de 6 a 8), incluyendo, en ese desarrollo, el trabajo con competencias comunicativas y la enseñanza de distintas habilidades de pensamiento.

Una vez formulados los conceptos clave (en función de las grandes ideas identificadas) se incluirán una serie de Preguntas Guía para orientar la enseñanza del tema y disparar discusiones en el aula. Estas “preguntas guía” orientan a los docentes a la hora de pensar cómo introducir estos conceptos en clase y cómo anclarlos en situaciones “de carne y hueso” que despierten en los alumnos el deseo de responderlas (Furman y Podestá, 2009). Por ello es útil formularlas en paralelo a los conceptos.

Continuando con el ejemplo anterior, se proponen algunas preguntas guía para los distintos conceptos a enseñar:

CONCEPTOS	PREGUNTAS GUÍA
-Para que haya un sonido tiene que existir un objeto que vibre.	¿Qué hace falta para que exista un sonido? (pregunta más general)
-Esa vibración tiene que viajar a través de un medio material (puede ser gaseoso como el aire, líquido como el agua o sólido como el suelo).	Preguntas específicas: -¿Si un árbol se cae en medio del bosque y nadie lo escucha, hace ruido?
-En el vacío no hay sonido.	-¿Qué sucede si pongo un despertador dentro de una campana sin aire? ¿Me despertaré?
-El sonido viaja con diferente velocidad en diferentes medios. Viaja más rápido en los sólidos, luego en los líquidos y finalmente en medios gaseosos	-¿Por qué alguna gente pega la oreja al suelo para saber si viene el tren?
-Para que exista el sonido tiene que haber un receptor.	-¿Por qué podemos hablar debajo del agua?
	-¿Cómo harán las personas que no pueden oír para bailar en una discoteca al ritmo de la música?

A continuación, se presenta un ejemplo de Visión General adaptado de un ejemplo de una Secuencia Didáctica sobre los Fenómenos Magnéticos para 4to grado (IIPE-UNESCO, 2011).

Secuencia Didáctica: Fenómenos Magnéticos (Ciencias Naturales, para 4to grado)

Visión general

Esta secuencia aborda un fenómeno cotidiano, la atracción magnética, habitualmente conocido por los alumnos de esta edad. El propósito de la secuencia es que los alumnos comiencen a conceptualizar este fenómeno desde una exploración sistemática, incluyendo la posibilidad de identificar qué materiales son atraídos por los imanes y cuáles no, cómo se comportan los polos del imán y la exploración del funcionamiento de las brújulas.

Al comienzo de la secuencia, los alumnos retoman sus experiencias cotidianas con imanes y llegan a la conclusión de que los imanes atraen a algunos objetos pero no a todos. Esta conclusión se profundiza más adelante, cuando los alumnos analizan las características magnéticas de distintos objetos de metal y concluyen que los imanes atraen solamente a los objetos formados por hierro o metales que lo contienen, como el acero. Vale aclarar que otro metal con propiedades magnéticas es el níquel, pero dado que no se trata de un material muy habitual para los niños no se incluye como ejemplo para esta clase.

En su análisis del comportamiento de los imanes, se les proponen experiencias a los alumnos para que observen que éstos tienen dos polos que actúan de manera diferente. Analizando el comportamiento de ambos polos frente a un imán testigo, los alumnos llegan a la conclusión de que los polos iguales se repelen y que los polos opuestos se atraen.

Los alumnos comparan, luego, la fuerza de distintos imanes. Esta es una oportunidad de trabajo con competencias científicas fundamentales como la planificación de un experimento, que incluye poder establecer acuerdos acerca de qué se va a medir, cuál es la mejor forma de hacerlo y qué condiciones van a permanecer constantes para que el experimento sea válido.

La pregunta acerca de la posibilidad de interferir con la fuerza atractiva de un imán es otra oportunidad de construcción de las competencias científicas mencionadas. Los alumnos diseñan experiencias para responder esta pregunta, recolectan y registran datos y elaboran conclusiones a partir de ellos.

Finalmente, los alumnos exploran el funcionamiento de las brújulas, aprendiendo que la Tierra es un gran imán con dos polos y construyendo una brújula que utilizarán en una actividad de orientación en la escuela.

Conceptos clave

Los imanes tienen la propiedad de atraer algunos objetos: principalmente aquellos formados por hierro. También se atraen con otros imanes.

Los imanes tienen dos extremos diferentes que se llaman polos magnéticos. Los polos de cada imán no se comportan de la misma manera: Si se acerca el polo de un imán al polo de otro imán se pueden atraer o se pueden repeler. Si son polos diferentes, se atraen y si son iguales, se repelen. Algunos imanes atraen con más fuerza que otros.

La fuerza con que un imán atrae a un determinado material se puede interferir con un objeto que se coloque entre el imán y el material atraído.

La tierra actúa como un gigantesco imán y tiene dos polos magnéticos. Los polos magnéticos de la Tierra coinciden aproximadamente con el Polo Norte y el Polo Sur geográficos y por eso la brújula (que tiene una aguja imantada que se orienta hacia los polos magnéticos de la Tierra) nos sirve para orientarnos.

Preguntas guía para orientar la enseñanza

¿Para qué se usan los imanes?

¿Qué materiales son atraídos por los imanes?

¿Los imanes atraen a todos los metales?

¿Todas las partes de un imán son iguales?

¿Cómo podemos darnos cuenta de si dos polos de un imán son iguales o diferentes?

¿Todos los imanes tienen la misma fuerza? ¿Cómo se puede medir la fuerza de un imán?

¿Se puede interferir con la fuerza de un imán?

¿Por qué se puede decir que la tierra actúa como un imán?

¿Por qué la aguja de una brújula se orienta en dirección Norte-Sur?

¿Cómo podemos construir una brújula casera y usarla para orientarnos?

En el Anexo I se presenta un formato de Visión General de la Secuencia como herramienta para los especialistas que trabajen en su construcción.

c. Secuencia de clases

Luego de la Visión General, se propone una Secuencia de trabajo de 8 semanas, según la temática, considerando 2 Sesiones de clases por semana. Como se mencionó esta secuencia, para ser efectiva, debe tener en cuenta la necesidad de proponer un camino claro y coherente para lograr un cierto conjunto de aprendizajes, desarrollando las ideas a enseñar de manera progresiva y sin saltos conceptuales. La identificación de conceptos centrales y secundarios y las preguntas guía propuestas constituyen una ayuda para ir pautando el camino de construcción de conocimiento sobre una cierta temática. La metáfora del “guión” resulta útil, también, para pensar el trayecto de la secuencia como un relato progresivo, que va recorriendo distintos pasos, desde su comienzo hasta el cierre final.

Los especialistas que construirán las Secuencias deben, por ende, preguntarse acerca de la secuencia de aprendizaje más adecuada para ir desarrollando la temática de la secuencia, fundamentando sus elecciones en la investigación didáctica, cuando esté disponible, en su propio saber disciplinar y en una mirada crítica sobre otros materiales didácticos disponibles en el mercado nacional e internacional. Proporcionar a los docentes un trayecto conceptualmente coherente a modo de guión sobre el cual organizar la enseñanza resulta clave en la búsqueda de la mejora en las prácticas, especialmente para aquellos temas que presentan un desafío conceptual para los docentes porque no han sido suficientemente formados en ellos.

Al mismo tiempo, las Secuencias deben incluir múltiples oportunidades a lo largo del camino para que los docentes recolecten evidencia acerca de los aprendizajes de los alumnos en cada etapa, permitiéndoles modificar la marcha en caso de ser necesario. Así, se propondrá por un lado un camino pautado, pero que al mismo tiempo ofrecerá distintas instancias para que el docente analice los resultados de las clases en términos de los aprendizajes de los alumnos, y pueda modificar el rumbo o incorporar nuevos recursos para profundizar o clarificar algún aspecto del tema de la secuencia que sus alumnos encuentran complejo de comprender. Concretamente, estas instancias se traducirán en una mirada del docente sobre las evidencias de logro de los alumnos clase por clase, propuesta en cada planificación semanal (ver apartado que sigue), acompañada por propuestas de evaluación formativa a lo largo de la Secuencia, incluyendo, además, una semana para la evaluación integradora del trabajo realizado. Con este propósito, se deberá tener en cuenta, también, la necesidad de incluir tiempo para la evaluación a lo largo de la secuencia y en las semanas finales, incluyendo tiempo para la revisión de las producciones de los alumnos y las devoluciones del docente.

En el Anexo 2 se incluye un formato de Planificación de la Secuencia. A continuación se ofrece un ejemplo de la Planificación para 4to grado sobre el tema de Magnetismo, adaptado de IIPE-UNESCO (2011)

SESIÓN	PREGUNTAS GUÍA	IDEAS CLAVE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	ACTIVIDADES
1 y 2	¿Para qué se usan los imanes? ¿De dónde se obtienen?	Existen imanes naturales y artificiales. Los imanes tienen la propiedad de atraer algunos objetos.	Observar y describir algunas de las características de los imanes. Registrar las observaciones	Introducción a los imanes y el fenómeno del magnetismo Discutir con los alumnos: ¿han visto alguna vez imanes? Traer algunos para mostrar. Los alumnos registran sus observaciones acerca de qué objetos son atraídos por los imanes. Trabajo con el texto “¿Qué atractivos los imanes!”, disparando la conversación con los alumnos acerca del poder atractivo de los imanes, para qué se usan y dónde podemos encontrarlos.
3 y 4	¿Todos los materiales son atraídos por los imanes?	Los imanes tienen la propiedad de atraer algunos objetos: aquellos formados por hierro y níquel. También se atraen con otros imanes.	Explorar sistemáticamente las interacciones de los imanes con distintos materiales Predecir qué objetos son atraídos por un imán y cuáles no de acuerdo al material con el que están contruidos. Poner a prueba las predicciones a través del diseño y la realización de un experimento. Registrar sus resultados y a elaborar conclusiones.	Primeras experiencias entre imanes y diferentes materiales. Actividad experimental con imanes y objetos de diferentes materiales en la que los alumnos predicen si un objeto será atraído por un imán conociendo de qué material está hecho,
5 y 6	¿Todas las partes de un imán son iguales?	Los imanes tienen dos extremos diferentes que se llaman polos magnéticos. Los polos de cada imán no se comportan de la misma manera: Si se acerca el polo de un imán al polo de otro imán se pueden atraer o se pueden repeler. Si son polos diferentes, se atraen y si son iguales, se repelen.	Explorar sistemáticamente las interacciones entre los imanes realizando pruebas y observando resultados. Analizar datos provenientes de la experimentación y elaborar generalizaciones. Intercambiar ideas acerca de las características de la atracción de los polos de un imán de acuerdo a las observaciones realizadas.	Experimentos con imanes: Actividad experimental con imanes en la que los chicos deducen que los extremos del imán tienen un comportamiento distinto al resto del imán. Experimento en el que los alumnos deducen que los polos opuestos del imán se atraen a partir de acercarlos a un tercer imán y a observar su comportamiento frente a él.

SESIÓN	PREGUNTAS GUÍA	IDEAS CLAVE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	ACTIVIDADES
7 y 8	¿Todos los imanes tienen la misma fuerza?	Algunos imanes atraen con más fuerza que otros.	Realizar predicciones y a elaborar hipótesis. Diseñar experimentos para medir la fuerza de los imanes de acuerdo al comportamiento que tienen frente a objetos que contengan hierro u otros imanes. Registrar, analizar y discutir los resultados observados para elaborar una generalización.	Experimentos con imanes Los alumnos diseñan maneras de testear la fuerza de un imán y comparar la fuerza magnética de distintos imanes poniendo, por ejemplo, objetos a distintas distancias. Evaluación de las primeras semanas de la secuencia.
9 y 10	¿Se puede interferir la fuerza de un imán?	La fuerza con que un imán atrae a un determinado material se puede interferir con un objeto que se coloque entre el imán y el material atraído.	Diseñar experimentos para responder para averiguar si existen materiales que interfieren con la fuerza de atracción de un imán. Analizar y discutir los resultados de la exploración para elaborar generalizaciones.	Experimentos con imanes Los alumnos diseñan maneras de testear qué materiales interfieren la fuerza de un imán y a qué distancia se deja de ver la atracción magnética.
11 y 12	¿Cómo funcionan las brújulas? ¿Por qué la aguja de la brújula gira? ¿Por qué nos permite orientarnos?	La Tierra actúa como un gigantesco imán y tiene dos polos magnéticos. Los polos magnéticos de la Tierra coinciden aproximadamente con el Polo Norte y el Polo Sur geográficos y por eso la brújula (que tiene una aguja imantada que se orienta hacia los polos magnéticos de la Tierra) nos sirve para orientarnos.	Identificar los puntos cardinales en un globo terráqueo, un planisferio y en la escuela. Predecir la orientación de un imán que se mueve libremente. Orientarse utilizando una brújula.	Los imanes y su relación con la brújula. Experiencias que muestran algunas propiedades de las brújulas y cómo usarlas para orientarse. Lecturas acerca del origen de las brújulas y su uso.
13 y 14	Semana de repaso y cierre			
15 y 16	Evaluación integradora de la secuencia			

d. Planificaciones de Sesiones de clase

La Planificación del trabajo en cada sesión de clase se incluye en esta sección de la Secuencia Didáctica, que profundiza lo descrito en la sección anterior. Aquí, se propone una planificación del trabajo por sesión, considerando dos sesiones por semana. La duración de cada sesión dependerá de la cantidad de horas semanales para cada asignatura estipuladas en cada nivel.

Se incluye un formato para esta Planificación en el Anexo 3.

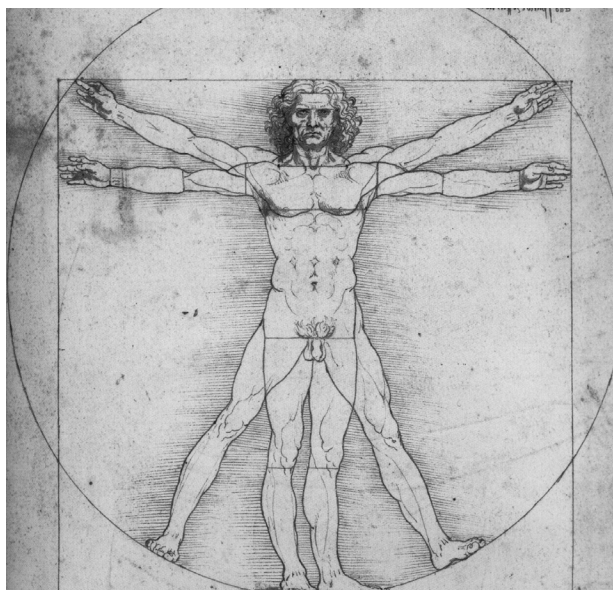
La Planificación de Sesiones de clase tiene las siguientes dimensiones, que se describen más abajo:

- **Objetivos de Aprendizaje**
- **Tiempo estimado**
- **Materiales necesarios**
- **Desarrollo de la Clase**
- **Sugerencias para el Multigrado**
- **Evidencias de Aprendizaje**
- **Reflexión sobre la enseñanza**

En primer lugar, se estipulan con mucha precisión los objetivos de aprendizaje a alcanzar en dicha sesión mana de clases. ¿Qué saberes se busca que los alumnos alcancen? En este punto será importante que los especialistas sean sumamente específicos, ya que estos objetivos serán un insumo valioso para el trabajo entre tutores y docentes. Una de las dificultades más frecuentes de los docentes en la planeación de sus prácticas es la de identificar cuáles son sus objetivos concretos de enseñanza. Usualmente, los docentes mencionan objetivos amplios que exceden al tiempo de trabajo disponible, o identifican propósitos vagos sin poder precisar qué evidencias darían cuenta de que los alumnos alcanzaron dichos aprendizajes (Furman y Podestá, 2009).

Será clave, por lo tanto, el modo en que los especialistas formulen los objetivos de aprendizaje de cada semana de clase. En este sentido el marco de Paul Meyer (2003) sobre objetivos “SMART” (inteligentes) es una herramienta útil a la hora de definir los objetivos de cada clase: se trata de formular objetivos específicos medibles alcanzables, relevantes y adecuados al tiempo que se dispone (en inglés, estos términos forman la sigla SMART).

A modo de ejemplo, en una clase de Matemáticas del nivel secundario, en el marco de una Secuencia sobre Funciones, un modo específico de formular el objetivo sería: “Comprender que en una función lineal la ordenada al origen indica el valor que toma la variable Y cuando la variable X tiene el valor de 0”. En cambio, un objetivo formulado de manera más amplia y, por ende, menos útil para orientar la enseñanza, podría ser “Comprender las características principales de las funciones lineales”. En este segundo caso, mucho más habitual cuando se analizan planificaciones docentes, la formulación del objetivo no orienta claramente al docente acerca de qué esperar en esa clase en particular, ni cómo saber si los alumnos han alcanzado o no el objetivo. La formulación de objetivos precisos tiene, por ende, una íntima relación con la posibilidad de evaluar los aprendizajes de los estudiantes. Si los docentes tienen claridad acerca de hacia dónde quieren llevar la clase y qué esperan lograr en ese tiempo de enseñanza, el análisis de si han logrado su cometido y, en caso contrario, cómo reorientar la clase siguiente, resulta una tarea de mucha mayor sencillez.



Otro aspecto importante a tener en cuenta en la formulación de los objetivos es el de la coherencia con el enfoque didáctico que se propone en el Programa. En las Bases Conceptuales se plantearon los lineamientos para la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas basados en un enfoque por indagación con énfasis en el desarrollo de competencias comunicativas. Los objetivos de enseñanza, por lo tanto, tienen que ser afines a dicho enfoque. Por ejemplo, en las clases de Matemáticas, es fundamental que se contemplen objetivos relacionados con la resolución de problemas y la confrontación de estrategias y resultados. En las de Ciencias Naturales, resulta clave que, además de los objetivos de aprendizaje conceptual, se planteen objetivos de competencias científicas tales como el diseño de experimentos, el análisis de datos o la comunicación de las conclusiones a distintas audiencias, entre otras.

En segundo lugar se detalla el tiempo estimado de clase y los materiales necesarios, buscando que se trate de materiales de fácil acceso para los docentes y ofreciendo alternativas en caso de ser posible.

La coherencia con el enfoque de enseñanza propuesto por el Programa debe hacerse visible, también, en el apartado de Desarrollo de la Clase. En esta sección los especialistas deben relatar, paso a paso, el modo en que el docente debe orientar el trabajo de los alumnos, de manera detallada y proporcionando, cuando sea posible, orientaciones para guiar las discusiones con los alumnos, ejemplos de preguntas posibles que el docente puede formular e indicaciones para el cierre de la clase, entre otros.

En el Desarrollo de la Clase será fundamental encontrar recursos (textos, experiencias, problemas) adecuados y al mismo tiempo desafiantes y atractivos para los alumnos, que les permitan avanzar hacia los objetivos planteados. De acuerdo al trabajo de Desarrollo Curricular de Krajcik y colegas (2008), esta tarea exige buscar fenómenos o situaciones contextualizadas en el mundo real que estén, al mismo tiempo, completamente alineadas con la temática que se quiere desarrollar con los estudiantes y con los objetivos de cada clase. Luego, se trata de proveer las orientaciones claras al docente para organizar la clase aprovechando esos recursos de manera coherente con el enfoque planteado.

Los autores plantean la importancia de involucrar a los alumnos en el estudio de fenómenos o situaciones problemáticas, como primer paso. En segundo lugar, plantean la necesidad de que los alumnos desarrollen y luego puedan aplicar las ideas desarrolladas en nuevas situaciones y nuevos problemas, dado que los estudiantes necesitan ayuda para comenzar a ver cómo lo que han aprendido puede ser usado en actividades auténticas y ese primer “puente” debe ser realizado con ayuda del docente.

Encontrar recursos valiosos para que los alumnos trabajen en el aula no suele ser demasiado complicado. El desafío real pasa por aprovechar estos recursos de manera tal que los alumnos tengan oportunidades de hacer ciencia o matemática en el aula, aprendiendo conceptos disciplinares y habilidades científicas y de pensamiento matemático y de enmarcarlos en secuencias didácticas más amplias, de mayor duración, que permitan enseñar el tema con la profundidad necesaria para la edad de los estudiantes.

Por otra parte, el objetivo del desarrollo del Conocimiento Didáctico de Contenido en los docentes debe reflejarse en este Desarrollo de la Clase cuando se ofrece a los docentes fundamentaciones acerca del modo elegido de abordar el tema y se dan indicaciones acerca de las dificultades más habituales que los alumnos presentan.

Luego, se incluyen Sugerencias para el Multigrado, considerando a alumnos del mismo ciclo escolar (por ejemplo, si se trata de una Secuencia para 2do grado, se ofrecerán sugerencias para el trabajo con niños de 1ro y 3ro). Estas Sugerencias deben ser, nuevamente, concretas y claras para los docentes, de modo análogo a las ofrecidas en el apartado Desarrollo de la Clase. Desde la conceptualización de la Enseñanza del Multigrado descrita en las Bases Conceptuales de este documento, esta sección debe ser coherente con la importancia de aprovechar las oportunidades que brinda la enseñanza en este contexto, ofreciendo a los alumnos de distintas edades oportunidades de trabajo conjunto para la misma temática, junto con otras de trabajo por grupos de edad, que luego confluyan en momentos de puesta en común de todos los estudiantes de la clase.

El apartado de Evidencias de Aprendizaje tiene como fin orientar la mirada de los docentes sobre los indicadores de logro que les van a dar información acerca de si los alumnos aprendieron lo que intentaron enseñar en esa semana de clase. Así, será fundamental que dichas Evidencias formulen, de manera precisa, qué debería poder demostrar (hacer, decir, etc) un estudiante que alcanzó los objetivos esperados.

Finalmente, el apartado Reflexión sobre la Enseñanza es un espacio en blanco dentro del formato de Planificación semanal, pensado para que los docentes, en el trabajo con los tutores, puedan tomar nota de aquellas adaptaciones o modificaciones que han realizado a la Secuencia en el trabajo con sus estudiantes, y del resultado de la implementación de la clase en vistas a una próxima instancia de trabajo, con los mismos alumnos o con los del año siguiente. Se trata, así, de propiciar un espacio de reflexión escrita que permita a los docentes desarrollar hábitos de análisis y reflexión sobre la enseñanza de manera frecuente (en este caso, semanal) en diálogo con sus tutores o equipos de colegas.

Como Anexo 4 se ofrece, a modo de ejemplo, una Planificación de una Sesión correspondiente a la Secuencia Didáctica sobre Magnetismo ya citada (IIPE-UNESCO, 2011).

e. Profundizaciones conceptuales

El objetivo de fortalecer el Conocimiento Didáctico de Contenido de los docentes se refleja, además de en la descripción del Desarrollo de la clase, en la sección de Profundizaciones conceptuales. Estas profundizaciones constituyen textos explicativos acerca del tema que se trabaja en la Secuencia, que apuntan a reforzar y ampliar lo que los docentes saben acerca de él, con el propósito de brindarles seguridad e ideas claras acerca de aquello que tienen que enseñar a los estudiantes. Las profundizaciones deben clarificar y ampliar los conceptos que constituyen el corazón de la temática a enseñar y constituyen un elemento clave de las secuencias didácticas, especialmente para aquellas temáticas en las cuales muchos docentes suelen tener mayores dificultades conceptuales.

Los especialistas que elaboren las Secuencias decidirán, de acuerdo a las necesidades de cada temática, si el apartado de Profundizaciones aparece luego de cada Planificación Semanal, o luego de dos o más semanas de trabajo. Será importante que estas Profundizaciones aparezcan intercaladas en las Planificaciones de Clase, de manera de ayudar a los docentes a comprender aquellas ideas directamente relacionadas con el trabajo en dichas semanas. Estas profundizaciones, además, constituirán un insumo importante en el trabajo con los tutores, que las discutirán con los docentes, ampliando y explicando lo que resulte necesario en cada caso.

Para que estas Profundizaciones cumplan su cometido es necesario que estén escritas en lenguaje claro y, en la medida de lo posible, sin supuestos de conocimientos previos sobre el tema. Se espera también que provean ejemplos cotidianos sobre las temáticas en cuestión que los docentes puedan utilizar en sus clases a la hora de ilustrar los conceptos enseñados.

En la sección final del documento (ver Bibliografía recomendada) se podrán sugerir recursos (libros, sitios web, etc) para que los docentes que así lo deseen puedan ampliar los conceptos de la secuencia.

f. Propuestas de evaluación de los aprendizajes

Como se describió en el apartado de Bases Conceptuales, la Evaluación para el Aprendizaje constituye un pilar fundamental de la nueva fase del Programa. Este pilar se refleja de múltiples modos en las Secuencias Didácticas.

En primer lugar, como se mencionó, cada Planificación Semanal debe proponerle, al docente, evidencias relacionadas con los objetivos de aprendizaje de cada clase, de manera de proporcionarle herramientas para analizar si los estudiantes han alcanzado los aprendizajes buscados.

En segundo lugar, las Secuencias deben incluir, luego de algunas semanas (por ejemplo, cada dos o tres semanas de trabajo, de acuerdo a lo que decidan los especialistas que las elaboren), ejercicios parciales de Evaluación tales como la resolución de preguntas problema y otras tareas escritas, o Guías de Evaluación oral para el docente.

En tercer lugar, junto con los ejercicios parciales de Evaluación, las secuencias deberán incluir actividades para desarrollar habilidades de metacognición en los estudiantes, orientadas a la autoevaluación de los aprendizajes.

En cuarto lugar, al final de cada Secuencia se ofrecerá una Evaluación Integradora, que permita a los docentes analizar en qué medida cada alumno, y la clase en su conjunto, ha alcanzado los aprendizajes esperados. Si bien esta Evaluación se realizará al final de la secuencia, en el diseño de la secuencia será fundamental comenzar a elaborarla desde el comienzo, luego de confeccionar la Visión General e identificar los objetivos de aprendizaje buscados. Esto ayudará en gran medida a alinear la evaluación con los aprendizajes centrales que se buscó que los alumnos alcanzaran a través de la secuencia. Luego de planificadas las sesiones, esta propuesta inicial podrá revisarse y modificarse si resulta necesario.

De modo coherente con el enfoque pedagógico del Programa, la Evaluación Integradora deberá incluir situaciones problemáticas para que los alumnos apliquen lo que han aprendido, alejándose de la mera declaración de contenidos. Junto con este ejemplo de Evaluación integradora, las secuencias incluirán una Rúbrica que los docentes podrán utilizar en la corrección de las evaluaciones y como elemento de análisis en sus reuniones con los tutores, en vistas a que puedan desarrollar la capacidad de elaborar sus propias rúbricas de corrección en el futuro.

g. Bibliografía recomendada

Finalmente, la Secuencias incluirán una sección con recursos recomendados para que los docentes puedan profundizar acerca del enfoque pedagógico propuesto (Enseñanza por Indagación, Evaluación para el Aprendizaje, Desarrollo de Competencias Comunicativas, etc) y la temática de cada secuencia. Los recursos relacionados con el enfoque pedagógico podrán ser comunes a todas las Secuencias.

Se ofrecerán recursos en formato variado (libros, artículos, sitios web), teniendo siempre en cuenta, en la medida de lo posible, que sean recursos de fácil acceso para los docentes.

Procedimiento para la Construcción de las Secuencias Didácticas

A partir de las pautas de la sección anterior se resume un Procedimiento tipo para orientar a los especialistas en la elaboración de las Secuencias:

1. Elaborar los Lineamientos Pedagógicos de la Secuencia

Estos lineamientos se escriben una sola vez por área (Ciencias y Matemática) y por ciclo, ya que las Secuencias de cada área y ciclo comparten esta primera sección.

Para ello podrán utilizarse y adaptarse los apartados incluidos en las Bases Conceptuales de este documento referidos a la Enseñanza por Competencias, Enseñanza por Indagación, Desarrollo de Competencias Comunicativas, Enseñanza en el aula Multigrado y Evaluación para el Aprendizaje.

2. Construir la Visión General de la Secuencia

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *A partir de los Estándares Básicos de Competencias para cada grado, encontrar una temática a desarrollar.*
- *Para dicha temática, identificar las ideas centrales y secundarias, considerando el alcance que se buscará darles para la edad de los alumnos que utilizarán las secuencias.*
- *Analizar de qué modo desarrollar esas ideas en un camino coherente, sin saltos conceptuales, considerando la metáfora del “guión”.*
- *Identificar los Estándares Básicos de Competencias relacionados con dichos aprendizajes.*
- *Identificar Preguntas Guía asociadas a dichas ideas centrales, que permitan orientar la construcción de actividades para cada semana de clase.*
- *Escribir el trayecto de la secuencia, describiendo la mirada general sobre el tema y relatando cómo se concatenan los temas semana a semana. Incluir los Estándares Básicos de Competencias y las Preguntas Guía, de acuerdo al formato estipulado (Anexo 1).*

3. Elaborar la secuencia de sesiones de clase

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *A partir de la Visión General de la Secuencia plantear un recorrido de clases de 8 semanas de duración, prestando especial atención al desarrollo progresivo de las ideas, sin que aparezcan saltos conceptuales. Cada semana tendrá 2 sesiones de clase.*
- *Para cada sesión de clase, proponer los Objetivos de Aprendizaje y las Preguntas Guía completando el formato que se presenta en el Anexo 2.*

- *Incluir intercaladas en la Secuencia instancias de Evaluación de los Aprendizajes (ejercicios escritos y otras tareas).*
- *Incluir intercaladas en la Secuencia actividades para el desarrollo de la Metacognición.*
- *Incluir al final de la secuencia una semana de repaso y Evaluación Integradora.*
- *Luego de realizar el paso que sigue de Planificación Semanal de clases, volver a la Planificación de la Secuencia y completar las Actividades a desarrollar cada semana y realizar los ajustes necesarios.*

4. Construir la Planificación de Sesiones de clase

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *A partir de la Planificación general de la Secuencia desarrollar las planificaciones de cada sesión de clase (utilizando el formato provisto en el Anexo 3).*
- *Definir para ello los Objetivos de la Clase de manera muy precisa.*
- *A partir del enfoque pedagógico del programa (Enseñanza por Indagación), plantear actividades para alcanzar dichos objetivos, teniendo en cuenta el tiempo estimado para cada semana de clase y los recursos necesarios (en lo posible, de fácil acceso para los docentes).*
- *Escribir las orientaciones para la gestión de la clase, incluyendo la apertura de la clase, el desarrollo de las actividades y el cierre y sistematización de lo aprendido. Incluir preguntas que sirvan como ejemplo al docente para orientar las discusiones con los estudiantes, orientaciones respecto de posibles dificultades de los alumnos con los temas a trabajar y sugerencias para organizar el trabajo en grupo, entre otras recomendaciones destinadas a que el docente pueda utilizar la Secuencia como insumo clave para planificar la enseñanza.*
- *Identificar las Evidencias de Aprendizaje que van a orientar a los docentes en la evaluación de los alumnos.*
- *Proponer Sugerencias para el trabajo en Multigrado, considerando alumnos del mismo ciclo y el enfoque descrito en las Bases Conceptuales de este documento.*
- *Al finalizar, volver a la Secuencia Semanal de clases y completar la columna de Actividades, realizando ajustes si resultara necesario.*

5. Elaborar las Profundizaciones Conceptuales

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *Retomar las ideas centrales de la secuencia y escribir textos explicativos sencillos y con lenguaje claro que las desarrollen, sin presuponer conocimientos previos por parte de los docentes.*
- *A partir de los resultados de la investigación educativa, en caso de existir, incluir recomendaciones acerca de las dificultades conceptuales de los alumnos sobre la temática a desarrollar y sugerencias sobre modos de abordarlas (que deberán ser tenidas en cuenta, también, en la planificación de las Actividades de cada clase).*

6. Elaborar la Evaluación Integradora y las evaluaciones intermedias

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *Elaborar una primera propuesta de evaluación integradora de todos los aprendizajes de la Secuencia al comienzo del proceso, luego de definir la Visión General de la Secuencia y los objetivos de aprendizaje. Esto ayudará a que la evaluación integradora esté verdaderamente alineada con los objetivos de la secuencia. Luego de confeccionada toda la secuencia, esta propuesta podrá revisarse y modificarse de acuerdo a lo enseñado en las sesiones de clase.*
- *Identificar momentos intermedios de la Secuencia en los que resulte posible evaluar los aprendizajes alcanzados por los alumnos.*
- *Elaborar actividades que conduzcan a la evaluación de dichos aprendizajes (ejercicios escritos u otras tareas, siempre en coherencia con el enfoque pedagógico del programa).*
- *Elaborar actividades para el desarrollo de habilidades metacognitivas de los estudiantes e intercalarlas también en la Secuencia.*
- *Revisar y ajustar la evaluación integradora de acuerdo a lo planificado para todas las sesiones de clase.*
- *Diseñar una rúbrica que permita a los docentes corregir las evaluaciones integradoras y analizar sus resultados.*

7. Escribir la Bibliografía recomendada

Para ello deberán realizar los siguientes pasos:

- *Proponer recursos (sitios web, libros, artículos, etc) que permitan a los docentes profundizar sobre el abordaje conceptual del programa, buscando que sean de fácil acceso. Estos pueden ser compartidos por todas las Secuencias.*
- *Proponer recursos (sitios web, libros, artículos, etc) que permitan a los docentes profundizar sobre la temática que se aborda en la Secuencia correspondiente.*

Procedimientos para revisar, verificar y validar las secuencias didácticas

La investigación educativa ha mostrado consistentemente la importancia de que el desarrollo de materiales curriculares constituya un proceso iterativo, de idas y vueltas entre los especialistas que los construyen y los contextos de uso de dichos materiales (Krajcik et al, 2008; The Desing Research-Based Collective, 2003). En el caso de la elaboración de las Secuencias Didácticas a las que refiere el presente documento, dichos contextos de uso incluyen los espacios de capacitación y las aulas, con sus actores principales: tutores, rectores, docentes y alumnos.

A continuación se propone un procedimiento para la revisión, validación y ajuste de las Secuencias Didácticas. Este procedimiento comienza con una instancia de Autoevaluación y Coevaluación de las Secuencias por parte de los especialistas a cargo de elaborarlas. Luego, continúa con un testeo en campo, tomando como casos piloto un número acotado de instituciones educativas que forman parte del Programa.

Pautas para la Autoevaluación y Coevaluación de las Secuencias Didácticas

Las siguientes pautas tienen como fin contribuir a la evaluación de las Secuencias por parte de los especialistas a cargo de desarrollarlas, en vistas a realizar los ajustes que consideren necesarios de dicho proceso. En primer lugar, se propone una instancia de Autoevaluación, en la cual los autores de cada Secuencia puedan analizarla parte por parte, a partir de las preguntas a continuación, incorporando las modificaciones necesarias en una nueva versión del material.

Luego de esta primera mirada, se propone una instancia de Coevaluación, en la cual los especialistas realicen una evaluación “cruzada” de las Secuencias. En otras palabras, los autores de una Secuencia determinada deberán evaluar, utilizando las preguntas siguientes, Secuencias que han diseñado sus colegas, y viceversa. Esta Coevaluación redundará, nuevamente, en recomendaciones que deberán ser tomadas en cuenta en la generación de una nueva versión ajustada.

Las preguntas para la Autoevaluación y Coevaluación son las siguientes:

I. Lineamientos Pedagógicos de la Secuencia

¿La formulación es clara?

¿Se explica cómo se plasma el enfoque pedagógico propuesto (Enseñanza por Indagación, Desarrollo de Competencias Comunicativas, Evaluación para el Aprendizaje, Enseñanza en el Aula Multigrado) en el formato de la secuencia y en el tipo de actividades propuestas?

¿Tiene una longitud adecuada a los propósitos de la Secuencia?

2. Visión General de la Secuencia

¿Se presenta una mirada general sobre la temática de la Secuencia? ¿Se desarrolla de manera clara el modo en que se va desarrollando el tema de la Secuencia a lo largo de la secuencia? ¿Aparecen saltos conceptuales?

Las ideas que se presentan, ¿son centrales al tema de la Secuencia desde el punto de vista disciplinar? ¿Son acordes a los Estándares Básicos de Competencias?

¿Está claro cuál es el alcance de dichas ideas para los alumnos de esta edad? ¿El alcance propuesto es adecuado?

¿Las preguntas guía son acordes a los conceptos centrales? ¿Se trata de preguntas que provocan que los alumnos piensen acerca del tema y que ayudan al docente a orientar la discusión en clase? ¿Están escritas en lenguaje accesible para los alumnos?

3. Secuencia Semanal de Clases

¿Es claro el trayecto de la unidad semana a semana? ¿No hay repeticiones ni omisiones? ¿El trayecto es coherente, sin saltos conceptuales? ¿Hay un relato claro, un “guión” del trayecto a recorrer?

¿Son claros los objetivos de aprendizaje para cada semana? ¿Las preguntas guía de la semana se corresponden con ellos?

¿El tiempo estipulado para las actividades de cada semana es adecuado al tiempo destinado a la enseñanza en ese ciclo?

¿Aparecen instancias de evaluación parcial intercaladas en la secuencia?

¿Aparecen instancias para el desarrollo de la metacognición intercaladas en la secuencia?

¿Hay una evaluación integradora al final de la secuencia? ¿Se contempla una semana para la evaluación integradora y la devolución por parte del docente?

4. Planificación de las Sesiones de Clase

Los objetivos de la sesión, ¿están formulados de manera clara y precisa? ¿Corresponden a aprendizajes centrales de la disciplina? ¿Hay objetivos no solo conceptuales? (ej, de desarrollo de habilidades científicas y matemáticas)

¿Se proponen objetivos relacionados con el desarrollo de competencias comunicativas?

Los recursos necesarios, ¿son sencillos de conseguir? ¿Están claramente detallados?

¿El tiempo estipulado para la sesión es adecuado? ¿Se corresponde con las horas de clase destinadas a esa asignatura en el grado correspondiente?

¿Las actividades propuestas, son coherentes con el enfoque pedagógico de la enseñanza por indagación? ¿Se ofrece al docente ejemplos de preguntas concretas para guiar la clase y anticipaciones de las posibles respuestas de los alumnos.

El desarrollo de la clase, ¿está descripto paso a paso? ¿Se ofrecen orientaciones claras al docente para guiar el trabajo de los alumnos en cada etapa de la clase? ¿Se explican los fundamentos detrás de dichas orientaciones?

¿Se detallan claramente las Evidencias de Aprendizaje de manera que el docente pueda evaluar si los alumnos han alcanzado los objetivos buscados? ¿Esas evidencias están completamente alineadas con los Objetivos de Aprendizaje de la clase?

¿Se incluye un espacio vacío en la planificación para que el docente vuelque sus reflexiones sobre la clase?

5. Profundizaciones Conceptuales

¿Las profundizaciones ofrecidas son claras para los docentes?

¿Son correctas desde el punto de vista disciplinar?

¿Van al corazón de lo que deben enseñar en la Secuencia?

¿Ofrecen ejemplos contextualizados en el mundo real que los ayuden a comprender el tema?

¿Suponen conocimiento previo sobre el tema?

¿Tienen una longitud adecuada?

6. Evaluación integradora y evaluaciones intermedias

¿Las evaluaciones creadas son coherentes con el enfoque pedagógico del programa? ¿Proponen utilizar los aprendizajes adquiridos en la resolución de problemas y situaciones a resolver?

¿Se incluyen actividades que promuevan el desarrollo de habilidades metacognivas?

¿La evaluación integradora retoma los aprendizajes centrales de la secuencia? ¿Está alineada con los objetivos planteados en la Visión General?

¿Se incluye una rúbrica para la corrección de la evaluación final que oriente al docente en el análisis de los resultados obtenidos?

7. Recursos extra (disciplinares y didácticos)

Los recursos propuestos, ¿son pertinentes para los docentes en relación a la temática de la unidad? ¿Les permiten ampliar sus conocimientos disciplinares acerca del tema abordado?

¿Permiten a los docentes profundizar en los lineamientos conceptuales de la propuesta pedagógica del Programa?

¿Se trata en general de recursos de fácil acceso?

Pautas para la evaluación en campo de las Secuencias Didácticas

Luego de las instancias de autoevaluación y coevaluación por parte de los especialistas a cargo de elaborar las Secuencias, se propone realizar una instancia piloto en escuelas que formen parte del Programa con el fin de testear en campo los materiales producidos y recoger datos que permitan realizar nuevos ajustes. El testeo en campo es una etapa clave en el proceso iterativo de desarrollo curricular, ya que de la implementación de las Secuencias en el contexto de la escuela real surgen siempre numerosas observaciones y elementos a considerar. Estas observaciones resultan fundamentales en el ajuste del material, en vistas a su uso efectivo en el marco del Programa, en tanto contemplan los modos de apropiación e interacción con el material de actores clave del proceso (docentes, tutores, rectores, estudiantes).

Si bien las características finales del piloto a realizar dependerán de las posibilidades con las que cuente el Programa al momento de efectuar la validación de las Secuencias, se sugiere una estructura basada en trabajos previos (por ejemplo, Koch et al, 2007; Krajcick et al, 2007), que luego podrá ser adaptada en función de los tiempos y opciones disponibles.

El proceso de validación en campo se compone de los siguientes aspectos:

I. Selección de escuelas participantes.

Se seleccionarán instituciones educativas que formen parte del Programa como casos en los cuales realizar los procedimientos de testeo y validación de las Secuencias Didácticas producidas. Para ello deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios, que responden a la necesidad de analizar la implementación de las secuencias en la mayor cantidad posible de los contextos institucionales que forman parte del Programa.

- Diversidad de contextos: si bien se tratará siempre de escuelas rurales, será importante poder elegir escuelas de contextos rurales de distintas características (por ejemplo, más y menos alejadas, de tamaños diferentes, de mayores y menores recursos, etc).

- Diversidad de situaciones docentes frente al aula: se priorizará la selección de escuelas en las que haya docentes únicos al frente de cursos multigrado, y escuelas con distintos grados separados.

Como un primer acercamiento, se propone realizar el piloto con 4 instituciones educativas, teniendo en cuenta los criterios anteriores. Estas instituciones deben atender a poblaciones escolares de los grados que utilizarán las Secuencias Didácticas (Iro a I Ivo grados).

2. Contextos de testeo en campo

Para que la evaluación en campo redunde en observaciones útiles para mejorar las Secuencias elaboradas, es indispensable que el testeo se realice teniendo en cuenta el modo en que dichas Secuencias se van a utilizar en el marco de capacitación que propone el Programa.

Por ello, en la realización del Piloto deben tenerse en cuenta los siguientes contextos:

- *Encuentros de trabajo entre tutores y docentes similares a los que propone el Programa. En dichos encuentros los tutores seleccionados para esta etapa de validación del material deberán trabajar con los docentes en la discusión, planeación y análisis posterior de clases a partir de las Secuencias Didácticas en evaluación.*
- *Encuentros entre tutores y rectores en los que se les presentarán las Secuencias Didácticas y su uso en el marco del Programa.*
- *Clases dictadas por los docentes a sus estudiantes. Luego de los encuentros con los tutores, los docentes dictarán las clases de la Secuencia a sus propios alumnos (de acuerdo a los tiempos disponibles, se seleccionará el número de clases a dictar).*
- *Toma de evaluaciones a los alumnos. Los docentes tomarán las evaluaciones correspondientes a las clases dictadas a sus alumnos (vale recordar que estos instrumentos de evaluación formarán parte de las Secuencias Didácticas).*

Considerando un piloto de 4 escuelas, se propone el testeo de al menos un tercio de las Secuencias elaboradas para cada área (Ciencias Naturales y Matemáticas). En la medida de lo posible, cada Secuencia deberá ser implementada por más de un docente (incluyendo en la muestra tanto docentes novatos como docentes con experiencia). En cada Secuencia se podrá analizar la implementación de al menos 3 de las 8 semanas propuestas.

3. Fuentes de datos

Los contextos de implementación mencionados serán, además, instancias para la recolección de datos para el ajuste de las Secuencias. Para ello se considerarán las siguientes fuentes de datos:

- *Observaciones de clase: se observarán las clases dictadas por los docentes y se recolectará información relacionada con la gestión de la clase por parte del docente y la participación de los alumnos, considerando lo propuesto en la Secuencia Didáctica para esas clases particulares. Los observadores podrán ser los tutores, otros especialistas designados a tal fin o ambos.*
- *Notas de campo de los tutores: los tutores registrarán sus observaciones y reflexiones surgidas de las instancias de trabajo con los docentes (encuentros de planeación y de análisis, observaciones de clase, etc). Se les solicitará a los tutores que registren aquellos aspectos relacionados con los modos de apropiación de las Secuencias por parte de los docentes, incluyendo especialmente los desafíos involucrados en el uso de las Secuencias como material fundamental de los encuentros de acompañamiento docente.*
- *Entrevistas a los docentes participantes: se realizarán entrevistas a los docentes acerca de su visión de las Secuencias como material de capacitación y trabajo con los alumnos, incluyendo aquellos aspectos que los docentes consideran necesario ajustar.*
- *Evaluaciones a los estudiantes: las evaluaciones constituirán un elemento importante en el análisis del éxito de las clases dictadas. Se analizarán las respuestas de los alumnos a dichas evaluaciones en función de los objetivos de aprendizaje esperados.*

- Grupos focales con los alumnos participantes: se realizarán grupos focales con los alumnos luego de las clases dictadas por sus docentes y la toma de evaluaciones. Se los consultará acerca de su visión respecto del tipo de clase en el que participaron, el rol del docente, la dificultad de la clase y de la evaluación, etc.

- Entrevistas a los rectores: se consultará a los rectores participantes acerca de su visión respecto de las Secuencias Didácticas como material de trabajo en el aula e insumo para la capacitación docente.

La información recogida en el proceso de evaluación en campo deberá ser, luego, analizada en su conjunto por los especialistas autores de las Secuencias, triangulando las distintas fuentes de datos y elaborando, a partir de dicho análisis, recomendaciones concretas que sirvan para un nuevo ajuste de las Secuencias Didácticas elaboradas.

Orientaciones para la construcción de portafolios para la evidencia de avance pedagógico

El Programa propone la elaboración de Portafolios con dos objetivos principales y complementarios: como uno de los modos fundamentales de recoger evidencias de la transformación de las prácticas docentes, por un lado, y como instrumento para la formación docente, por otro.

A continuación se presentan Orientaciones Técnicas para la construcción de estos instrumentos considerando los lineamientos y contextos de implementación del Programa. Los destinatarios de estas Orientaciones serán los responsables del diseño e implementación del Programa, incluyendo entre ellos a los formadores de tutores y a los tutores.

¿Qué es y cómo se construye un Portafolio?

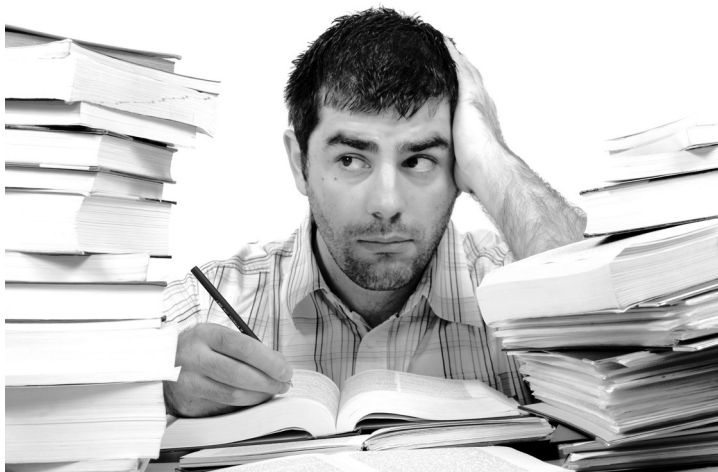
El Portafolios es una colección de trabajos producidos por los aprendices (en este caso, los docentes) que revelan su progreso durante un cierto tiempo. Se trata de un instrumento que permite evaluar tanto el proceso de aprendizaje como el logro de las metas propuestas (Anijovich y Gonzalez, 2011). Este instrumento está íntimamente alineado con el paradigma de la Evaluación para el Aprendizaje que, como se mencionó, constituye uno de los pilares conceptuales del Programa. Los Portafolios permiten, por un lado, recolectar evidencias del proceso de aprendizaje de los docentes y, por otro, constituyen herramientas para su desarrollo de capacidades metacognitivas, en tanto en su misma construcción requiere un trabajo de reflexión sobre el camino recorrido por parte de quien aprende.

En el caso del Programa, se propone a los Portafolios como instrumento central en la evaluación del avance pedagógico de los docentes (más allá del uso que se les pueda dar también como instrumento para evaluar los aprendizajes de los alumnos en el marco de las Secuencias Didácticas). En paralelo, se proponen como una herramienta de capacitación docente en el desarrollo de capacidades de reflexión sobre su práctica.

Para ello los docentes, con acompañamiento de los tutores, deberán recoger y organizar evidencias de sus propios aprendizajes y prácticas a lo largo del Programa. De acuerdo con el objetivo del Programa de mejorar las prácticas de enseñanza de los docentes participantes, y desde la perspectiva del Desarrollo

Profesional Situado, dichas evidencias deberán incluir muestras del trabajo realizado por los docentes con sus propios estudiantes junto con reflexiones acerca dichas muestras, como se detallará luego.

Los Portafolios proporcionan oportunidades de documentar la práctica, ofreciendo la posibilidad de evaluar distintos aspectos del quehacer docente tales como la planificación, la enseñanza, la evaluación o la retroalimentación a los alumnos, entre otros. En palabras de Darling-Hammond y colaboradores (2006), estos instrumentos permiten aliviar lo que Lee Shulman (1998) llamó “amnesia pedagógica”, es decir, la incapacidad de recordar y sistematizar los frutos de la experiencia docente, como síntoma de la complejidad multidimensional que implica la tarea de enseñar.



La construcción de Portafolios se ha constituido en una de las estrategias clave de capacitación en muchos programas de formación docente, ya que posibilitan que los docentes puedan tomar “fotografías” de distintas etapas del trabajo de modo de poder analizarlas, compartirlas y, en síntesis, aprender de ellas. Las investigaciones realizadas en torno al uso de esta herramienta en la formación docente revelan resultados muy positivos en cuanto al desarrollo de capacidades de reflexión crítica sobre la práctica y el avance pedagógico. Los estudios muestran que la construcción de Portafolios ayuda a los docentes a desarrollar un marco conceptual sólido sobre la enseñanza y refinar sus prácticas al ofrecerles a los docentes oportunidades estructuradas para documentar sus procesos de enseñanza y de aprendizaje, demostrar su experticia profesional y reflexionar sobre qué, cómo y por qué enseñan (Darling-Hammond et al, 2006).

La elección de este instrumento implica situar a los aprendices (en este caso, los docentes) en un lugar muy activo, al solicitarles que decidan, en la construcción del Portafolio, la selección de los trabajos que evalúan como pertinentes según muestren su aprendizaje y su desempeño. La fortaleza de los Portafolios está, así, no solo en su carácter documental sino también autoevaluativo, ya que permite desarrollar en quienes aprenden procesos de reflexión y autocrítica, promoviendo la conciencia sobre los resultados obtenidos y los propios procesos de aprendizaje.

De acuerdo a Anijovich y Gonzalez (2011), para que el Portafolios se constituya en un instrumento de evaluación que favorezca y potencie la reflexión sobre lo aprendido, es necesario que esté organizado y proponga un cronograma sistematizado de trabajo. Así, en la elaboración de los Portafolios deberán tenerse en cuenta los siguientes componentes:

- **Carátula**

- **Índice**

- **Introducción o carta de presentación:** resume el propósito del Portafolios, describe el proceso de producción, las partes que lo componen y el contenido de cada una de ellas.

- **Entradas:** las partes o capítulos del Portafolios. Ampliaremos sobre ello más abajo.

- **Una Reflexión:** es el último elemento y tiene como fin acercar una reflexión final sobre cómo resultó para el docente la experiencia de realizar el portafolios.

Las Entradas son el componente más importante del Portafolio. Aquí se podrán incluir diversas muestras del trabajo de los docentes, tales como planificaciones de clase, notas tomadas en el encuentro con los tutores, reflexiones posteriores a una clase, muestras de carpetas o producciones de los alumnos, fotografías de momentos de la clase, evaluaciones de los estudiantes, muestras de las devoluciones realizadas por el docente a dichas evaluaciones, etc. En palabras de Sanmartí (2007), el Portafolios deberá incluir todo aquello que pueda constituir una “biografía” del trabajo realizado.

La selección de entradas puede responder a un criterio cronológico (es decir, una secuencia de las producciones realizadas en el tiempo) o a un criterio de “buenas prácticas” (mostrando aquellas producciones que los docentes consideren como reflejo de lo que han avanzado pedagógicamente).

Continuando con la propuesta de Anijovich y Gonzalez (2011), en todas las entradas que componen el portafolios deberán figurar:

- La fecha de la elaboración**

- El motivo de la elección para incluir ese trabajo**

- Una reflexión:** se trata del elemento clave del Portafolios, que lo diferencia de la habitual carpeta de trabajos. La reflexión se refiere a aquello que el docente analiza y comunica de la presentación de su trabajo. Para orientar esta reflexión pueden proponerse preguntas tales como “¿Qué refleja esta producción sobre mi aprendizaje/ mis prácticas? ¿Qué aprendí realizando esta producción? ¿Qué obstáculos tuve al realizarla? ¿Qué mantener y qué mejorar en próximos trabajos de este tipo?” o consignas para completar tales como “Elegí este trabajo porque...”, “Este trabajo muestra que puedo...”, “Este trabajo se diferencia de otros que hice antes porque...”, “Este trabajo me permitió pensar en...”.

Finalmente, los autores sostienen el valor de ofrecerles a los docentes una serie de entradas obligatorias y otras optativas, que éstos puedan elegir en función de aquello que les resulte de importancia y que quieran mostrar porque consideran que son evidencias de sus experiencias de aprendizaje. En esta línea, algunas opciones para las entradas obligatorias (cada una con su reflexión correspondiente, como se mencionó más arriba) pueden ser:

- **Una primera reflexión sobre la enseñanza, por ejemplo respondiendo a las preguntas: “¿Cómo describiría una buena clase de Ciencias Naturales/ Matemática?” o “¿Cuál es el sentido de aprender Ciencias Naturales/ Matemáticas” para un alumno de (grado en que enseña)?”**

- **Una muestra de la carpeta de un estudiante correspondiente a una de las primeras clases de la Secuencia.**

- **Una muestra de una evaluación correspondiente a un alumno, en una de las evaluaciones intermedias de la Secuencia (puede ser de un alumno que logró los objetivos o de uno que no lo hizo).**

- **Una muestra de una de las actividades de desarrollo de la Metacognición correspondiente a un alumno**

(puede ser de un alumno que logró los objetivos o de uno que no lo hizo).

- *La devolución dada a un alumno luego de una evaluación escrita.*
- *Una fotografía de una escena de una clase que salió particularmente bien.*
- *Una fotografía o relato de una clase cuyo resultado no fue el esperado.*
- *Una muestra de las notas de un encuentro con el tutor que haya sido particularmente valioso para avanzar en sus prácticas pedagógicas.*
- *Una muestra de la carpeta de un estudiante correspondiente a una de las clases finales de la Secuencia.*
- *Una reflexión personal sobre lo aprendido en los meses de trabajo del Programa.*

¿Cómo y quiénes construyen los Portafolios?

Los docentes, apoyados por los tutores, serán los responsables de recoger y organizar evidencias de sus propios aprendizajes y prácticas a lo largo del Programa. Para ello será fundamental que el diseño del Programa contemple la necesidad de dedicarle un tiempo específico a este trabajo conjunto en el marco de los encuentros entre docentes y tutores.

De acuerdo con el objetivo del Programa de mejorar las prácticas de enseñanza de los docentes participantes, y desde la perspectiva del Desarrollo Profesional Situado, dichas evidencias deberán incluir por lo menos algunas muestras del trabajo realizado por los docentes con sus propios estudiantes.

En la selección de trabajos para construir el Portafolio es esencial tener en cuenta el sentido general de documentación de avances en las prácticas pedagógicas que tiene la propuesta. Así, será fundamental que los portafolios puedan mostrar evidencias del trabajo y concepciones iniciales de los docentes y evidenciando, progresivamente, sus nuevos desempeños. Para esto, la orientación de los tutores a los docentes en un trabajo conjunto de selección de las producciones a incluir será clave, de manera que reflejen el proceso realizado.

Finalmente, retomando la mirada sobre la Evaluación para el Aprendizaje que sostiene el Programa, el análisis de los Portafolios les permitirá a los tutores analizar en qué medida los docentes van avanzando en el desarrollo de nuevos saberes y en la transformación de sus prácticas, reorientando su acompañamiento pedagógico de acuerdo a ello. Para eso, será fundamental que los encuentros de formación de tutores incluyan un trabajo focalizado en el análisis de ejemplos de Portafolios que les permitan luego, analizar la marcha del trabajo de acompañamiento a sus propios docentes y ajustar sus intervenciones según corresponda.

REFERENCIAS

- Alberts, B. (2012). *Failure of skin-deep learning* (Editorial). *Science*, 338(6112), 1263.
- Anijovich, Rebeca; Gonzalez, C. (2011). *Evaluar para aprender: Conceptos e Instrumentos*. Buenos Aires: Aique.
- Arons, A. (1990). *A Guide to Introductory Physics Teaching*. Wiley.
- Artigue, M., & Baptist, P. (2012). *Inquiry in Mathematics Education Inquiry in Mathematics Education*. Unión Europea: Fibonacci Project.
- Benvenú, A. (2010). *Leer y escribir para aprender Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Ediciones Sangari.
- Black, P., & William, D. (1998). *Inside the Black Box*. London: School of Education, King's College London.
- Black, P. (1993). *Formative and summative assessment by teachers*. *Studies in Science Education*, (21), 49-57.
- Borko, H. (2004). *Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain*. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Brickhouse, N. W., & Potter, J. T. (2001). *Young Women's Scientific Identity Formation in an Urban Context*. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 965-980.
- Brown, J.; Collins, A. y Duguid, P. (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning*. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Bybee, R., Bloom, M., Phillips, J., & Knapp, N. (2005). *Doing Science: The Process of Scientific Inquiry*. Colorado Springs: BCSC Center for Curriculum Development, NIH.
- Camilloni, A.; Celman, E.; Litwin, E. y Palou, C. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- Clarke, S. (1998). *Targeting Assessment in the Primary Classroom*. Londres: Hodder and Stoughton.
- Cochran-Smith, M. (2004). *Walking the road: Race, diversity and social justice in teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Darling-Hammond, L. & McLaughlin, M.W. (1995). *Policies that support professional development in an era of reform*. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 597-604.
- Darling-Hammond, L.; Hammerness, K.; Grossman, P.; Rust, F. y Shulman, L. *The Design of Teacher Education Programs*. En Darling-Hammond, L., & Bransford, J. (Eds.). (2005). *Preparing teachers for a changing world. Report of the committee on teacher education of the national academy of education*. San Francisco: Jossey Bass.
- DeBoer, G. (1991). *A History of Ideas in Science Education*. Nueva York: Teachers College Press.
- Eltgeest, J. (1985). *The right question at right time*. En W. Harlen (Ed.), *Primary Science: Taking the Plunge*. Portsmouth, NH: Heinemann.

-
-
- Furman, M. (2012). *Informe de la Misión Técnica del Ministerio de Educación- Banco Mundial al PER.*
- Furman, M. (2008). *Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. Buenos Aires: IV Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Santillana.*
- Furman, M. y Podestá, M.E. (2009). *La aventura de enseñar ciencias naturales. Buenos Aires: Aique.*
- Furman, M.; Salomón, P.; Israel, G.; Seara, V.; Gianatiempo, A.; Sargorodski, A.; Rosenzvit, M.; De la Fuente, C.;
- Collo, M. (2012). *La mirada de los docentes de ciencias naturales sobre los cambios en sus prácticas en el marco de un programa de mejora escolar. Paper presentado en el II Congreso Metropolitano de Formación Docente. Universidad de Buenos Aires.*
- Gellon, G., Rosenvasser Feher, E., Furman, M., y Golombek, D. (2005). *La Ciencia en el Aula: Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Buenos Aires: Paidós.*
- Haberman, M. (1991). *The pedagogy of poverty versus good teaching. Phi Delta Kappan, 73, 290- 294.*
- Harlen, W. (2000). *The Teaching of Science in Primary Schools. Londres: David Fulton Publishers.*
- Howe, A. (2002). *Engaging Children in Science. New Jersey: Merrill Prentice Hall.*
- Itzcovich, H. (2007). *La matemática escolar. Buenos Aires: Aique.*
- IIPE-UNESCO (2011). *Material para Docentes y Directivos. Matemáticas. Unidades de 1ro a 6to grado. Programa Escuelas del Bicentenario. Elaborado por Horacio Itzcovich y colaboradores.*
- IIPE-UNESCO (2011). *Material para Docentes y Directivos. Ciencias Naturales. Unidades de 1ro a 6to grado. Programa Escuelas del Bicentenario. Elaborado por Melina Furman y colaboradores.*
- Karplus, R. (1977). *Science Teaching and the Development of Reasoning. Journal of Research in Science Teaching, 14, 169.*
- Kesidou, S. & Roseman, J.E. (2002). *How well do middle school programs measure up? Findings from Project 2061's Curriculum Review. Journal of Research in Science Teaching, 39(6), 522-549.*
- Koch, P., Calabrese Barton, A., Whitaker, R. and Contento, I. (2007). *Choice, Control and Change: Using Scientific Evidence to Promote Healthful Food and Activity Choices. Science Scope, 31(3), 16-19.*
- Kolb D.A. (1984). *Experiential Learning: experience as a source of learning and development. New Jersey: Prentice Hall.*
- Krajcik, J., McNeill, K. L., & Reiser, B. J. (2008). *Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. Science Education: 1-32.*
- Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. New York: Cambridge University Press.*
- Martens, M. L. (1999). *Productive questions: Tools for supporting constructivist learning. Science and Children, 36(8), 24-27.*
- Meyer, Paul J (2003). *"What would you do if you knew you couldn't fail? Creating S.M.A.R.T. Goals". Attitude Is Everything: If You Want to Succeed Above and Beyond. Meyer Resource Group.*
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). *Estándares Básicos de Competencias.*

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2009). *Inquiry-Based Science Instruction — What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002* Center for Elementary Mathematics and Science Education, *Journal of Research in Science Teaching*. doi:10.1002/tea.20347.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Estándares Curriculares y de Evaluación*.

Olson, S., & Loucks-Horsley, S. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. National Research Council.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science*.

Perkins, D. (1993, October). *Teaching and learning for understanding*. *NJEA Review*, 67 (2), 10-18.

Porlán, R. (1999). *Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación*. En Kaufman, M. y Fumagalli, L.: *Enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Paidós.

Sadler, D. R. (1989). *Formative assessment and the design of instructional systems*. *Instructional Science* 18, 119-144.

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

Shepard, L. A. (2006). *La evaluación en el aula*. En R. Brennar (Ed.), *Educational Measurement* (4ta ed., pp. 623-646). Praeger Westport: ACE.

Shulman, L. (1986). *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Supovitz, J. A., and Turner, H. M. (2000). *The Effects of Professional Development on Science Teaching Practices and Classroom Culture*. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 963-980.

Terigi, F. (2008). *Organización de la enseñanza en los plurigrados de escuelas rurales*. Tesis de Maestría. Buenos Aires: FLACSO.

The Design-Based Research Collective. (2003). *Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry*. *Educational Researcher*, 32(1), 5 – 8.

UNESCO (1999). *Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico*. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Hungría, Junio 1999.

Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding By Design*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

Záttera O.; Dujovney, S.; Serafini, C.; Sanguinetti, N. y Ricardo, J. (2007). *Ejemplos para pensar la enseñanza en plurigrado en las escuelas rurales*. 1ra Edición. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Anexo 1: Formato para la Visión General de la Secuencia

Título de la Secuencia

Visión General

(descripción de la mirada sobre la temática a desarrollar y relato del guión de la secuencia, o de cómo se van desarrollando los temas de la unidad a lo largo del trayecto de clases)

Objetivos de Aprendizaje

(Estándares Básicos de Competencias)

Preguntas Guía para orientar la enseñanza

(estas preguntas serán retomadas en la planificación de la unidad que se propone en el Anexo 2)

Anexo 2: Formato para la Planificación de la Secuencia

SESIÓN	PREGUNTAS GUÍA	IDEAS CLAVE	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	ACTIVIDADES
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
15				

Anexo 3: Formato de Planificación de Sesión de Clase

TITULO DE LA SECUENCIA

SESIÓN No.

¿QUÉ BUSCO QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

Incluir objetivos de comprensión conceptual/ Objetivos de desarrollo de competencias científicas y matemáticas/ Objetivos de desarrollo de competencias comunicativas

TIEMPO ESTIMADO:

MATERIALES:

DESARROLLO DE LA CLASE:

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:

SUGERENCIAS PARA EL MULTIGRADO:

REFLEXIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CLASE:

Anexo 4: Ejemplo de planificación de sesión de clase (IIPE-UNESCO, 2011).

¿QUÉ QUEREMOS QUE LOS ALUMNOS APRENDAN EN ESTA CLASE?

- *Que algunos imanes atraen con más fuerza que otros.*
- *A formular predicciones y a elaborar hipótesis.*
- *A diseñar experimentos para medir la fuerza de los imanes de acuerdo al comportamiento que tienen frente a objetos que contengan hierro u otros imanes.*
- *A registrar, interpretar y discutir los resultados observados para elaborar una generalización.*

TIEMPO ESTIMADO:

2 horas de clase

MATERIALES:

- *Diferentes tipos de imanes.*
- *Clavitos o alfileres.*
- *Clips.*
- *Una hoja cuadriculada.*

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PASO A PASO:

Usted puede comenzar la clase recordándoles a sus alumnos la actividad exploratoria con imanes, de donde surgió la característica que éstos atraen objetos de hierro. Puede, por ejemplo, preguntarles:

- *¿Cómo se comportan los imanes frente a diferentes objetos?*
- *¿Pueden atraer objetos de cualquier material?*
- *¿De qué material tiene que ser un objeto para ser atraído por un imán?*
- *¿Puede un imán atraer a otro?*

Luego muéstreles diferentes tipos de imanes y formule preguntas como estas:

- *¿Todos los imanes atraen con la misma fuerza?*
- *¿Cuál de estos imanes será más poderoso?*

Es bastante probable que los chicos respondan que los imanes más grandes son los que tiene más fuerza. Anote en el pizarrón esta idea intuitiva (hipótesis) y otras que pudieran surgir, y luego pregúnteles:

- *¿Cómo harían para averiguar cuál de estos imanes es el más fuerte? o*
- *¿Qué podremos hacer para averiguar si es cierto lo que pensamos?*

Pídales a sus alumnos que anoten en sus cuadernos las ideas de ellos que usted fue escribiendo. Luego invítelos a diseñar, en pequeños grupos, un experimento para comprobar cuál de los imanes que usted les mostró tiene más fuerza. Recuerde que es importante no solo darles suficiente tiempo para pensar de qué manera llevar a cabo el experimento sino, además ayudarlos guiándolos con preguntas semejantes a estas:

- *¿Qué cosa quieren investigar?*
- *¿Qué materiales van a necesitar para hacer el experimento?*
- *¿Cómo harían para averiguar cuánta fuerza tiene un imán?*
- *¿Cómo se van a dar cuenta cuánta fuerza tiene un imán? ¿Cómo se puede medir la fuerza de un imán?*
- *¿Cómo comprobarían si todos los imanes tendrán la misma fuerza?*

Luego haga con sus alumnos una puesta en común de los diseños experimentales pensados por cada uno de los grupos, de tal manera que, entre todos, puedan decidir cuál es el o los experimentos que consideran más adecuados para poner a prueba las ideas planteadas.

Una vez que los chicos tengan claro cuál es la pregunta que están investigando, repártales a cada grupo, diferentes imanes, clips, clavitos o alfileres, y una hoja cuadriculada, para que puedan, con su ayuda, comenzar a experimentar. Recomiéndeles manejar con precaución los materiales, en especial los alfileres, para evitar lastimarse. Recuérdeles que no solo es importante observar resultados del experimento, sino también registrarlos, por ejemplo en una tabla.

Dependiendo del tiempo del que disponga, y de las ideas que hayan surgido de sus alumnos, usted puede optar por la realización de alguna de las siguientes experiencias:

Experiencia I

Consiste en medir la fuerza del imán en función de cuántos clips pueda sostener.

Para guiarlos en este experimento, usted puede preguntarles:

- *Si mantenemos suspendido este imán ¿Cuántos clips, en cadena, podrá sostener?*
- *Los otros imanes ¿sostendrán cadenas con más o menos clips?*

Los chicos podrán entonces probar con diferentes imanes y registrar los datos en una tabla como esta:

IMÁN N°	CANTIDAD DE CLIPS SOSTENIDOS



Experiencia 2

En esta experiencia la fuerza del imán es medida de acuerdo al número de clavos (o alfileres) que pueda sostener sin que se caiga. Formule la siguiente pregunta para guiar este experimento.

- *¿Cuántos clavos (o alfileres), puede sostener un imán? Los otros imanes ¿sostendrán la misma cantidad de clavos (o alfileres)?*

Los datos que surjan de la experiencia pueden ser registrados de la siguiente manera:

IMÁN N°	CANTIDAD DE ALFILERES ATRAÍDOS.



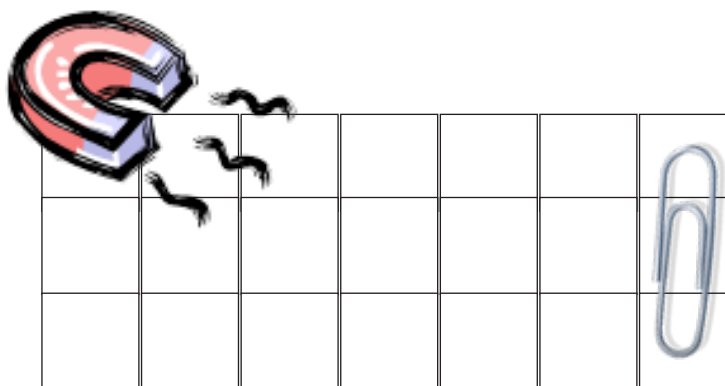
Experiencia 3

En esta experiencia la fuerza del imán resultará de medir la mínima distancia que debe haber entre un imán y un objeto para que éste sea atraído. Para la realización de este experimento, usted puede guiar a los chicos formulando preguntas como estas:

- *Si ponemos sobre la hoja cuadriculada, un imán y a cierta distancia un clavito (o un alfiler, o un clips) ¿A cuántos cuadritos tengo que acercar el imán para que atraiga al clavito? ¿Pasará lo mismo si pruebo con los otros imanes?*

Los resultados observados, puede registrarse de la siguiente manera:

IMÁN N°	CANTIDAD DE ALFILERES ATRAÍDOS.



Terminada la etapa experimental y una vez que los grupos observaron y registraron los resultados, organice una discusión con todos los chicos. Retome la pregunta:

- *¿Todos los imanes atraen con la misma fuerza?*
- *¿Cuál de los imanes fue el más poderoso?*

Promueva una discusión en base a los resultados experimentales que cada grupo registró. Para ello puede preguntarles:

- *¿Cómo hicimos para comprobar la fuerza de los imanes?*
- *¿Todos los imanes se comportaron de la misma manera?*

- Finalmente anote en el pizarrón la conclusión surgida en la puesta en común y pídale a los chicos que la escriban en sus carpetas.**

Algunas sugerencias para registrar el trabajo realizado en esta clase son:

✓ El diseño experimental, la tabla con el registro de los resultados obtenidos y la generalización surgida a partir de la discusión de los resultados de cada uno de los experimentos.

Los alumnos habrán alcanzado los objetivos de la clase si son capaces de:

- ## COMENTARIOS POSTERIORES A LA CLASE: ¿QUÉ CAMBIARÍA LA PRÓXIMA VEZ?

Anexo 5: Ejemplos sugeridos de materiales curriculares en Ciencias Naturales y Matemáticas

Secuencias Didácticas y recursos de Matemáticas

- **IIPE-UNESCO (2011).** Material de Trabajo para Docentes del programa Escuelas del Bicentenario (Secuencias Didácticas de Matemáticas para 1ro a 6to grado). Disponibles en pdf en la web (se pueden ver online y también descargar los pdfs, buscar la opción “descargar”). Elaboradas por Horacio Itzcovich y colaboradores: http://www.ebicentenario.org.ar/ebooks_M.php
- **IIPE-UNESCO (2011).** Material de Trabajo para Directivos del programa Escuelas del Bicentenario (Documentos conceptuales de Matemáticas para rectores). Disponibles en pdf en la web (se pueden ver online y también descargar los pdfs, buscar la opción “descargar”). http://www.ebicentenario.org.ar/ebooks/Matematica_directivos_nivel_primario/
- **Artigue, M., & Baptist, P. (2012).** Inquiry in Mathematics Education Inquiry in Mathematics Education. Unión Europea: Fibonacci Project. Disponible en pdf que se adjunta  Documento Técnico. En inglés.
- **Dirección de Currícula y Enseñanza de la Ciudad de Buenos Aires.** Apuntes para pensar la enseñanza (Documentos curriculares para docentes de Matemáticas). Disponibles para descargar en: http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/pluri_mate.php?menu_id=20709
 - o **Cálculo mental con números naturales**
 - o **Cálculo mental con números racionales**
 - o **Fracciones y números decimales (4to a 7mo grado)**
- **Departamento de Educación Primaria y Secundaria de Missouri.** Planificaciones de clase para 10mo grado. Disponibles en pdf adjuntos a este  Documento Técnico. En inglés.
Sesiones de clase sobre:
 - o **Ecuaciones lineales**
 - o **Ecuaciones cuadráticas y patrones**
 - o **Funciones exponenciales**

Secuencias Didácticas de Ciencias Naturales

- **IIPE-UNESCO (2011).** Material de Trabajo para Docentes del programa Escuelas del Bicentenario (Secuencias Didácticas de Ciencias Naturales y de Matemática para 1ro a 6to grado). Disponibles en pdf en la web (se pueden ver online y también descargar los pdfs, buscar la opción “descargar”). Elaboradas por Melina Furman y colaboradores: http://www.ebicentenario.org.ar/ebooks_CN.php
- **IIPE-UNESCO (2011).** Material de Trabajo para Directivos del programa Escuelas del Bicentenario (Documentos conceptuales de Ciencias Naturales para rectores). Disponibles en pdf en la web (se pueden ver online y también descargar los pdfs, buscar la opción “descargar”). http://www.ebicentenario.org.ar/ebooks/CN_directivos/
- **Krajcik y colaboradores (2004).** Hi-Ce: Curri de Ciencias Naturales para la Escuela Media (6to a 9no grado) Disponibles en pdfs que se adjuntan a este Documento Técnico. En inglés.
 - o **How can I make new stuff from old stuff? (Química)**
 - o **Why do I need to wear a bike helmet? (Física)**
 - o **Struggle in natural environments (Biología)**
 - o **How do machines help me build big things? (Física)**

• **Ciencia y Tecnología con Creatividad:** Tiempo y Clima (material para 5to y 6to grado). Libro para Alumnos y Libro para Docentes. Disponible en pdf que se adjuntan a este Documento Técnico. 

• **NIH. Materiales de Biología para el nivel secundario.** Disponibles en pdf que se adjuntan a este Documento Técnico. En inglés.

o *Chemicals, the Environment, and You: Explorations in Science and Human Health.* 

o *Cell Biology and Cancer*

o *Otras secuencias didácticas disponibles en:*

<http://science.education.nih.gov/customers.nsf/WebPages/CHome>

Secuencias Didácticas y materiales de Multigrado

• **Ministerio de Educación de Argentina (2007).** Ejemplos para pensar la enseñanza en plurigrado en las escuelas rurales. Material de trabajo para el nivel primario de distintas áreas, incluyendo Ciencias Naturales y Matemáticas. Disponible en pdf que  adjunta a este Documento Técnico.

• **Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2005).** Ciencias Naturales. Proyecto de Hacia una Mejor Calidad de la Educación Rural. Material para el docente para trabajar en el Multigrado en el nivel primario.

Disponibles para descargar como pdf en:

o *Matemáticas:* http://cedoc.infed.edu.ar/upload/rurales_mat_3.pdf

o *Ciencias Naturales:* http://cedoc.infed.edu.ar/upload/rurales_nat.pdf



Calle 43 No. 57 - 14
Centro Administrativo Nacional, CAN
Bogotá DC, Colombia
Conmutador: +57 (1) 2222800
Fax: +57 (1) 2224953
Línea gratuita fuera de Bogotá: 01 - 8000 - 910122
Línea gratuita Bogotá +57 (1) 2220206
www.mineduccion.gov.co
www.colombiaaprende.edu.co