

---

Encuentro con directivos  
**Recuperando la mirada pedagógica**

---

Cuadernillo III

El director como orientador de los aprendizajes

Dirección Provincial de Educación de Gestión Privada



**Dirección General de  
Cultura y Educación**  
Gobierno de la Provincia  
de Buenos Aires

Subsecretaría de Educación

---

# Índice

---

Introducción .....	3
El director como orientador del proceso de planificación del PCI .....	5
La intervención del director en el proceso de enseñanza .....	7
El área de las Ciencias Naturales .....	9
Por qué enseñar ciencia .....	10
La visión docente acerca de la naturaleza de la ciencia .....	13
Las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad en el aula .....	19
La mirada del directivo sobre la planificación didáctica y sobre la práctica de enseñanza en el área de las Ciencias Naturales .....	21
Bibliografía de Consulta .....	25

1ª edición: mayo de 2002  
Reimpresión y rediseño gráfico: marzo de 2004

---

# El director como orientador de los aprendizajes

---

## Introducción

---

Estimado directivo:  
Nuevamente, esta vía de comunicación nos permite el reencuentro y, en este caso específico, la posibilidad de reflexionar acerca de los procesos curriculares que se desarrollan en las Instituciones.

Una de las tareas pedagógicas más desatendidas, a causa de la burocratización del rol directivo, es la de seguimiento y coordinación del Proyecto Curricular Institucional por parte del equipo de conducción de la institución educativa. Acordará con nosotros en que aparece en todos los documentos como declaración de intencionalidad y se concreta en muchos casos por el aporte de los docentes, pero aún es mucho lo que debe trabajarse para asegurar continuidad en los enfoques didácticos y gradualidad o progresión en la organización de los contenidos y procesos, a través de los diferentes años y cursos.

Ninguna reforma educativa es efectiva si no concreta cambios en lo que se enseña y aprende y si no logra que esos cambios se generalicen.  
¿Comparte esta afirmación con nosotros?

Sabemos que muchos docentes han modificado sus prácticas, han incorporado la enseñanza de nuevos contenidos, han ensayado nuevas estrategias didácticas; pero no siempre ha habido oportunidad de establecer un intercambio entre ellos que favorezca el acuerdo para el desarrollo de una curricula coherente. Los cambios no se pueden lograr con esfuerzos individuales, requieren de la puesta en común porque no se alcanzan por simple sumatoria

de esfuerzos. Muchas veces se hace necesario desandar un camino para retomarlo con nuevos bríos o abrir nuevas sendas. Si hay acuerdo comprometido esto no debe vivirse como oposición, sino como contradicción creativa. En la enseñanza también aparecen tropiezos, errores, que podemos aprovechar constructivamente.

Es evidente que, para conducir esta tarea que hace a la significatividad de los aprendizajes de los alumnos, Usted, como director o directora, debe conocer completamente el diseño curricular y dialogar serena y profundamente con los docentes, muchas veces más especializados en un cierto campo disciplinar. Necesita, por lo tanto, desarrollar una visión de conjunto para lograr la articulación de los contenidos. Es indispensable concebir el tiempo completo de un período de escolaridad -ciclo o nivel- para programar los pasos sucesivos que asegurarán el logro de las competencias que se proponen desde el PCI. Después de todo el alumno es un mismo sujeto que va conformando sus capacidades a través de las diversas experiencias de aprendizaje que los diferentes docentes le proponen y los múltiples intercambios que se generan en el ámbito escolar.

En esta oportunidad, y avanzando en la línea pedagógica que le hemos planteado en los dos cuadernillos anteriores, le acercamos algunos elementos para favorecer su trabajo en los procesos de planificación e intervención, así como de seguimiento y evaluación de los aprendizajes en su institución.

Para ser coherentes con la posición asumida, insistimos en nuestra idea de que el director organiza situaciones para el aprendizaje de todos los actores de la institución, él mismo, los docentes y los estudiantes. En la construcción, desarrollo y evaluación del proyecto curricular se aprende. Al concebir el currículum como “abierto y flexible”<sup>1</sup> estamos afirmando que requiere de la participación de todos y de la revisión permanente. Por otra parte, para que sea efectivamente “viable” es necesario probar, intentar, evaluar y corregir, ya que es imposible saber de antemano con absoluto detalle, cuánto y qué pueden aprender los alumnos, ya que depende, entre otras cosas, de qué y cuánto saben y cómo lo han aprendido antes.

<sup>1</sup> Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires. Marco General. DGCE y CGCE. 2001. Pág. 7.

Cabe advertir que aunque personalizamos esta comunicación, consideramos que las responsabilidades y tareas que aquí describimos le corresponden a Usted y a todos los que conformen el equipo de conducción de su institución, por ejemplo, vicedirectores, regentes, coordinadores de ciclo, jefes de departamentos, etc. Equipo que funciona a partir de acuerdos que acompañan una división de funciones optimizadora del esfuerzo y los resultados.

## El director como orientador del proceso de planificación del PCI

En esta primera etapa de trabajo se impone la lectura y análisis del Diseño Curricular. Es muy importante conocerlo cabalmente, en sus principios, en sus enfoques. Es valioso inferir las teorías didácticas que lo sustentan y las prácticas que sugiere. Una lectura profesional requiere de un proceso de diálogo entre el texto y nuestras experiencias, que nos permita evocar las diferentes prácticas para identificar aquellas que se ven confirmadas y aquellas que paulatinamente habremos de modificar. El esfuerzo para leer y analizar de este modo el DC es grande. Debe ser encarado disciplinadamente y en lo posible en grupos, ya que la confrontación con las prácticas se hace así mucho más rica.

En un segundo momento se deberán seleccionar y secuenciar los contenidos y procesos y acordar la graduación de las expectativas de logro. Estas son operaciones complejas que desafían la profesionalidad de los docentes ya que implican un sincero intercambio que permita evaluar logros y dificultades en los procesos didácticos ya vividos. Recordemos que nunca se comienza de cero y nunca se desconoce absolutamente la realidad de los alumnos y del contexto en el cual se trabajará. Sin embargo, es posible basarse en supuestos a contrastar con la realidad y plantear para las primeras etapas actividades exploratorias que permitan ampliar el conocimiento de las condiciones de los alumnos, sus conocimientos previos y las características de su contexto socio-cultural.

Tradicionalmente se definía una etapa de diagnóstico para conocer el grupo de alumnos y luego se elaboraba la “planificación anual”. Sabemos que, si bien este criterio es correcto, se

puede (y se debe) trabajar previamente en la organización lógica de los contenidos, y en la previsión de los procesos a desarrollar con las respectivas estrategias didácticas a utilizar para aproximarse a las expectativas de logro que el Diseño Curricular prescribe. Luego, en la etapa de evaluación inicial y a través de las actividades para el relevamiento de ideas previas se rectificará o confirmará esa organización teórica. También pueden preverse algunas temáticas para el desarrollo de proyectos específicos que impliquen un trabajo de integración de saberes de diferentes áreas y, por tanto, el acuerdo de varios docentes. Esas temáticas podrán aprovecharse o abandonarse de acuerdo a la resonancia que las propuestas tengan en el interés de los alumnos, pero todo lo que se pueda anticipar es terreno ganado al fragor de la tarea del año y a la improvisación.

Seguramente buena parte de lo previsto se enriquecerá con la creatividad de los propios alumnos y los aportes espontáneos que surgirán en el intercambio cotidiano con la realidad. Las previsiones ayudan a encontrar en la realidad conexiones y posibilidades que sin reflexión anticipada no hubiéramos hallado.

Una de sus tareas, sin duda, es la de acordar con los docentes los formatos y plazos de entrega de la planificación y prever su propio tiempo para el análisis y la devolución de los mismos. Este es un compromiso fundamental. Los docentes se verán estimulados si reciben en un plazo más o menos breve, sus sugerencias y aportes. Los estudiantes serán beneficiados por los acuerdos que se establezcan entre el equipo docente y por su intervención oportuna en relación con el proyecto de trabajo del aula.

Un recurso útil, aunque no excluyente, para la organización de los saberes en áreas o proyectos es la elaboración de redes o mapas conceptuales. Es importante probarlos pero no imponerlos. Deben ser recursos que faciliten la comunicación de lo que se pretende lograr, en tanto son representaciones gráficas de conceptos o proposiciones y sus relaciones. Los mapas o redes globales, referidos a grandes grupos de cuestiones, que pueden elaborarse en una etapa de planificación inicial, sintetizan aspectos con los que se trabajará. Son adecuados porque permiten visualizar mejor la selección de contenidos realizada por su autor, el docente, la jerarquización de los mismos y la organización significativa que se propone. Además, son útiles para realizar comparaciones y articulaciones entre diferentes docentes al facilitar la comprensión por medio de la lectura de estas síntesis de la organización que cada profesional propone.

Además, llevados al contexto de la clase pueden ser utilizados como herramienta para el aprendizaje y funcionar, con los alumnos mayores, como “organizadores previos” - en términos de Ausubel- y permitir la apertura posterior de focalizaciones que pueden dar lugar a nuevos mapas semánticos o redes conceptuales en torno a conceptos o procesos que se busca desarrollar más pormenorizadamente.

Coincidirá usted en que los mapas y redes conceptuales, son expresión de la comprensión organizada del docente, en torno a los contenidos a enseñar, y pueden facilitar la elaboración de la propia comprensión del estudiante quien podrá construir sus propias representaciones gráficas, de los conceptos y sus relaciones, poniendo de manifiesto su aprendizaje.

## La intervención del director en el proceso de enseñanza

Como recordará, en el cuadernillo II tratamos una concepción del seguimiento directivo de la labor docente vinculada con la intervención en el proceso de trabajo del aula. Podríamos llamarle “visión participativa”, ya que el director habiendo acordado previamente con los docentes, interviene en las situaciones de aula, no como un observador pasivo, sino como un participante activo. Aporta, pregunta, problematiza cuestiones, escucha, evalúa, recomienda a la par del docente en una interacción dentro del espacio social de la clase, en la cual se busca primordialmente el aprendizaje. Obviamente reservará observaciones o comentarios evaluativos para el momento de diálogo personalizado con el docente, fundamentalmente si están referidos a su tarea profesional, pero con relación a los alumnos su presencia debe ser vivida dentro de un estilo colaborativo.

Seguramente el tipo de participación variará con la edad de los alumnos y la complejidad del contenido que se esté trabajando. Recordemos que la formación de base de un director está, principalmente para Tercer Ciclo y Polimodal, vinculada a un área y no a las otras. Sin embargo, este motivo no le inhibe de intervenir. Puede colocarse también en un lugar de

aprendizaje cercano a los estudiantes y ayudarlos a ellos a formular preguntas o descubrir dificultades. Puede valorar críticamente las estrategias didácticas del docente, su capacidad de escucha y comunicación, la calidad y pertinencia de los problemas que plantea en función del alumno, las conexiones que realiza con los contenidos de otras áreas, por mencionar algunos aspectos generales, a modo de ejemplo.

Es muy importante, también, conocer en qué medida los docentes han hecho explícitos los propósitos de trabajo expresados y acordados en el PCI. Es decir, cómo utilizan el trabajo previo de programación curricular para cumplir con la función de “contrato didáctico” con los alumnos y con sus familias. Todo lo que pueda hacerse para informar clara y sucintamente, sobre las formas de trabajo que se plantearán para el aprendizaje, favorecerá los procesos a encarar. Y Usted, como responsable de la distribución social del conocimiento y su acreditación, desde el espacio concreto de su escuela debe conocer, compartir y refrendar ese contrato. Posteriormente, en el seguimiento del trabajo de aula, colaborará con el docente observando y haciendo manifiestos los avances y dificultades en el cumplimiento del contrato didáctico inicial.

Toda la información que Usted pueda obtener de su participación en las clases le permitirá tomar decisiones más pertinentes en relación al PCI, asesorar a los docentes en cuanto a estrategias de enseñanza y criterios e instrumentos de evaluación. Por otra parte lo colocará ante los padres de los alumnos en una posición más solvente, ya que le permitirá fundamentar la información que se les brinde desde un conocimiento directo de las situaciones didácticas reales.

Desde esta modalidad de trabajo se reduce el salto entre el currículum prescripto y el currículum real, ya que se puede ajustar el PCI a las verdaderas condiciones de aprendizaje y por otra parte acompañar al docente a conocer y adecuar los requerimientos del Diseño Curricular sin soslayarlos. Asegura mayor grado de responsabilización en la distribución de los conocimientos admitidos como socialmente legítimos y facilita la atención a la diversidad al permitir una mayor significatividad en los aprendizajes. Es decir, que responde a los dos principios de sentido del conocimiento:

- significatividad psicológica, desde el sujeto particular que aprende,
- y significatividad social, desde la perspectiva del requerimiento de la sociedad a la educación.

Es en este contexto que, a partir de este Cuadernillo, trataremos de acercarle algunas herramientas que le permitan profundizar los encuadres de las áreas curriculares con la intencionalidad de facilitar su tarea. En esta oportunidad nos centraremos en el área de las Ciencias Naturales.

## El área de las Ciencias Naturales

Seguramente Usted acordará con nosotros en aceptar que en algunos niveles del Sistema Educativo Formal, durante bastante tiempo, el área de las Ciencias Naturales ha sido un área relegada. Hoy, en líneas generales, es otra la situación pero aún persisten, en algunas de nuestras instituciones, situaciones que, ya sea por la permanencia de ciertos antiguos paradigmas, como en algunas EGB, o por el tratamiento pedagógico que se le imprime, como en variadas aulas del Polimodal, requieren de nuestra atención y de su gestión.

En el área de las Ciencias Naturales no se puede ignorar cierto distanciamiento que suele producirse entre lo que la sociedad en su conjunto necesita y la práctica docente, como acción efectiva que se instala en el aula, con un grupo determinado de alumnos, en una institución, un proyecto y un contexto determinado. Prácticas que deben ser tenidas en cuenta como punto de partida para su transformación y mejoramiento y en las que subyacen ciertos marcos de referencia que orientan las actividades, una visión docente acerca de la naturaleza de la Ciencia, una cierta manera de entender la construcción del conocimiento científico y una forma especial de interpretar las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Aspectos, todos ellos, que merecen tenerse en consideración a la hora de analizar el proyecto del área en cada institución.

Por ello, para comprender mejor la necesidad de su intervención, como promotor de cambios en la Institución, comencemos esta mirada sobre el área de las Ciencias Naturales partiendo del por qué de su importancia.

## Por qué enseñar ciencia

La enseñanza de las ciencias, en nuestro país, viene siendo objeto de estudio desde las últimas décadas tanto desde los ámbitos oficiales como desde los grupos de especialistas e investigadores. Además, esta posición es el reflejo de situaciones similares que se multiplican en otras latitudes. Esto es así porque este siglo XXI nos halla trabajando sobre una serie de cuestiones que, aunque avanzadas desde los marcos teóricos, no impactan en el aula en la medida de nuestras necesidades. Por eso el debate sobre la práctica de enseñanza en el área reaparece, nuevamente, con fuerza en la mayoría de los países desarrollados. Discusión que, como indicamos, no es nueva, porque ya se ha dado en otras oportunidades históricas, pero que hoy se instala en un contexto socio, económico y político diferente: el de la globalización que tanto nos afecta.

**Efectivamente, en el contexto de la realidad que vivimos, en el ámbito global, se ha ido conformando una nueva conceptualización respecto del papel que posee la Ciencia y su enseñanza en las sociedades modernas. Así, hoy, no hay reparos en aceptar que el desarrollo de las naciones está condicionado por los avances científicos y tecnológicos que ellas logren conquistar y que, a su vez, los caminos de investigación de la Ciencia y la Tecnología no son neutros sino que responden a ciertas intencionalidades que emergen desde las demandas sociales, económicas y políticas. Además, en el plano educativo, esta toma de conciencia respecto del papel que vienen desarrollando la Ciencia y la Tecnología en la historia de las personas, acarrea la aceptación de un nuevo paradigma a partir del cual el lenguaje de la Ciencia, sus procesos de producción y sus métodos, son un bagaje indispensable en la cultura de ciudadanas y ciudadanos.**

No obstante, nuestra propia experiencia y hechos indiscutibles vinculados con los egresados de nuestro Sistema -la acotada cantidad de jóvenes que acceden a estudios superiores vinculados con las Ciencias, sus niveles de apropiación del lenguaje, los precarios niveles de interpretación de los fenómenos que ocurren en su entorno, las dificultades intelectuales y el nivel de pensamiento lógico matemático- nos llevan a afirmar que la práctica cotidiana, en el aula, no ha experimentado la evolución que este contexto está exigiendo.

Nuestra provincia, en su Diseño Curricular, para los niveles inicial y EGB, muestra claramente la importancia y alcances que se fijan para el área de las Ciencias Naturales y el campo tecnológico:

“Las Ciencias Naturales posibilitan al hombre la comprensión del medio natural, la dinámica de los fenómenos que en él se producen y la de sí mismo como ser en el mundo. Asimismo, estos conocimientos permiten prever la probabilidad de ciertos sucesos; como consecuencia, se hace posible una relación más eficiente con el medio para satisfacer las necesidades humanas, en particular, mediante la adquisición de capacidades para el desarrollo científico tecnológico.”...

...”Es evidente que, en la actualidad, el desarrollo científico-tecnológico se ha constituido en factor determinante de la calidad de vida y en el parámetro del desarrollo de las sociedades, acompañando y produciendo una explosiva disponibilidad de bienes y servicios. Todo ello implica en la cultura, la organización de las sociedades y la relación con el medio natural, modificaciones tan sustanciales que lo tecnológico empieza a considerarse atributo inseparable del mundo presente.

El ingreso en esa realidad hace necesario un nuevo tipo de alfabetización que instrumente para el control del mundo tecnológico a fin de orientar sus avances hacia el logro de una mejor calidad de vida.”...

Declaración que se complementa con el encuadre que la Provincia fija, para el área, en el siguiente nivel. Así, en el Documento de Educación Polimodal y Trayectos Técnicos Profesionales, la Provincia establece que:

...”la producción del conocimiento científico debe tener en cuenta el análisis histórico, ético y tecnológico. Gran parte de la enseñanza de las Ciencias Naturales ha sido caracterizada como un campo del conocimiento humano que progresa gradualmente desde la ignorancia hacia la verdad, por aproximaciones sucesivas desvinculadas del contexto cultural. La propuesta

que sigue la modalidad Ciencias Naturales en la Educación Polimodal, retoma los aportes de la Filosofía de la Ciencia, la que enfatiza el análisis histórico, ético y tecnológico a la hora de considerar la producción del conocimiento científico. Las explicaciones propuestas acerca de los procesos naturales se han ido modificando en diferentes contextos históricos, y los esquemas conceptuales en conflicto han sido objeto de numerosos debates. Una de las tareas de la enseñanza de las Ciencias Naturales es poner de manifiesto tales polémicas y reflexionar críticamente sobre ellas.”

Todo lo indicado reafirma la importancia del área y nos lleva a aceptar que en función de sus propósitos, su tratamiento en el aula, para los diferentes niveles del Sistema Educativo Formal, involucra fuertes compromisos relacionados con la conquista de una alfabetización científica y tecnológica, de tal jerarquía, que permita que los egresados desarrollen las competencias necesarias como para poder:

- Estar informados y ser capaces de apropiarse de los nuevos contenidos, de diferentes campos conceptuales, que les permitan comprender mejor la realidad.
- Ser críticos, es decir, con capacidad para realizar interpretaciones adecuadas y sostener opiniones personales inteligentes sobre las cuestiones problemáticas referidas a su vida y su entorno.
- Poder ser transformadores, para originar respuestas alternativas apropiadas que les permitan tomar decisiones o, en el mejor de los casos, para generar propuestas inteligentes tendientes a transformar la realidad.

Pero, además, en lo que concierne al nivel Superior, dentro de las expectativas de logro indicadas en el Documento sobre Formación Docente de Grado, Tomo I, se reafirma este encuadre, y se agrega la necesidad de adquirir, por parte de los futuros formadores, una “*comprensión de la ciencia como una construcción social e histórica*”, aceptando que al enseñar ciencias naturales, los docentes se apoyan en diversas concepciones teóricas que se articulan dando lugar a diferentes modelos didácticos.

Ahora bien, desde su función de director, respecto del área de las Ciencias Naturales o de cada uno de sus integrantes docentes, ¿qué es lo que usted debería poder llegar a observar que le permitiera interpretar que dicha enseñanza, en su institución, está encaminada en la dirección adecuada?

Pregunta sumamente compleja que no tiene una única respuesta porque, en realidad, hay que observar una serie de aspectos diferentes. Por ello, a continuación, desarrollamos algunas de estas cuestiones que Usted debería tratar de “ver”. Esto significa que vamos a realizar una “mirada” sobre la práctica del docente en Ciencias, centrándonos en su concepción de ciencia, las diferentes modalidades de trabajo y en su sintonización con el proceso de construcción del conocimiento del alumno (Coll, 1988). Aspectos que pueden constituirse en poderosas herramientas a la hora de interpretar y comprender mejor algunas de las situaciones que se suelen encontrar en el aula.

## La visión docente acerca de la naturaleza de la ciencia

El proceso de enseñanza involucra mucho más que la mera transmisión de los saberes socialmente válidos. Detrás de toda práctica pedagógica subyacen conocimientos y reflexiones acerca de qué son esos saberes, en qué contexto se han establecido, qué validez o limitaciones poseen. A veces estas imágenes son claras y explícitas y otras emergen desde un plano inconsciente. Cuando estos discernimientos sobre los saberes, (Fourez, 1998) logran ser explicitados, constituyen una especie de introducción a la epistemología, porque implican una aproximación acerca de cómo se construyen los conocimientos que construimos y los saberes que aprendemos. Consciente o inconscientemente estas imágenes tiñen nuestro accionar porque, en los estilos de enseñanza subyacen paradigmas que están vinculados con los modelos que sobre la ciencia poseemos los docentes.

Saber cómo es la visión docente acerca de la naturaleza de la ciencia proporciona elementos para inferir aspectos sustantivos de su práctica. Pero para ello, previamente, es imprescindible que usted mismo pueda aclarar y poner de manifiesto sus propias ideas sobre la ciencia.

Sobre este punto se ha acumulado una importante cantidad de material bibliográfico que da cuenta de las posibles y diferentes concepciones que sobre la ciencia poseen los docentes. Muchos de estos estudios han detectado que una gran parte de los docentes, sin saberlo, poseen una visión empirista de la ciencia (Porlán, 1996) o una concepción estática de la misma. Visión que se apoya en una serie de principios, que pueden ser sintetizados de la siguiente manera:

- **La ciencia es auténtica:** porque se la visualiza como una descripción cierta de la realidad.
- **La ciencia es neutra:** porque los conocimientos científicos, supuestamente, son objetivos.
- **La ciencia es veraz:** porque las teorías y los conocimientos científicos se consideran de carácter absoluto y universal.
- **La ciencia es superior:** porque involucra una forma superior de comprensión de la realidad, en contraposición con los conocimientos personales o cotidianos que se encuentran en niveles inferiores.

Adherir a estos principios significa imaginar a la ciencia como un conjunto acabado de conocimientos que se van acumulando a través de la observación y de la experimentación. Significa aceptar que la ciencia proporciona respuestas correctas porque surge a partir de datos objetivos.

Creencias que, en su conjunto, generan una visión de la ciencia que la eleva por encima de cualquier crítica, porque la proyecta como un conjunto de conocimientos demostrados. Estas concepciones, corresponden a maneras tradicionales de entender la construcción del conocimiento científico, y actualmente se denominan **cientistas** (Izquierdo y otros, 2000). Según R. Nadéau y J. Désautels (1984), estas concepciones corresponden a diferentes mitos sobre la ciencia, que podrían resumirse de la siguiente manera:

- El propósito de la ciencia es la búsqueda de la verdad.
- El camino que lleva a la verdad involucra la observación, la experimentación y el análisis de los fenómenos naturales.

- Los resultados de esta búsqueda constituyen el conocimiento científico.
- El conocimiento científico es objetivo y, por lo tanto, neutro o carente de ideologías.
- El camino es gradual, sin cambios bruscos ni rupturas, y lleva a poder explicar cómo son las cosas en realidad o cómo funcionan.

Estos mitos, que originan diversas concepciones personales, se traducen, consecuentemente, de manera explícita o implícitamente, en ciertas prácticas de enseñanza y en el encuadre de algunos de los libros de texto que suelen circular. Esto es así, porque en los estilos de enseñanza subyacen las distintas concepciones que se han ido construyendo sobre la Ciencia y un modelo didáctico que armoniza con esas concepciones (Castiñeira y otros, 2001).

Así una propuesta didáctica, en la que se combinan el protagonismo principal del docente con la utilización de la experimentación como herramienta para comprobar o demostrar y en la que se potencia el tratamiento de una ciencia pura, atemporal, sin historia ni personas, seguramente, proviene de un modelo didáctico en el que se prioriza la transmisión de los conceptos y leyes como productos finales y emerge de una concepción cientista de la ciencia.

Es interesante que el docente tome conciencia de cuál es su visión acerca de la naturaleza de la ciencia, porque el riesgo estriba en impactar en el aula con una imagen de la ciencia simplificada y distorsionada. En efecto, estas representaciones, y la práctica pedagógica que involucran, inciden muy profundamente en las ideas que los propios alumnos comienzan a construir acerca de la ciencia y de los científicos.

Respecto de la imagen de ciencia que prospera en su institución, una interesante actividad diagnóstica que Usted puede promover es la de conocer algunas de las concepciones que poseen los alumnos. Por ejemplo comprobar a través de charlas, dibujos, escritos, etc, cómo visualizan a los científicos. Si el resultado, entre otros aspectos, es que los científicos siempre son hombres de raza blanca y barbudos (nunca mujeres, nunca otras razas), solitarios, desconectados de la realidad, olvidadizos y rodeados de tubos y frascos o provocando explosiones; muy probablemente, esta representación esté dando cuenta de un comienzo de concepción cientista acerca de la naturaleza de la ciencia y de sus protagonistas.

Obviamente, lo expresado hasta ahora difiere, sustancialmente, de las ideas que acerca de la ciencia viene sosteniendo la propia comunidad científica. Veamos, a modo de ejemplo, lo que dicen algunas personalidades, del campo de la ciencia, acerca de ella, o sobre las teorías que la sustentan:

“La ciencia no es sólo una colección de leyes, un catálogo de hechos sin mutua relación. Es una creación del espíritu humano con sus ideas y conceptos libremente inventados. Las teorías científicas tratan de ser una imagen de la realidad y de establecer su relación con el amplio mundo de las impresiones sensoriales. Luego, la única justificación de nuestras estructuras mentales está en el grado y en la norma en que las teorías logren dicha relación.” (Einstein - Infeld, 1939).

“La ciencia suele definirse por su modo de investigar, casi más que por su objeto. Para muchos científicos y filósofos de la ciencia, la misma ciencia es más un proceso de pensamiento y acción que un cuerpo de conocimientos y, para algunos de estos pensadores, los procesos científicos son esencialmente iguales en todas las Ciencias de la Naturaleza.” (Usabiaga, 1984).

“Las cuestiones que atañen a la estructura, la validez y aún las aplicaciones de las teorías científicas constituyen el motivo de análisis de la epistemología. ¿Qué es una teoría? El término ha recibido múltiples significados, pero en principio podemos decir que se trata de un conjunto de suposiciones, conjeturas o hipótesis que el científico formula acerca de un sector de la realidad. Desde este punto de vista, el análisis de la ciencia, de sus alcances y límites, consiste en indagar acerca de las teorías que los científicos construyen, de su valor y confiabilidad, del fundamento por el cual se las acepta o se las rechaza, o de las ventajas que supone una de ellas con respecto a otras”. (Klimovsky, 1985).

“Una teoría nunca es la última palabra a propósito de un fenómeno o conjunto de fenómenos. Etimológicamente, una “teoría” es una visión del mundo. Es un modelo o una representación intelectual metódica y organizada que trata de dar cuenta de manera coherente de una situación,

y especialmente, de una serie de observaciones y de otros modelos. El valor de una teoría proviene principalmente de que permite estructurar los saberes de los que se dispone, de manera que puedan ser sintetizados y analizados.” (Fourez, 1997).

“Tenemos que revisar nuestro concepto de leyes de la naturaleza para incluir la probabilidad y la irreversibilidad. En este sentido, estamos llegando al final de la ciencia convencional, pero también nos encontramos en un momento privilegiado: el momento en que surge una nueva perspectiva de la naturaleza. Estamos sólo en los comienzos. Mucho es lo que resta por hacer.” (Prigogine, 1995).

Estos textos que incluimos, tomados de diferentes bibliografías, muestran, en su conjunto, una concepción dinámica de la naturaleza de la ciencia, caracterizada por asumir que:

- La Ciencia constituye tanto un cuerpo de conocimientos en constante evolución como un conjunto de procesos del pensamiento.
- Es una construcción social, histórica y colectiva, que existe porque existen las personas.
- La observación se hace siempre desde la perspectiva de una modelización que depende de su contexto, de los proyectos que la sustentan y de sus destinatarios (Fourez, 1998).
- En toda observación hay una dimensión interpretativa, por ejemplo, la mirada desde una disciplina.
- Los paradigmas disciplinares son cuadros de referencia que norman la construcción de los saberes y permiten la elaboración de ciertos modelos.
- Los modelos no son los espejos del mundo, son sus representaciones.
- Existen infinidad de modelos, algunos son validados por la comunidad científica de una época y se constituyen en los saberes estandarizados de esa época.
- Una estandarización determinada puede ser eventualmente rechazada y reemplazada por otra.

Por ello, es importante que usted y sus docentes, independientemente del Nivel en el que se desempeñen, tengan presente que la ciencia es algo que crece, que cambia, un producto objetivado de la actividad humana de producción social e histórica de conocimientos (Fumagalli, 1993), caracterizada por modos y actitudes particulares de generación de esos conocimientos y que tiene existencia a través de la historia de las sociedades y de las personas.

Esta imagen de la ciencia, en el plano profesional docente, suele estar acompañada por un modelo didáctico basado en la construcción del aprendizaje. Modelo que interpreta al proceso de aprendizaje como una actividad constructiva por parte del sujeto que conoce. Fácil de reconocer desde la práctica concreta, porque, entre otros aspectos, está asociada con:

- La importancia que se da a los procesos y modos de producción del conocimiento científico.
- La significatividad de los aprendizajes.
- El trabajo sobre las diferentes dimensiones de los contenidos.
- El lugar que ocupa la experimentación.
- El trabajo a partir de situaciones problemáticas.
- La contextualización histórica, social, filosófica, ética, etc, de los conocimientos y la explicitación de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- El trabajo sobre modelos.
- La promoción del conocimiento como producto social.

Seguramente, es fácil advertir que la interpretación acerca de la naturaleza de la ciencia que potenciamos, difícilmente puede captarse sin un análisis de sus relaciones con la sociedad; con los intereses y limitaciones, las posibilidades y obstáculos de un tiempo y un lugar determinado. Por ello, nos parece útil, invitarlo a profundizar un poco más acerca de lo que presupone el trabajo sobre las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Resulta sencillo comprender que las diferentes maneras de conceptualizar a la Ciencia, influyan tanto en los contenidos que se enseñan como en la manera en la que se lo hace. Así las ideas docentes, provenientes tanto de sus preconcepciones como de la experiencia recogida en su propia formación de grado, se expresan en el trabajo diario con los alumnos. Por ello, en los años en los que predominaron concepciones científicas sobre la ciencia, la escuela fue objeto de recriminaciones vinculadas con una supuesta omisión de la realidad, potenciando dicho cargo con la conocida expresión *“vida y escuela corren por vías paralelas”*. Expresión que, en muchos casos, era acertada porque respondía a prácticas de enseñanza en las que predominaban, entre otros, algunos de los siguientes aspectos:

- Modelos de enseñanza caracterizados por visiones acríticas y desproblematizadas del conocimiento areal o disciplinar.
- Organización de trabajos prácticos rígidamente pautados, desde las condiciones iniciales hasta los resultados previstos
- Desconexiones entre la investigación “pura” en las diferentes ciencias experimentales y sus desarrollos tecnológicos.
- Desvalorización de los componentes humanos y sociales en los procesos de adquisición de conocimientos.
- Escaso lugar a la intervención de los alumnos para expresar sus formas de interpretación personal de las leyes, modelos, teorías, etc., enseñados, en el contexto de procesos de aprendizaje unidireccionales, regidos por el principio de autoridad.
- Enseñanza de conceptos disciplinares, aislados de su contexto histórico, social, ambiental, ético y tecnológico.

Indudablemente, esta situación, lentamente se está revirtiendo, en especial la indicada en el último punto, porque se ha instalado con fuerza la necesidad de trabajar en el aula problemas científicos que se conecten con las necesidades sociales, que se vivan en la realidad inmediata del alumno y se relacionen con los avances técnicos de los cuales la mayoría de los ciudadanos

somos usuarios (Nieda y Macedo, 1997). Se trata de una corriente que impulsa el análisis de las interacciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y se la denomina, simplemente, como enfoque CTS. Así, por ejemplo, para el Nivel Polimodal y el Superior, los docentes ya no se centran solamente en los conceptos, teorías y procedimientos de las ciencias, sino que asignan un espacio relevante para los procesos de construcción de esos conocimientos, los paradigmas disciplinares como cuadros de referencia que norman la construcción de los saberes, el contexto histórico, las cuestiones éticas, etc.

Este enfoque persigue un razonable equilibrio entre la preparación de los estudiantes para su acceso a niveles superiores del conocimiento y la necesaria para asumir sus roles en una sociedad democrática y tecnológicamente desarrollada.

En lo que respecta a los contenidos trabajados en un enfoque CTS, existen diferentes tendencias que propulsan un mayor conocimiento y una mejor manera de relacionarse con los objetos tecnológicos, una mejor comprensión y una manera global de tomar parte en los problemas sociales emanados de la aplicación de los avances científicos y tecnológicos, un abordaje de los problemas filosóficos, históricos y sociales asociados a las posibilidades y límites de la Ciencia, etc. Existe una perspectiva CTS, en el proyecto institucional o en el aula, cuando los diferentes contenidos que se desarrollan adquieren sentido porque emergen a partir de un problema que es significativo para ese grupo, en ese Nivel, contexto e institución. Problemas que, según el nivel en el que se está trabajando, pueden facilitar desde una más ajustada interpretación de la dinámica de los procesos que ocurren en el cuerpo y en el entorno de esos alumnos, por ejemplo aquellos vinculados con la calidad de vida de las personas en la Tierra (uno de los propósitos de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EGB), como el análisis de las teorías científicas que subyacen en los contenidos involucrados en el problema y los procesos históricos de construcción de esos conocimientos, el papel de las tecnologías involucradas, las decisiones de la sociedad al respecto, los controles y regulaciones, los procedimientos involucrados en el diseño de proyectos de investigación, el estado de debate del problema, etc. (expectativas de logro para el Nivel Polimodal), o la reflexión sobre los contenidos didácticos que es necesario manejar para poder llevar al aula estas cuestiones (Nivel Superior).

El trabajo sobre los aspectos científicos, tecnológicos, filosóficos, históricos y éticos del problema en contexto CTS, amplía las competencias profesionales de los docentes porque les obliga a actualizar campos del conocimiento diferentes y a seleccionar recursos y estrategias adecuadas para su transposición a la realidad del aula.

En términos prácticos, una propuesta de contextualización CTS parte de:

- Una **selección** reflexiva de los contenidos seleccionados a partir del Diseño Curricular de la Provincia y su propio proyecto de trabajo.
- Una **organización y secuenciación** de dichos contenidos dentro de su planificación didáctica y la búsqueda de ejes de trabajo.
- Una **metodología didáctica** para la contextualización de los contenidos CTS seleccionados.
- Un **diseño de evaluación** de los aprendizajes, donde se contemple tanto la diagnóstica, como la evaluación en proceso (para detectar las dificultades y logros, tanto conceptuales como de procedimientos y conductas, que permitan reorientaciones posteriores de la práctica pedagógica) y la sumativa o final.

Es muy probable que, a esta altura del desarrollo de esta breve fundamentación del área, Usted acuerde con ella pero, a la vez, siga con dudas acerca de cómo analizar el proyecto de aula o la clase de uno de sus docentes. Por ello, a continuación, le acercamos un resumen de los aspectos que es oportuno tener en cuenta.

## La mirada del directivo sobre la planificación didáctica y sobre la práctica de enseñanza en el área de las Ciencias Naturales

Como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) es una herramienta que define las líneas de acción institucionales, es importante volver sobre él con el objeto de analizar si, en esa visión global del proceso educativo que implica a toda la escuela, se advierten las orientaciones según las cuales se organizarán los contenidos curriculares y, obviamente, tener presente el Proyecto Curricular Institucional (PCI) del área de las Ciencias Natu

rales, tal como indicamos al comienzo de este material, porque en él debe figurar la definición de criterios didácticos para la enseñanza en los distintos ciclos.

A continuación, y antes de realizar la mirada sobre la práctica de enseñanza, es fundamental analizar la planificación didáctica porque en ella debe manifestarse la explicitación de la propuesta de enseñanza. En la planificación didáctica, entre otros aspectos, es importante ver:

- Su adecuación a los lineamientos generales propuestos en el PCI.
- El diagnóstico de realidad y el estado de situación general del área o la disciplina.
- El marco conceptual desde el cual se aborda la propuesta o el rastreo de algunas pistas que permitan inferir la concepción de ciencia y el modelo didáctico involucrado.
- Las diferentes dimensiones dentro de las que se encuadran los objetivos, que podrían estar asociados con: la imagen de ciencia, el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos, el desarrollo de destrezas cognitivas, el desarrollo de destrezas experimentales, la interpretación y contextualización de los problemas cotidianos y el desarrollo de actitudes y valores.
- La propuesta de alcance de los contenidos a desarrollar, enmarcados en los indicados en el Diseño Curricular de la Provincia, analizando si son significativos para los alumnos, coherentes con las problemáticas actuales del área y vinculados con otros contextos y campos del conocimiento.
- El lugar que ocupan los temas de actualidad que generan debates, a nivel local, regional, nacional e internacional y en los que juegan valores y actitudes, y su tratamiento con la intencionalidad de formar sujetos críticos frente a la incidencia de la cultura científica y tecnológica en el desarrollo social de nuestro país y de los pueblos en general.
- El tipo de actividades propuestas, los recursos y las formas de evaluación previstas (de diagnóstico, en proceso, sumativas).

Ahora, si así lo tiene previsto, ya está en condiciones de realizar una mirada específica sobre la práctica de enseñanza. En este caso en el marco de referencia que presentamos, le ofrecemos a continuación un abanico de cuestionamientos que es posible hacerse a la hora de observar la tarea específica de un docente.

Al comenzar la clase

- ¿Cómo se contextualiza esta clase dentro del trabajo global del curso? ¿Se aborda la temática directamente? ¿Se continúa una tarea ya iniciada? ¿Se sintetiza lo realizado hasta ahora? ¿Se parte de una situación problemática?

Con respecto a los contenidos:

- ¿Son significativos, desde el área o la disciplina, para la formación de esos destinatarios?
- Se señalan relaciones entre estos contenidos y los ya trabajados anteriormente?
- ¿La profundidad con la que se trabajan es coherente con el desarrollo evolutivo, aparente, de esos alumnos?
- ¿Se establecen relaciones con otros campos del conocimiento?
- ¿Se marcan las interacciones Ciencia -Tecnología -Sociedad?
- ¿Se destacan los aspectos histórico-sociales asociados a la evolución de algunos de los conocimientos científicos trabajados?
- ¿Se establecen relaciones con aspectos de la vida cotidiana?

Con respecto a la metodología de trabajo:

- ¿Se inicia el tratamiento de los contenidos a partir de los conocimientos que poseen los alumnos?
- ¿Se orienta la construcción de nuevos conceptos?
- ¿Se combinan instancias expositivas con instancias de trabajo grupal?
- ¿Se instala algún espacio de reflexión sobre lo aprendido, su importancia, o los modos de producción del conocimiento científico?
- ¿Hay actividades experimentales? ¿Incluyen diseño, realización, discusión y obtención de conclusiones?
- ¿Se trabaja la noción de modelo?
- ¿Se confrontan las ideas originales con la nueva información?. ¿Se facilita la reelaboración conceptual y la construcción de nuevos significados?.

- ¿Hay acceso a material informativo vinculado con la temática abordada, que facilite la ampliación del campo conceptual involucrado?
- ¿Hay instancias vinculadas con la comunicación de los resultados?

Al terminar la clase

- ¿Hay integración o síntesis? ¿Se destacan los conceptos nuevos que se aprendieron, los que se modificaron o ampliaron?
- ¿Se aplican los contenidos trabajados a otras situaciones? ¿Se instalan nuevos interrogantes?

Este listado de preguntas es abarcativo y general, respecto de todos los aspectos que es posible considerar. Obviamente, para cada Nivel Educativo hay que hacer las adaptaciones correspondientes y aún así, difícilmente, en una sola clase encuentre respuestas para todas las cuestiones planteadas. No obstante, dado que lo hemos probado en una cantidad importante de observaciones, sabemos que, a partir de él, es posible elaborar un panorama general de la acción efectiva que se está instalando en el aula y de su tratamiento didáctico.

Estimado directivo: Nuevamente, a través de estos materiales de trabajo correspondientes al Programa “Recuperando la mirada pedagógica”, nos hemos acercado hasta usted con el propósito de hacerle llegar algunos comentarios y sugerencias que pretenden orientarlo en su gestión específica, en este caso orientados hacia la búsqueda de mayores niveles de calidad para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Acercamiento que realizamos porque compartimos un objetivo común, la búsqueda de alternativas que nos permitan disfrutar, aún más, la importante tarea cotidiana que llevamos adelante: la de arbitrar los mecanismos para incidir en la formación integral de nuestros niños, adolescentes y jóvenes.

## Bibliografía de Consulta

**Antúnez, S. y otros (1996).** *Del proyecto educativo a la programación de aula.* El qué, el cuándo y el cómo de los instrumentos de la planificación didáctica. Barcelona. Graò,– 7ª edición.

**Beltrán, F., Bulwik, M. Lastres, L. y Vidarte, L. (1999).** *Reflexiones sobre la enseñanza de la Química en distintos niveles.* EGB – Polimodal. Buenos Aires. Magisterio del Río de La Plata.

**Caamaño, A. (1995).** *La educación CTS: una necesidad en el nuevo currículum de ciencias.* Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales, N° 3, pp. 4 – 6, enero 1995.

**Castiñeira, L., Bedoya, A., García, A., Michalsky, M., Reynoso, L. y Vidarte, L. (2001).** *Miradas Didácticas.* Material del curso de capacitación a distancia para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Segundo Ciclo de la EGB. Provincia de Buenos Aires. DGCyE.

**Coll, C., Sacristán, G., Santos Guerra, M. y Torres Santomé, J. (1988)** *El marco curricular en una escuela renovada.* Madrid, MEC y Ed. Popular S.A.

**Coll, C., y otros (1992).** *Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes.* Madrid. Santillana.

Coll, C. (1995), *Psicología y Currículum.* Madrid. Paidós.

**Coll, C., y otros (1996).** *El constructivismo en el aula.* Graò. Barcelona –5ª edición.

**Corti, H., Martinelli, S., Drewes, A. y Vidarte, L. (en impresión)** *Transformaciones químicas y ambiente.* Módulo para la capacitación docente. Buenos Aires. Ministerio de Cultura y Educación.

**Chalmers, A. (1988)** *¿Qué es esa Cosa llamada Ciencia?,* Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires.

**Cullen, C. (1997)** *Crítica de las razones de educar.* Buenos Aires. Paidós.

**Driver, R. Guesne E., Tiberghien A. (1992)** *Ideas Científicas en la Infancia y la Adolescencia.* Madrid. Editorial Morata.

Fourez, G. (1997) *Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.* Buenos Aires, Colihue.

**Fourez, G., (1998)** *Saber sobre nuestros saberes. Un léxico epistemológico para la enseñanza.* Buenos Aires, Colihue.

**Fourez, G. (1997)** *Alfabetización Científica y Tecnológica.* Buenos Aires. Ediciones Colihue.

**Fumagalli, L (1993).** *El desafío de enseñar ciencias naturales.* Buenos Aires. Editorial Troquel.

Gil Pérez, D. (1983) *Tres paradigmas básicos de la enseñanza de las ciencias*. Barcelona. **Revista Enseñanza de las Ciencias**.

Gil Pérez, D. (1993) *Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza / aprendizaje como investigación*. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, 11 (2), pp, 197-212.

**Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. (1989)** *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid. Akal.

**Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. (1992)** *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid. Morata.

**Gimeno sacristán, J (1988)**. *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid. Morata.

**Hernández, F y Ventura, M. (1995)**. *La organización del currículum por proyectos de trabajo. El conocimiento es un calidoscopio*. Barcelona. Graò / ICE. 5ª edición.

**Marco, B., Martín Montalvo, J. Paramio, M.L. y Macías R. (1990)** *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid. Narcea, S. A. de Ediciones.

**Nadéau, F.; Désaultels, J. (1984)**. *Epistemology and the teaching of science*. Ottawa: Science Council of Canada.

**Nieda, J y Macedo, B. (1997)**. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. España. UNESCO. OEI..

**Ontoria, A y otros (1996)**. *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Madrid. Narcea.

Porlan, R., Garcia, E. Y Cañal, P. (comp.) (1988). **Constructivismo y enseñanza de las ciencias**. Sevilla. Diada Editoras.

Pozo, J. I. (1996) **Aprendices y maestros**. Madrid. Alianza

**Pozo, J.I., Gómez Crespo, M.A. (1998)**. *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid. Ediciones Morata.

**Sanchez Iniesta, T. (1995)**. *La construcción del aprendizaje en el aula. Aplicación del enfoque globalizador a la enseñanza*. Buenos Aires. Magisterio Río de la Plata.

**Stenhouse, L. (1991)** *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid. Morata.

**Solbes, J., Vilches, A. (1989)**. *Interacciones CTS, un instrumento de cambio actitudinal*. Barcelona, *Revista Enseñanza de las Ciencias* N° 7 (1), pp. 14-20.

**Vygotsky, L. (1988)**. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México, Grijalbo.

**Weismann, Hilda (comp.) (1993)** *Didáctica de las ciencias naturales*. Ed. Paidós. Argentina.

**Zabalza, M. (1987)**. *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid. Narcea.

---

Director Provincial de Educación de Gestión Privada  
Lic. Juan Odriozola  
Subdirectora Docente: Lic. Celia Menoyo  
Subdirectora Administrativa: Sra. Beatriz Brunazzo

Equipo de Asesores  
Perla Agosti  
Cristina Berdini  
Mario Ciarlante  
Ana María Dorato  
Jorge Iglesias  
Ana María Morales  
Nora Pinedo  
Beatriz Romano  
Cristina Salaverry

Equipo de Técnico de Apoyo  
Graciela De Vita  
Elba Fontenla  
Laura Vidarte

Responsables redacción de Documentos  
Graciela De Vita  
Elba Fontenla  
Laura Vidarte

Provincia de Buenos Aires

**Gobernador**  
Ing. Felipe Solá

**Director General de Cultura y Educación**  
Prof. Mario Oporto

**Subsecretaria de Educación**  
Prof. Delia Méndez

**Director Provincial de Educación de Gestión Estatal**  
Prof. Sergio Pazos

**Director Provincial de Educación de Gestión Privada**  
Lic. Juan Odriozola



**Dirección General de  
Cultura y Educación**

Gobierno de la Provincia  
de Buenos Aires

Subsecretaría de Educación

Dirección Provincial de Educación  
de Gestión Privada

Torre Gubernamental I - piso 10  
Calle 12 y 50 (1900) La Plata  
Provincia de Buenos Aires  
Tel. (0221) 4295303  
E-mail: dirgeses@ed.gba.gov.ar

---

Visite el portal abc: [www.abc.gov.ar](http://www.abc.gov.ar)