



Requerimientos técnico-pedagógicos para los textos escolares de Física – Tercer año medio

El presente documento describe los requisitos técnico-pedagógicos que deben cumplir los textos escolares que serán adquiridos por el Ministerio de Educación para el año 2012. La oferta debe considerar el Texto del Estudiante y su correspondiente Guía Didáctica del Docente e Hipertexto.

El Texto del Estudiante y la Guía Didáctica del Docente deben presentar todos los Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) del sector y nivel establecidos en el Decreto Supremo N° 254 del 19 de agosto del 2009 (en adelante Marco Curricular) y cumplir con los requerimientos del presente anexo y demás documentos de la Compra Mayor.

TEXTO DEL ESTUDIANTE

El Texto del Estudiante debe ser una fuente de información clara y coherente que apoye el aprendizaje de contenidos, procedimientos y habilidades en contextos significativos. Debe ser riguroso, es decir, sin errores, preciso en la información y actualizado. Debe estar orientado a estudiantes de distintas realidades del país, considerando la diversidad geográfica, socio-económica, de género, religión y etnia. Además, debe presentar una estructura y un diseño gráfico que favorezcan y motiven el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aspectos generales

1. El Texto debe estructurarse en secciones que integren contenidos, actividades y recursos, y en las cuales se distinga inicio o introducción, desarrollo y cierre.
2. En las páginas iniciales se debe incluir una presentación de la estructura del Texto y un índice de contenidos, y en las páginas finales, un índice temático y la bibliografía utilizada en su elaboración.
3. La bibliografía adicional y el uso de Internet o de software deben sugerirse para complementar los contenidos o actividades, especificando su vinculación con los temas. Los sitios web sugeridos y los utilizados como fuente deben ser confiables, asegurando permanencia y calidad de la información (instituciones oficiales, organismos internacionales, universidades u otras instituciones académicas).
4. Cuando corresponda, debe hacerse referencia al uso del Hipertexto, indicando claramente la actividad o recurso con el cual se relaciona.
5. Todo texto u obra original, así como los sitios web, deben estar correctamente citados respetando las normas estandarizadas y manteniendo el mismo formato a lo largo de todo el Texto del Estudiante y la Guía Didáctica. Los datos estadísticos o de información deben incluir la fuente.

6. El lenguaje, el vocabulario y la redacción deben adecuarse al nivel de los estudiantes y a las normas de uso de la lengua. Los conceptos o términos de mayor complejidad deben estar explicados para permitir la comprensión de los contenidos tratados.
7. Debe preferirse la incorporación de términos neutrales en los cuales hombres y mujeres estén representados. Se recomienda no utilizar la forma de escritura *los(as)* o *alumnos(as)*, ya que dificulta la lectura y no es una regla aceptada en el uso del idioma.

Contenidos

1. Los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) deben estar tratados en el Texto de acuerdo al Marco Curricular para Física de tercer año medio, considerando los Mapas de Progreso del Aprendizaje del sector.
2. El Texto, tanto en el desarrollo de los contenidos, como en las actividades propuestas, debe orientarse a desarrollar las siguientes habilidades de razonamiento científico: observación, descripción, comparación, formulación de preguntas o problemas, planteamiento de hipótesis o predicciones, medición y registro de evidencias, construcción de tablas y gráficos, análisis e interpretación de resultados, planteamiento de inferencias y conclusiones, sistematización y comunicación de resultados, argumentación y debate en torno a controversias y problemas de interés público, discusión y evaluación de implicancias éticas o ambientales relacionadas con la ciencia y la tecnología.
3. Así mismo, el Texto debe promover el desarrollo de los siguientes procedimientos: a) Realización de experimentos; b) Análisis de investigaciones científicas, identificando las etapas propias de ellas; c) Reconstrucción de modelos, dando la posibilidad de analizar evidencias obtenidas en investigaciones a lo largo de la historia, de manera que los estudiantes puedan concluir de un modo similar al que lo hicieron los científicos (por ejemplo, el modelo depredador-presa); d) Comunicación científica (elaboración de ensayos, informes, resúmenes científicos y/o *posters* científicos, respetando las normas convencionales); e) Revisión bibliográfica con orientaciones para su realización.
4. Se debe emplear preferentemente el Sistema Internacional de Unidades (SI), respetando las normas y convenciones científicas relativas a la escritura de los nombres de las unidades y sus símbolos, en particular aquellas que corresponden a nombres de personas.
5. La formalización matemática de los contenidos referidos al eje fuerza y movimiento debe considerar el nivel de los estudiantes y no debe ser presentada como un fin en sí misma o con el único objetivo de resolver ejercicios, sino que para apoyar la comprensión de distintos fenómenos y principios físicos y su aplicación en la resolución de problemas y en la explicación de diversas situaciones cotidianas.
6. En lo referido a Movimiento Circunferencial Uniforme es importante que el Texto muestre la utilidad del lenguaje vectorial en el desarrollo de los elementos que lo describen (en la distinción entre los conceptos de rapidez y velocidad, y para introducir el concepto de aceleración centrípeta), evitando enfatizar un enfoque matemático abstracto. Además se deben presentar diversas situaciones donde es posible observar este tipo de movimiento (el movimiento de un planeta que orbita en torno al Sol; el movimiento de un carrusel; el giro de una rueda o un engranaje, etc). El concepto de fuerza para el Movimiento Circunferencial Uniforme, llamada fuerza centrípeta, se debe construir a partir de los principios de Newton, es decir, el Texto debe dar a entender que la fuerza centrípeta es una resultante de fuerzas que mantiene a un objeto en trayectoria circunferencial y le impide seguir en línea recta.

7. En cuanto a Torque y Rotación, el Texto deberá realizar una introducción fenomenológica del concepto de torque y como mínimo deberá formalizarlo matemáticamente para el caso más simple en que la fuerza es perpendicular al brazo. Además se debe entregar ejemplos diversos donde se aprecie que un torque resultante no nulo sobre un cuerpo es la causa del cambio del estado de movimiento rotacional de dicho cuerpo (haciendo un paralelo con el principio de masa de Newton).
8. El Texto deberá presentar la definición de momentum angular en el movimiento circular y las relaciones matemáticas elementales para su determinación; esto implica haber establecido previamente la conceptualización de momento de inercia. Además deberá permitir la comprensión de la conservación del momentum angular a partir de diversos ejemplos y relacionar ésta con la idea de torque resultante nulo en el movimiento circular. Es recomendable establecer un paralelo entre momentum angular y su conservación con momentum lineal y su conservación, trabajado en 2° medio.
9. En lo referido a Mecánica de Fluidos (Hidrostática e Hidrodinámica), el Texto debe conectar constantemente los nuevos conocimientos con aplicaciones del entorno cotidiano. En caso que la editorial decida formalizar matemáticamente el Principio de Bernoulli (a través de la ecuación respectiva, deducida a partir de la conservación de la energía mecánica), la formalización deberá realizarse en un apartado especial indicando clara y explícitamente que se trata de una profundización, y que el trabajo en torno a éste es optativo para aquellos estudiantes que así lo quieran y necesiten
10. Respecto al eje Tierra y Universo, el Texto deberá permitir el análisis crítico de distintas posturas frente a los contenidos, haciendo evidente, por ejemplo, tensiones y desacuerdos frente al tema del calentamiento global.
11. De manera integrada al tratamiento de los contenidos, el Texto debe mostrar el carácter de proceso en construcción que tiene el conocimiento científico y, a su vez, su carácter de producto de una empresa humana y, por tanto, histórica, política y social. Se debe evitar dar la impresión que el conocimiento científico es algo establecido en forma completa y definitiva.
12. El Texto debe promover el desarrollo integrado de los cinco ámbitos de los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) señalados en el Marco Curricular, articulados con los temas y contenidos.
13. Así también, debe considerar la diversidad de realidades culturales, sociales y geográficas del país, promoviendo el reconocimiento y respeto de la pluralidad y valorando la diversidad como parte del patrimonio y de la riqueza del país. Además, debe presentar a hombres y mujeres como protagonistas de la realidad social y como productores de conocimiento y cultura, por lo que debe mostrarlos en diversos ámbitos: familiares, educativos, laborales, recreativos, deportivos, de producción científica y cultural, entre otros.

Recursos de apoyo

1. Todos los recursos deben cumplir un propósito didáctico, es decir, ser una fuente relevante de información, ser pertinentes a los contenidos tratados y estar debidamente aprovechados para el desarrollo conceptual o de habilidades.

2. Aquellos recursos que no se explican por sí mismos, deben incluir un pie explicativo que describa lo que este representa, a menos que se haga referencia a él en el texto asociado o se den instrucciones explícitas para su utilización en alguna actividad. Si la actividad asociada a un recurso requiere omitir explicaciones o referencias, estas se deben incluir en la Guía Didáctica.
3. El trabajo con tablas y/o gráficos, recursos fundamentales para la disciplina, debe realizarse para cada sección de las siguientes formas:
 - presentación de tablas o gráficos como parte de la entrega de contenidos, apoyando el análisis de distintas situaciones;
 - análisis de tablas (dadas completas o prediseñadas para ser completadas por los estudiantes) o análisis de gráficos como parte de actividades a realizar por los estudiantes de manera que puedan hacer inferencias a partir de ellos;
 - elaboración de tablas o gráficos por parte de los estudiantes para sistematizar resultados (obtenidos por ellos mismos o presentados por el Texto). Esto último implica que los mismos estudiantes propongan una tabla o un gráfico que se ajuste a la información con la cual están trabajando.
4. La presentación de datos experimentales en tablas y gráficos debe ser rigurosa y seguir las convenciones utilizadas en la literatura científica. En los gráficos, se debe señalar correctamente las variables y sus unidades. En las tablas, se debe describir correctamente qué representa la información e indicar claramente las unidades cuando corresponda. Los gráficos y tablas deben contener título, leyendas explicativas y deben estar numerados; también deben incluir la fuente original cuando corresponda.
5. El Texto puede considerar además los siguientes recursos: esquemas, fotografías, ilustraciones, organizadores, mapas, planos, juegos, ventanas de apoyo, conceptos clave por unidad, glosario de conceptos de la unidad, glosario de prefijos y sufijos, conexiones con otras disciplinas, textos, lecturas científicas con preguntas que apoyen el desarrollo de los temas abordados en la sección (en relación a la vida cotidiana, salud, ambiente, tecnología, profesiones, biografías de científicos, estudios de casos de la naturaleza), entre otros.

Actividades

Las actividades son tareas (ejercicios, acciones, proyectos, cuestionarios) que deben ser llevadas a cabo por el estudiante para el logro de un determinado aprendizaje. Todas deben ser relevantes, consistentes, precisas y con un objetivo claro, evitando sobrecargar el Texto con ellas.

1. Todas las actividades del Texto del Estudiante deben ser pertinentes a los contenidos tratados y estar orientadas a potenciar y reforzar el desarrollo de conceptos, procedimientos y habilidades propias del sector y nivel.
2. Cada actividad debe contar con los recursos necesarios para su realización y las instrucciones deben ser precisas, claras y adecuadas al nivel.
3. Todas las actividades deben ser realizables en el entorno próximo de los estudiantes y sin la necesidad de requerir material sofisticado. En el caso de actividades que necesiten material sofisticado se debe presentar una alternativa, ya sea para reemplazar el material o la actividad, de manera de conseguir los mismos objetivos de aprendizaje.

4. En el Texto se debe explicar el uso de materiales o instrumentos que impliquen un procedimiento poco habitual para los estudiantes.
5. El Texto debe advertir sobre situaciones de riesgo en el trabajo experimental con indicaciones específicas en las actividades que así lo ameriten y hacer referencia explícita a medidas de autocuidado y cuidado del medio ambiente, por ejemplo la eliminación responsable de desechos.
6. El Texto debe incluir las respuestas correctas de las actividades que incluyan preguntas de respuesta cerrada o de respuesta abierta única, incluyendo ejercicios de resolución de problemas.
7. De incluirse actividades de inicio en las distintas secciones del Texto, estas deben ser acotadas y estar orientadas a rescatar e identificar los conocimientos y habilidades que poseen los estudiantes como punto de partida para futuros aprendizajes, a contextualizar los contenidos a desarrollar y a provocar desafíos cognitivos. Por ejemplo, actividades de este tipo podrían consistir en experimentos rápidos, que requieran pocos materiales y que contribuyan a motivar el inicio de un tema.
8. El Texto debe privilegiar la presencia de actividades de investigación, orientadas por una pregunta o problema dado en una situación específica que no es de respuesta única ni evidente para los estudiantes y que requiere, para su resolución, de habilidades, procedimientos y razonamientos propios del quehacer científico. Estas actividades deben permitir que los estudiantes expliquen los fenómenos a partir de los análisis de evidencias encontradas por científicos o por ellos mismos, explicación que debe confrontarse, ampliarse y profundizarse con el contenido presentado por el Texto. De esta manera, el Texto debe procurar que la presentación de los contenidos no anteponga la entrega de conceptos o definiciones a las actividades que se propongan para construir dichos conceptos. Cada sección del Texto debe presentar al menos una actividad de investigación que desarrolle alguna(s) de los siguientes puntos y otra actividad que los desarrolle todos:
 - Planteamiento de una pregunta o problema de investigación que orienta la actividad.
 - Planteamiento de predicciones o construcción de hipótesis susceptibles de ser contrastadas.
 - Elaboración de estrategias de contrastación incluyendo, cuando corresponda, el diseño y realización de experimentos.
 - Análisis e interpretación de evidencias; o contrastación de la hipótesis, a la luz de los conocimientos teóricos o de resultados de otras investigaciones, según corresponda; o elaboración de conclusiones y/o reconstrucción de modelos científicos.
 - Comunicación de resultados, conclusiones y posibles perspectivas de la actividad (nuevos problemas, posibles interrelaciones con otros campos del conocimiento, aplicaciones, etc.).

Cabe señalar que ciertas habilidades pueden ser planteadas por el Texto y otras por los estudiantes.

El Texto también debe presentar para cada sección al menos una actividad de investigación orientada específicamente al diseño, la cual debe dar la posibilidad a los estudiantes de diseñar investigaciones que les permitan contrastar hipótesis, ya sea dadas en el Texto o construidas por ellos mismos. Este tipo de actividad puede contemplar el análisis crítico de diseños de investigación (experimentales o no) propuestos en el Texto y también puede ser realizado a partir de problemas clásicos que los científicos han debido enfrentar a lo largo de

la historia de la ciencia, considerando las restricciones propias del momento (de tipo tecnológico, económico, político, religioso, social, etc.).

9. El Texto debe plantear actividades que permitan a los estudiantes ejercitarse en el uso de los distintos modelos matemáticos asociados a los contenidos, de manera que logren una mejor comprensión de los mismos y del mundo físico que dichos modelos pretenden explicar. Estas actividades deben estar siempre contextualizadas, los datos utilizados deben ser razonables y, en lo posible, deben formar parte de una actividad mayor de resolución de problemas. Este tipo de actividades no puede corresponder a la mitad o más del total de actividades presentes en el Texto.
10. Todas las secciones del Texto deben incluir actividades finales o de síntesis, que deben recoger los contenidos centrales y evaluar diversas habilidades, incluyendo aquellas de orden superior y minimizando las que requieran solo la reproducción de información. Estas instancias deben incluir variados tipos de preguntas y pueden incorporar ítemes similares a los utilizados en mediciones nacionales e internacionales.

GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

La Guía Didáctica del Docente debe orientar en el uso del Texto del Estudiante, con el objeto de lograr un mayor aprovechamiento de los contenidos, actividades y recursos presentados para el logro de los objetivos de aprendizaje.

En sus páginas iniciales, la Guía debe presentar su estructura y un índice de contenidos. Además, debe incluir una bibliografía temática que contemple referencias específicas para cada sección y que permitan al docente ampliar sus conocimientos sobre los diferentes contenidos curriculares, sugerencias metodológicas, didácticas y de evaluación. En el caso de citar obras de consulta general, debe indicarse el capítulo correspondiente a la sección que está apoyando.

Con el fin de estimular el uso del Hipertexto, debe incluirse en las páginas iniciales de la Guía una descripción del mismo y orientaciones generales para su utilización con los estudiantes.

Para cada sección del Texto del Estudiante, la Guía Didáctica debe presentar:

Propuesta de planificación, que debe incluir:

- Contenidos.
- Aprendizajes esperados.
- Tiempos estimados para su desarrollo.
- Actividades asociadas, incluyendo las de evaluación.
- Recursos didácticos.
- Indicadores de evaluación.

Material complementario

La Guía Didáctica debe ofrecer al docente información complementaria actualizada que le permita un desarrollo conceptual más profundo o amplio del tema tratado. Esta información debe considerar referencias a recursos disponibles en Internet, con una breve reseña de sus contenidos.

Sugerencias metodológicas

Para cada sección del Texto, la Guía debe incluir sugerencias metodológicas al docente para trabajar en el aula, destinadas a apoyar el desarrollo de los conceptos, habilidades y procedimientos propios de la disciplina.

La Guía Didáctica debe entregar sugerencias metodológicas orientadas a:

- Desarrollar conceptos: problematizar distintos conceptos, reconocer diversos significados e interpretaciones de los mismos, aplicarlos a situaciones diferentes, comparar y contrastar conceptos.
- Desarrollar habilidades: presentar la gradualidad de las habilidades en función de su complejidad; vincular con habilidades desarrolladas con anterioridad. En cuanto al desarrollo de la investigación científica orientar respecto a la aceptación de diferentes hipótesis propuestas por los estudiantes y sugerir formas de confrontación de estas con las evidencias de la actividad experimental, así como con el contenido presentado en el Texto; orientar en cuanto a la elaboración de tablas o gráficos para sistematizar resultados, consistentemente con el tipo de información con la cual se está trabajando.
- Desarrollar procedimientos: orientar la comunicación de resultados en cuanto a mostrar sus tendencias principales y hacer entendibles los resultados para los demás estudiantes; orientar la realización de revisiones bibliográficas, respecto a qué fuentes usar y qué información descartar; presentar estrategias de lectura en ciencias; orientar respecto al uso de instrumental de laboratorio y a las medidas de seguridad.

Cuando una actividad o contenido lo amerite, la Guía Didáctica debe entregar orientaciones respecto al desarrollo de aspectos valóricos asociados a las formas típicas del trabajo científico (trabajo colaborativo, valoración de las ideas del otro, tolerancia al fracaso, visualización del error como una oportunidad de aprendizaje) y otras que permitan al docente animar la reflexión o la discusión sobre temas éticos, la confrontación de posiciones con relación a un tema, proceso o fenómeno determinado.

La Guía Didáctica debe proporcionar información que le permita al docente dar contexto histórico y mostrar el carácter dinámico de la ciencia, así como relacionar los descubrimientos y hallazgos de los estudiantes con los logrados por los científicos.

Para aquellas actividades de mayor complejidad, la Guía debe incluir instrucciones paso a paso para la preparación de la actividad por parte del docente. Para las actividades experimentales se debe señalar las posibles dificultades que puedan presentarse y su solución.

En relación a las actividades de diseño experimental propuestas en el Texto del Estudiante, la Guía Didáctica debe plantear posibles diseños u orientar respecto al razonamiento que los estudiantes deben realizar para proponerlos. En el caso de actividades que contemplen el análisis crítico de diseños de investigación, la Guía debe orientar al docente respecto al análisis de los procedimientos experimentales.

Debe explicitar los resultados esperados de cada actividad de investigación, orientar su interpretación y proveer de herramientas para guiar la discusión y conclusiones al finalizar cada una de ellas.

Además, puede incorporar sugerencias orientadas a:

- Reforzar el desarrollo de los OFT trabajados en el Texto.
- Guiar el trabajo con diferentes recursos presentes en el Texto.
- Entregar al docente estrategias pedagógicas para abordar el conocimiento previo y subsanar los errores conceptuales y procedimentales más frecuentes.
- Optimizar el uso de las evaluaciones y la reflexión sobre los aprendizajes por parte de los estudiantes.

Evaluación

La evaluación en la Guía Didáctica debe asumirse como apoyo a un proceso continuo de observación y monitoreo sobre el aprendizaje de los estudiantes y la posterior toma de decisiones. La información recogida en la evaluación debe permitir al docente identificar niveles de logro, retroalimentar, planificar las actividades siguientes o ajustar la planificación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Guía Didáctica debe entregar elementos clave de las respuestas de los ítemes abiertos que no tienen respuesta única y que aparecen en las evaluaciones finales del Texto para el Estudiante.

Para cada sección del Texto del Estudiante, la Guía Didáctica debe presentar:

- a) Un instrumento reproducible (fotocopiable) de evaluación de síntesis, distinto al del Texto, que:
- evalúe los contenidos centrales tratados en esa sección;
 - incluya variedad de tareas evaluativas, de manera coherente con los contenidos, habilidades y tipos de actividades desarrollados a lo largo de la sección;
 - presente actividades que permitan evaluar el logro de diversas habilidades, incluidas las de orden superior.

Para estos instrumentos reproducibles, la Guía Didáctica debe incluir las respuestas o elementos claves de ellas.

- b) Una o más pautas de evaluación -diferentes para cada sección- que permitan al docente evaluar procedimientos, habilidades o contenidos propios de la disciplina. Estas pautas deben incluir criterios de evaluación que señalen claramente los procedimientos o habilidades a evaluar; indicadores para cada criterio que especifiquen cuál es el foco de la evaluación; y descripciones de los niveles de logro que permitan al docente tener una apreciación clara del desempeño alcanzado por los estudiantes.