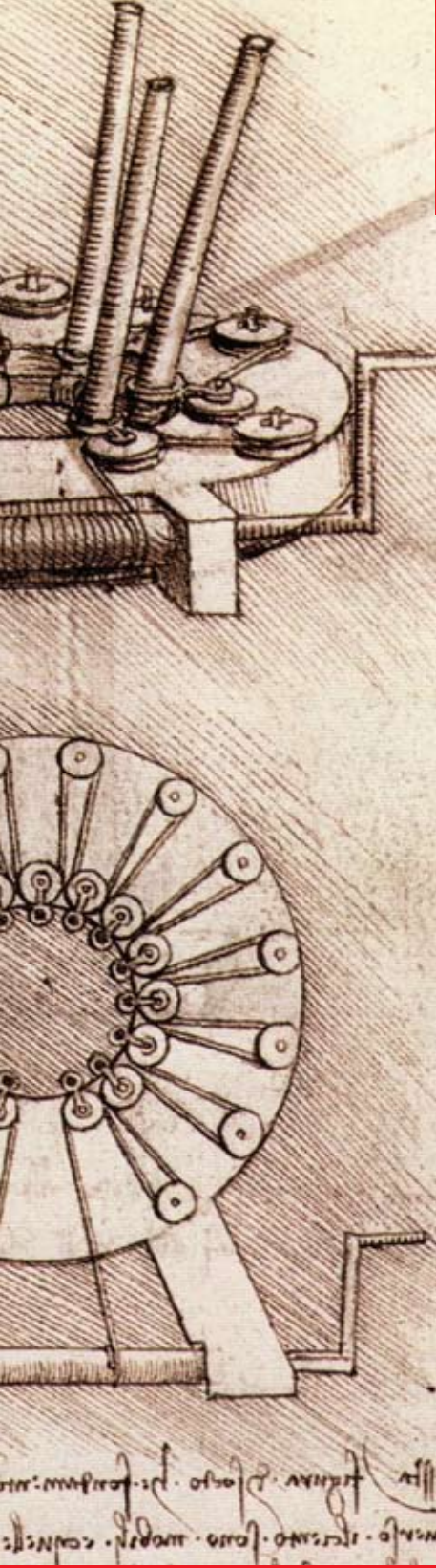




SERIE GUÍAS N° 30

Orientaciones generales
para la educación en **tecnología**

Ser competente en tecnología:

**¡una necesidad
para el desarrollo!**

Ser competente en tecnología

¡Una necesidad para el desarrollo!

© Ministerio de Educación Nacional, 2008

Estas Orientaciones para la Educación en Tecnología forman parte del Proyecto Ministerio de Educación Nacional (MEN) - Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).

Ministra de Educación Nacional

Cecilia María Vélez White

Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media

Isabel Segovia Ospina

Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media

Mónica López Castro

Subdirectora de Estándares y Evaluación

Juanita Lleras Acosta

Coordinadora del proyecto MEN – Ascofade

para la formulación de las orientaciones en tecnología

Asociación Colombiana de Facultades de Educación, Ascofade

Miryam Ochoa Piedrahíta

Decana de la Facultad de Educación

Universidad Externado de Colombia

Comité editorial

Juana Carrizosa

Mauricio Duque Escobar

Miryam Ochoa Piedrahíta

Alexander Duque Oliva

Primera edición

Mayo de 2008

Coordinación editorial

Espantapájaros Taller

Diseño y diagramación

Daniel Rabanal

Ilustración

Daniel Rabanal

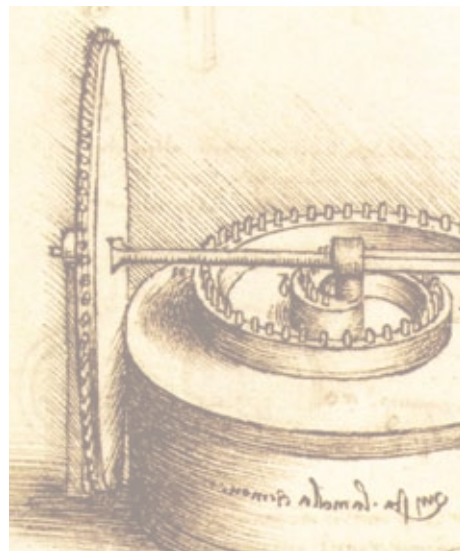
ISBN

978-958-691-296-9

Impresión

Imprenta Nacional

Impreso y hecho en Colombia



Carta abierta

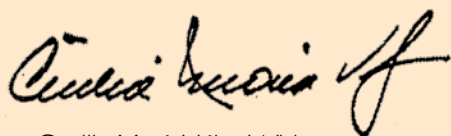
En la Asamblea General por la Educación realizada en agosto de 2007 se recogieron los aportes de más de 20.000 colombianos representantes de todos los sectores de la sociedad al Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2015. Los participantes expresaron un gran interés por integrar la ciencia y la tecnología al sistema educativo, como herramientas para transformar el entorno y mejorar la calidad de vida. Así mismo, plantearon la necesidad de definir claramente los objetivos y las prioridades de la educación para responder a las demandas del siglo XXI, mediante propuestas y acciones concretas encaminadas a asumir los desafíos de la sociedad del conocimiento. Esto concuerda con las tendencias y los intereses internacionales que buscan promover una mejor educación en ciencia y tecnología, como requisito para insertar a las naciones en esta nueva sociedad.

Las *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología* que presentamos en esta guía pretenden motivar a niños, niñas, jóvenes y maestros hacia la comprensión y la apropiación de la tecnología desde las relaciones que establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas y desde su capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas.

Queremos que la distancia entre el conocimiento tecnológico y la vida cotidiana sea menor y que la educación contribuya a promover la competitividad y la productividad. Entender la educación en tecnología como un campo de naturaleza interdisciplinaria implica considerar su condición transversal y su presencia en todas las áreas obligatorias y fundamentales de la educación Básica y Media.

Al igual que las guías anteriores, en las cuales propusimos los estándares básicos en lenguaje, matemáticas, ciencias naturales y sociales y ciudadanía, estas orientaciones han sido formuladas bajo el enfoque de competencias, puesto que éstas constituyen el eje articulador de todo el sistema educativo. Colombia debe desarrollar estrategias transversales para eliminar las barreras y favorecer la competitividad, y la educación en tecnología es, sin duda, uno de los recursos más importantes para promover la cultura del presente y del futuro, para construir y transformar conocimiento y para insertar a nuestro país en una sociedad globalizada.

Agradezco a la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (Ascofade), a todos los expertos, maestros, catedráticos y a las demás organizaciones que participaron en la construcción y validación de estas orientaciones generales, y cuyos aportes contribuyen al propósito de formar a las nuevas generaciones con las mejores herramientas para hacer frente a los retos del desarrollo que requiere nuestro país.



Cecilia María Vélez White
Ministra de Educación Nacional

Contenido

- 1. La tecnología: conceptos básicos 5
 - 2. La alfabetización en tecnología 11
 - 3. La estructura general de las tablas 13
- Orientaciones para la educación en tecnología de Primero a Tercero 16
- Orientaciones para la educación en tecnología de Cuarto a Quinto 18
- Orientaciones para la educación en tecnología de Sexto a Séptimo 20
- Orientaciones para la educación en tecnología de Octavo a Noveno 22
- Orientaciones para la educación en tecnología de Décimo a Undécimo 24
- 4. Sugerencias para trabajar estas orientaciones en las instituciones 26
 - 5. Bibliografía 28
 - 6. Créditos 30

La tecnología: conceptos básicos

Como actividad humana, la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos. Según afirma el *National Research Council*, la mayoría de la gente suele asociar la tecnología simplemente con artefactos como computadores y *software*, aviones, pesticidas, plantas de tratamiento de agua, píldoras anticonceptivas y hornos microondas, por mencionar unos pocos ejemplos. Sin embargo, la tecnología es mucho más que sus productos tangibles. Otros aspectos igualmente importantes son el conocimiento y los procesos necesarios para crear y operar esos productos, tales como la ingeniería del *saber cómo* y el diseño, la experiencia de la manufactura y las diversas habilidades técnicas.¹

National Research Council (Consejo de Investigación Nacional), es una entidad auspiciada por las Academias de Ciencias, de Ingeniería y de Medicina de los Estados Unidos. Esta organización de carácter académico, busca influir en las decisiones de política pública vinculadas con la adquisición y divulgación de conocimientos relacionados con la ciencia, la ingeniería, la tecnología y la salud, que tengan impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, no sólo en los Estados Unidos, sino en todo el mundo. En el trabajo que realiza este Consejo participan voluntariamente más de 6.000 científicos, ingenieros y otros profesionales del más alto nivel.

La tecnología incluye, tanto los artefactos tangibles del entorno artificial diseñados por los humanos e intangibles como las organizaciones o los programas de computador. También involucra a las personas, la infraestructura y los procesos requeridos para diseñar, manufacturar, operar y reparar los artefactos.



1. National Research Council. *Technically speaking: why all americans need to know more about technology*, 2002.

Esta definición amplia difiere de la concepción popular más común y restringida, en la cual la tecnología está asociada casi por completo con computadores y otros dispositivos electrónicos². Según este punto de vista, la tecnología involucra:

- Los **artefactos**: son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian la acción humana. Se trata entonces, de productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.
- Los **procesos**: son fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos

y situaciones para lograr objetivos y desarrollar productos y servicios esperados. En particular, los procesos tecnológicos contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio. Por lo tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología, evaluación, calidad y control. Los procesos pueden ilustrarse en áreas y grados de complejidad tan diversos como la confección de prendas de vestir y la industria petroquímica.



2. National Research Council. *Tech Tally: approaches to assessing technolocal literacy*, 2006.

- Los **sistemas**: son conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de energía e información, y se manifiestan en diferentes contextos: la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio, entre otros. La generación y distribución de la energía eléctrica, las redes de transporte, las tecnologías de la información y la comunicación, el suministro de alimentos y las organizaciones, son ejemplos de sistemas tecnológicos.



La tecnología: múltiples relaciones y posibilidades

Para definir el alcance, el sentido y la coherencia de las competencias presentadas en esta propuesta, las orientaciones para la educación en tecnología se formularon a partir de la interrelación que se da entre ésta y otros campos que mencionamos a continuación:

Tecnología y técnica

En el mundo antiguo, la técnica llevaba el nombre de “*techne*” y se refería, no solo a la habilidad para el hacer y el *saber-hacer* del obrero manual, sino también al arte. De este origen se rescata la idea de la técnica como el *saber-hacer*, que surge en forma empírica o artesanal. La tecnología, en cambio, involucra el conocimiento, o “*logos*”, es decir, responde al *saber cómo hacer y por qué*, y, debido a ello, está más vinculada con la ciencia.

Tecnología y ciencia

Como lo explica el National Research Council, la ciencia y la tecnología se diferencian en su propósito: la ciencia busca entender el mundo natural y la tecnología modifica el mundo para satisfacer necesidades humanas. No obstante, la tecnología y la ciencia están estrechamente relacionadas, se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento. A menudo, un problema tiene aspectos tecnológicos y científicos. Por consiguiente, la búsqueda de respuestas en el mundo natural induce al desarrollo de productos tecnológicos,

y las necesidades tecnológicas requieren de investigación científica³.

Tecnología, innovación, invención y descubrimiento

La **innovación** implica introducir cambios para mejorar artefactos, procesos y sistemas existentes e incide de manera significativa en el desarrollo de productos y servicios. Implica tomar una idea y llevarla a la práctica para su utilización efectiva por parte de la sociedad, incluyendo usualmente su comercialización⁴.

El *mejoramiento* de la bombilla, los nuevos teléfonos o las aplicaciones diversas del láser son ejemplos de innovaciones. La innovación puede involucrar nuevas tecnologías o basarse en la combinación de las ya existentes para nuevos usos.



La **invención** corresponde a un nuevo producto, sistema o proceso inexistente hasta el momento. La creación del láser, del primer procesador, de la primera bombilla eléctrica, del primer teléfono o del disco compacto, son múltiples ejemplos que sirven para ilustrar este concepto.



El **descubrimiento** es un *hallazgo* de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido, como la gravedad, la penicilina, el carbono catorce o un nuevo planeta.



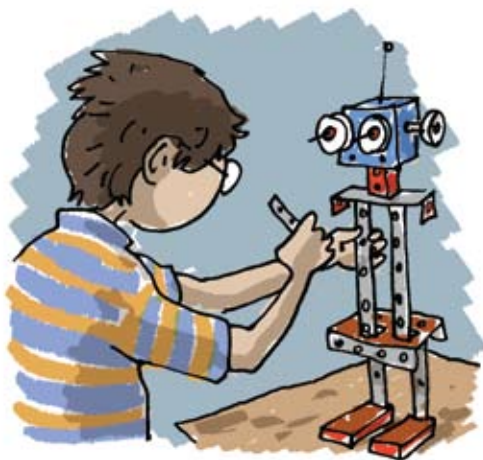
3. National Research Council, *National Science Education Standards*, 1996.

4. Portnoff, André-Yves. *Pathways to innovation*, 2004.

Tecnología y diseño

A través del diseño, se busca solucionar problemas y satisfacer necesidades presentes o futuras. Con tal fin se utilizan recursos limitados, en el marco de condiciones y restricciones, para dar respuesta a las especificaciones deseadas. El diseño involucra procesos de pensamiento relacionados con la anticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades, las restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueda y el planteamiento creativo de múltiples soluciones, la evaluación y su desarrollo, así como con la identificación de nuevos problemas derivados de la solución propuesta.

Los caminos y las estrategias que utilizan los diseñadores para proponer y desarrollar soluciones a los problemas que se les plantean no son



siempre los mismos y los resultados son diversos. Por ello dan lugar al desarrollo de procesos cognitivos, creativos, crítico - valorativos y transformadores. Sin embargo, durante el proceso de diseño, es posible reconocer diversos momentos: algunos se relacionan con la identificación de problemas, necesidades u oportunidades; otros, con el acceso, la búsqueda, la selección, el manejo de información, la generación de ideas y la jerarquización de las alternativas de solución, y otros, con el desarrollo y la evaluación de la solución elegida para proponer mejoras.

Tecnología e informática

La informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que hacen posible el acceso, la búsqueda y el manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio denominado Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre cuyas manifestaciones cotidianas encontramos el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet.

La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia en la transformación de la cultura contemporánea debido a que atraviesa la mayor parte de las actividades humanas. En las instituciones educativas, por ejemplo, la informática ha ganado terreno como área del conocimiento y se ha constituido en una oportunidad para el mejoramiento de los procesos pedagógicos. Para la educación en tecnología, la

informática se configura como herramienta que permite desarrollar proyectos y actividades tales como la búsqueda, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización de información. Así mismo, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo son otras de sus múltiples posibilidades.

Tecnología y ética

El cuestionamiento ético sobre la tecnología conduce, por lo general, a discusiones políticas contemporáneas. Tal cuestionamiento se debe al hecho de que algunos desarrollos tecnológicos aportan beneficios a la sociedad pero, a la vez, le plantean dilemas. El descubrimiento y la aplicación de la energía nuclear; la contaminación ambiental, las innovaciones y las manipulaciones biomédicas son algunos de los ejemplos que actualmente suscitan mayor controversia.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), también son fuente de discusiones éticas relacionadas con su uso y con las situaciones de amenaza que se derivan de ellas. Algunos ejemplos de esta problemática tienen que ver con la privacidad y la confidencialidad, con los derechos de propiedad de los programas, con la responsabilidad por su mal funcionamiento, con el acceso a dichas tecnologías en condiciones de equidad y con las relaciones entre los sistemas de información y el poder social⁵.

En resumen, junto a conceptos tan tradicionales como el bien, la virtud y la justicia, la ciencia y la tecnología imponen nuevos desafíos a la reflexión ética y la llevan a investigar y a profundizar en torno a nuevos temas que afectan a la sociedad, tales como el futuro en peligro, la seguridad, el riesgo y la incertidumbre, el ambiente, la privacidad y la responsabilidad.

La ética de la tecnología también se relaciona con el acceso equitativo a los productos y a los servicios tecnológicos que benefician a la humanidad y mejoran su calidad de vida. Si bien no se pueden desconocer los efectos negativos de la producción y utilización de algunas tecnologías, hay que reconocer que, gracias a ellas, la humanidad ha resuelto problemas en todas las esferas de su actividad. Uno de los efectos más palpables es la prolongación de la esperanza de vida que, en el pasado, se reducía a menos de la mitad de la actual. Igualmente, la tecnología representa una esperanza para resolver problemas tan graves como el acceso al agua potable o la producción de suficientes alimentos, así como para prevenir y revertir los efectos negativos del cambio climático o para combatir algunas de las enfermedades que afectan a las personas.



5. Mitcham, C. "Cuestiones éticas en ciencia y tecnología: Análisis introductorio y bibliografía". González, Marta; López Cerezo, José Antonio; Luján, José Luis. (1996), *Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, 1996.

La alfabetización en tecnología

La alfabetización es hoy en día uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. Aunque el término suele asociarse inicialmente con las competencias para la lectura y la escritura como vía de inserción de los pueblos en la cultura, actualmente este concepto implica también entender, reflexionar y desarrollar competencias para la comprensión y la solución de problemas de la vida cotidiana.

La alfabetización se extiende, por consiguiente, a las ciencias, a las matemáticas y a la tecnología, y se relaciona con la capacidad para identificar, comprender y utilizar los conocimientos propios de estos campos. Una mirada a lo que se ha planteado como deseable para la formación en tecnología en el mundo actual, permite reiterar su importancia en la educación Básica y Media.

La alfabetización tecnológica es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva. En otras palabras, y con el propósito de reiterar su relevancia en la educación, “el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas,

proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria”⁶.

El sentido y los alcances de la alfabetización en tecnología

Como ya se anotó, formar en tecnología es mucho más que ofrecer una capacitación para manejar artefactos. He aquí algunos desafíos que le propone a la educación:

- Mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por ello es indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos. Se sugiere trabajar la motivación a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, para mostrar su pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de necesidades básicas. Pero la tarea no es simplemente para el sector educativo; también los medios de comunicación, las comunidades de científicos, ingenieros y productores de tecnología en general comparten la responsabilidad de ampliar la divulgación de la ciencia y la tecnología a todos los sectores de la sociedad.

6. Unesco. *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo*, 2005.

- Reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a los problemas que contribuyen a la transformación del entorno. Además del estudio de conceptos como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones que produce la tecnología en el entorno deben ser parte esencial de su enseñanza.
- Desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre la tecnología y la sociedad. Como producto cultural, la actividad en ciencia y tecnología tiene efectos para la sociedad y para el entorno y, por consiguiente, es necesario que los individuos participen en su evaluación y control. De ahí la importancia de educar para la comprensión, la participación y la deliberación, en torno a temas relacionados con la tecnología. Según afirma la OECD (2004), “más allá de proveer información apropiada en respuesta a la incertidumbre y a la conciencia del público

asociada con ciencia y tecnología, la formación de los ciudadanos se debe orientar a incentivar y facilitar el debate público”.

- Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico, lo mismo que con la generación, la apropiación y el uso de tecnologías. Es necesario, por lo tanto, propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, tales como el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación. Todas ellas permiten la identificación, el estudio, la comprensión y la apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica e interdisciplinaria.
- Tener en cuenta que la alfabetización tecnológica comprende tres dimensiones interdependientes: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar. La meta de la alfabetización tecnológica es proveer a las personas de herramientas para participar asertivamente en su entorno de manera fundamentada⁷.

¿Qué es la OECD?

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico se ha constituido como uno de los foros mundiales más influyentes, en el que se analizan y establecen orientaciones sobre temas de relevancia internacional como economía, educación y medioambiente. Está compuesta por 30 Estados y una de sus actividades en el área de la educación es el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), el cual analiza el rendimiento de estudiantes a partir de pruebas internacionales estandarizadas a estudiantes de 15 años. Las pruebas se realizan cada tres años, y en el 2006 participaron 62 países, entre ellos Colombia.

www.oecd.org
www.pisa.oecd.org

7. National Research Council, 2002.

La estructura general de las tablas

Algunas indicaciones para la lectura de las tablas

Las tablas que a continuación se presentan buscan ser un referente para la escuela y un material útil para la elaboración de planes de estudio, en el marco de una aproximación transversal, es decir, teniendo en cuenta que la tecnología se puede trabajar desde cualquier disciplina, puesto que está presente en todas las actividades humanas. Por consiguiente, a cada institución le corresponde realizar un trabajo de diseño de sus planes académicos, definiendo los objetivos de aprendizaje esperados e incorporando las estrategias de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, acordes con su Proyecto Educativo Institucional.

Es importante insistir en que los desempeños que acompañan cada competencia deben tomarse como ejemplos de evidencias de los niveles de aprendizaje alcanzados. En ese sentido, vale la pena señalar que corresponde a la institución escolar definir los derroteros de aprendizaje que van a observar en sus estudiantes y que éstos deben ser coherentes con cada competencia.

La estructura de las tablas

Las tablas están organizadas en cinco grupos de grados. Para cada grupo de grados, se establecen cuatro componentes. Cada componente, a su vez, contiene una competencia y algunos ejemplos de posibles desempeños. El siguiente cuadro esquematiza la organización propuesta:

Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
Competencia	Competencia	Competencia	Competencia
• Desempeños	• Desempeños	• Desempeños	• Desempeños

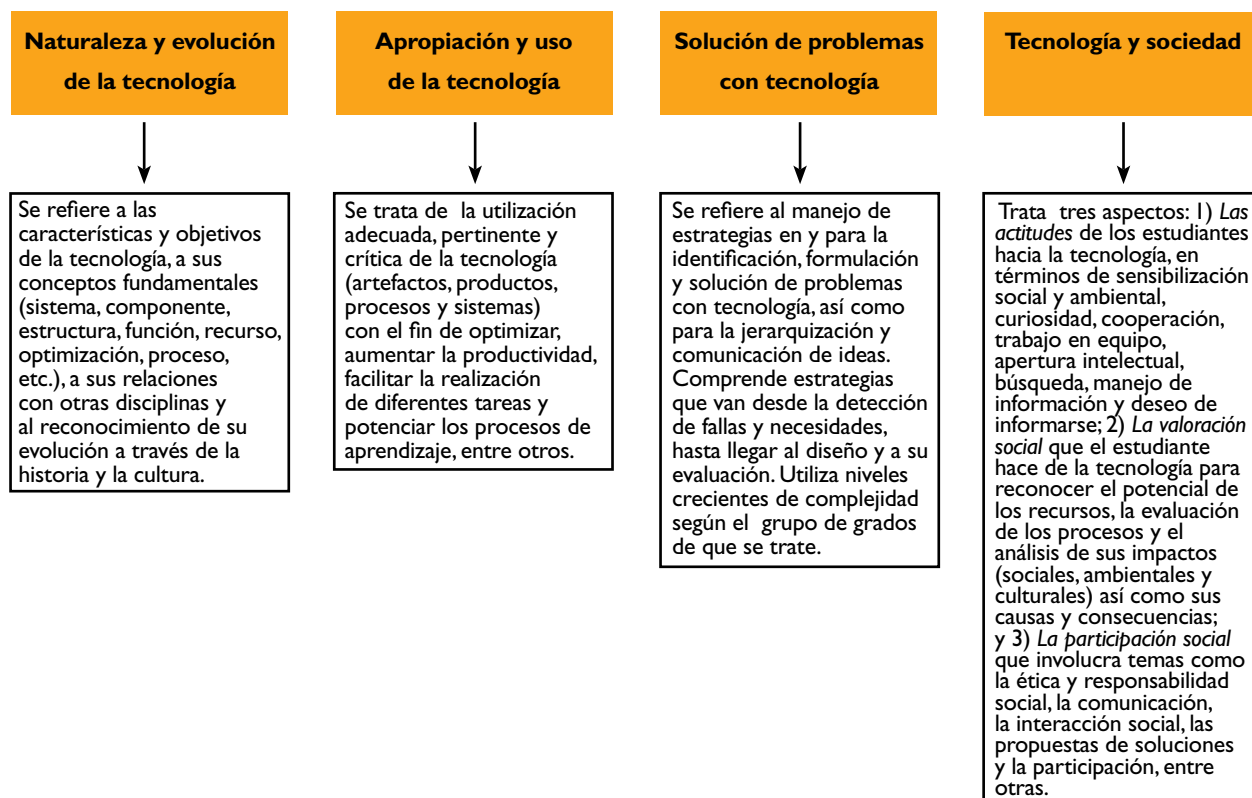
- **Grupos de grados.** Esta organización por grupos de grados responde a la estructura vigente en el sistema educativo colombiano, así:

- ✓ **De Primero a Tercero**
- ✓ **De Cuarto a Quinto**
- ✓ **De Sexto a Séptimo**
- ✓ **De Octavo a Noveno y**
- ✓ **De Décimo a Undécimo**



Un cuadro en la margen superior izquierda de cada tabla identifica el grado correspondiente.

- **Componentes.** Las competencias para la educación en tecnología están organizadas según cuatro componentes básicos interconectados. De ahí que sea necesaria una lectura transversal para su posterior concreción en el plan de estudios. Esta forma de organización facilita una aproximación progresiva al conocimiento tecnológico por parte de los estudiantes y orienta el trabajo de los docentes en el aula. Los componentes que se describen a continuación están presentes en cada uno de los grupos de grados:



- **Competencias.** Se refieren a un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores⁸.

Reconozco y describo la importancia de algunos artefactos en el desarrollo de actividades cotidianas en mi entorno y en el de mis antepasados.

Reconozco productos tecnológicos de mi entorno cotidiano y los utilizo en forma segura y apropiada.

- **Desempeños.** Son señales o pistas que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes. Contienen elementos, conocimientos, acciones, destrezas o actitudes deseables para alcanzar la competencia propuesta. Es así como una competencia se hace evidente y se concreta en niveles de desempeño que le permiten al maestro identificar el avance que un estudiante ha alcanzado en un momento determinado del recorrido escolar:

- Identifico y describo artefactos que se utilizan hoy y que no se empleaban en épocas pasadas.
- Identifico herramientas que, como extensión de partes de mi cuerpo, me ayudan a realizar tareas de transformación de materiales.
- Establezco semejanzas y diferencias entre artefactos y elementos naturales.
- Indico la importancia de algunos artefactos para la realización de diversas actividades humanas (por ejemplo, la red para la pesca y la rueda para el transporte).

Para cada uno de los componentes, en los diferentes grupos de grados, se utilizan contextos que van desde los cotidianos, significativos y cercanos al niño para los primeros grados, hasta los más generales y amplios para los últimos.

8. Ministerio de Educación Nacional, Vasco, Carlos Eduardo.
Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación, 2006.



Naturaleza y evolución de la tecnología

Reconozco y describo la importancia de algunos artefactos en el desarrollo de actividades cotidianas en mi entorno y en el de mis antepasados.

- Identifico y describo artefactos que se utilizan hoy y que no se empleaban en épocas pasadas.
- Identifico herramientas que, como extensión de partes de mi cuerpo, me ayudan a realizar tareas de transformación de materiales.
- Establezco semejanzas y diferencias entre artefactos y elementos naturales.
- Indico la importancia de algunos artefactos para la realización de diversas actividades humanas (por ejemplo, la red para la pesca y la rueda para el transporte).

Apropiación y uso de la tecnología

Reconozco productos tecnológicos de mi entorno cotidiano y los utilizo en forma segura y apropiada.

- Observo, comparo y analizo los elementos de un artefacto para utilizarlo adecuadamente.
- Identifico y utilizo artefactos que facilitan mis actividades y satisfacen mis necesidades cotidianas (deportes, entretenimiento, salud, estudio, alimentación, comunicación, desplazamiento, entre otros).
- Clasifico y describo artefactos de mi entorno según sus características físicas, uso y procedencia.
- Establezco relaciones entre la materia prima y el procedimiento de fabricación de algunos productos de mi entorno.
- Identifico y utilizo algunos símbolos y señales cotidianos, particularmente los relacionados con la seguridad (tránsito, basuras, advertencias).
- Identifico la computadora como artefacto tecnológico para la información y la comunicación, y la utilizo en diferentes actividades.
- Comparo mi esquema de vacunación con el esquema establecido y explico su importancia.
- Identifico diferentes recursos naturales de mi entorno y los utilizo racionalmente.
- Manejo en forma segura instrumentos, herramientas y materiales de uso cotidiano, con algún propósito (recortar, pegar, construir, pintar, ensamblar).

TECNOLOGÍA

Solución de problemas con tecnología

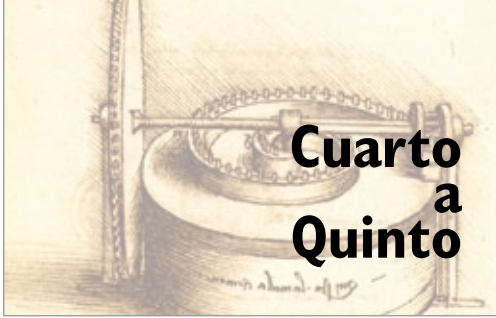
Reconozco y menciono productos tecnológicos que contribuyen a la solución de problemas de la vida cotidiana.

- Selecciono entre los diversos artefactos disponibles aquellos que son más adecuados para realizar tareas cotidianas en el hogar y la escuela, teniendo en cuenta sus restricciones y condiciones de utilización.
- Detecto fallas simples en el funcionamiento de algunos artefactos sencillos, actúo de manera segura frente a ellos e informo a los adultos mis observaciones.
- Indago cómo están contruidos y cómo funcionan algunos artefactos de uso cotidiano.
- Utilizo diferentes expresiones para describir la forma y el funcionamiento de algunos artefactos.
- Ensamblo y desarmo artefactos y dispositivos sencillos siguiendo instrucciones gráficas.
- Comparo longitudes, magnitudes y cantidades en el armado y desarmado de artefactos y dispositivos sencillos.
- Reflexiono sobre mi propia actividad y sobre los resultados de mi trabajo mediante descripciones, comparaciones, dibujos, mediciones y explicaciones.

Tecnología y sociedad

Exploro mi entorno cotidiano y diferencio elementos naturales de artefactos elaborados con la intención de mejorar las condiciones de vida.

- Manifiesto interés por temas relacionados con la tecnología a través de preguntas e intercambio de ideas.
- Indago sobre el uso de algunos materiales a través de la historia y sus efectos en los estilos de vida.
- Identifico algunas consecuencias ambientales y en mi salud derivadas del uso de algunos artefactos y productos tecnológicos.
- Relato cómo mis acciones sobre el medio ambiente afectan a otros y las de los demás me afectan.
- Identifico materiales caseros y partes de artefactos en desuso para construir objetos que me ayudan a satisfacer mis necesidades y a contribuir con la preservación del medio ambiente.
- Participo en equipos de trabajo para desarrollar y probar proyectos que involucran algunos componentes tecnológicos.



Naturaleza y evolución de la tecnología

Reconozco artefactos creados por el hombre para satisfacer sus necesidades, los relaciono con los procesos de producción y con los recursos naturales involucrados.

- Analizo artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales.
- Diferencio productos tecnológicos de productos naturales, teniendo en cuenta los recursos y los procesos involucrados.
- Menciono invenciones e innovaciones que han contribuido al desarrollo del país.
- Explico la diferencia entre un artefacto y un proceso mediante ejemplos.
- Identifico fuentes y tipos de energía y explico cómo se transforman.
- Identifico y doy ejemplos de artefactos que involucran en su funcionamiento tecnologías de la información.

Apropiación y uso de la tecnología

Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

- Sigo las instrucciones de los manuales de utilización de productos tecnológicos.
- Describo y clasifico artefactos existentes en mi entorno con base en características tales como materiales, forma, estructura, función y fuentes de energía utilizadas, entre otras.
- Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación de información, investigación, etc.).
- Seleccione productos que respondan a mis necesidades utilizando criterios apropiados (fecha de vencimiento, condiciones de manipulación y de almacenamiento, componentes, efectos sobre la salud y el medio ambiente).
- Empleo con seguridad artefactos y procesos para mantener y conservar algunos productos.
- Describo productos tecnológicos mediante el uso de diferentes formas de representación tales como esquemas, dibujos y diagramas, entre otros.
- Utilizo herramientas manuales para realizar de manera segura procesos de medición, trazado, corte, doblado y unión de materiales para construir modelos y maquetas.

TECNOLOGÍA

Solución de problemas con tecnología

Identifico y comparo ventajas y desventajas en la utilización de artefactos y procesos tecnológicos en la solución de problemas de la vida cotidiana.

- Identifico y describo características, dificultades, deficiencias o riesgos asociados con el empleo de artefactos y procesos destinados a la solución de problemas.
- Identifico y comparo ventajas y desventajas de distintas soluciones tecnológicas sobre un mismo problema.
- Identifico fallas sencillas en un artefacto o proceso y actúo en forma segura frente a ellas.
- Frente a un problema, propongo varias soluciones posibles indicando cómo llegué a ellas y cuáles son las ventajas y desventajas de cada una.
- Establezco relaciones de proporción entre las dimensiones de los artefactos y de los usuarios.
- Diseño y construyo soluciones tecnológicas utilizando maquetas o modelos.
- Participo con mis compañeros en la definición de roles y responsabilidades en el desarrollo de proyectos en tecnología.
- Frente a nuevos problemas, formulo analogías o adaptaciones de soluciones ya existentes.
- Describo con esquemas, dibujos y textos, instrucciones de ensamble de artefactos.
- Diseño, construyo, adapto y reparo artefactos sencillos, reutilizando materiales caseros para satisfacer intereses personales.

Tecnología y sociedad

Identifico y menciono situaciones en las que se evidencian los efectos sociales y ambientales, producto de la utilización de procesos y artefactos de la tecnología.

- Identifico algunos bienes y servicios que ofrece mi comunidad y velo por su cuidado y buen uso valorando sus beneficios sociales.
- Indico la importancia de acatar las normas para la prevención de enfermedades y accidentes y promuevo su cumplimiento.
- Utilizo diferentes fuentes de información y medios de comunicación para sustentar mis ideas.
- Asocio costumbres culturales con características del entorno y con el uso de diversos artefactos.
- Identifico instituciones y autoridades a las que puedo acudir para solicitar la protección de los bienes y servicios de mi comunidad.
- Participo en discusiones que involucran predicciones sobre los posibles efectos relacionados con el uso o no de artefactos, procesos y productos tecnológicos en mi entorno y argumento mis planteamientos (energía, agricultura, antibióticos, etc.).
- Me involucro en proyectos tecnológicos relacionados con el buen uso de los recursos naturales y la adecuada disposición de los residuos del entorno en el que vivo.
- Diferencio los intereses del que fabrica, vende o compra un producto, bien o servicio y me intereso por obtener garantía de calidad.



Sexto a Séptimo

Naturaleza y evolución de la tecnología

Reconozco principios y conceptos propios de la tecnología, así como momentos de la historia que le han permitido al hombre transformar el entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades.

- Analizo y expongo razones por las cuales la evolución de técnicas, procesos, herramientas y materiales, han contribuido a mejorar la fabricación de artefactos y sistemas tecnológicos a lo largo de la historia.
- Identifico y explico técnicas y conceptos de otras disciplinas que se han empleado para la generación y evolución de sistemas tecnológicos (alimentación, servicios públicos, salud, transporte).
- Reconozco en algunos artefactos, conceptos y principios científicos y técnicos que permitieron su creación.
- Ilustro con ejemplos la relación que existe entre diferentes factores en los desarrollos tecnológicos (peso, costo, resistencia, material, etc.).
- Identifico innovaciones e inventos trascendentales para la sociedad; los ubico y explico en su contexto histórico.
- Explico con ejemplos el concepto de sistema e indico sus componentes y relaciones de causa efecto.
- Describo el rol de la realimentación en el funcionamiento automático de algunos sistemas.
- Doy ejemplos de transformación y utilización de fuentes de energía en determinados momentos históricos.

Apropiación y uso de la tecnología

Relaciono el funcionamiento de algunos artefactos, productos, procesos y sistemas tecnológicos con su utilización segura.

- Analizo y aplico las normas de seguridad que se deben tener en cuenta para el uso de algunos artefactos, productos y sistemas tecnológicos.
- Analizo el impacto de artefactos, procesos y sistemas tecnológicos en la solución de problemas y satisfacción de necesidades.
- Utilizo las tecnologías de la información y la comunicación, para apoyar mis procesos de aprendizaje y actividades personales (recolectar, seleccionar, organizar y procesar información).
- Ejemplifico cómo en el uso de artefactos, procesos o sistemas tecnológicos, existen principios de funcionamiento que los sustentan.
- Utilizo herramientas y equipos de manera segura para construir modelos, maquetas y prototipos.
- Utilizo apropiadamente instrumentos para medir diferentes magnitudes físicas.

TECNOLOGÍA

Solución de problemas con tecnología

Propongo estrategias para soluciones tecnológicas a problemas, en diferentes contextos.

- Identifico y formulo problemas propios del entorno que son susceptibles de ser resueltos a través de soluciones tecnológicas.
- Frente a una necesidad o problema, selecciono una alternativa tecnológica apropiada. Al hacerlo utilizo criterios adecuados como eficiencia, seguridad, consumo y costo.
- Detecto fallas en artefactos, procesos y sistemas tecnológicos, siguiendo procedimientos de prueba y descarte, y propongo estrategias de solución.
- Identifico la influencia de factores ambientales, sociales, culturales y económicos en la solución de problemas.
- Adelanto procesos sencillos de innovación en mi entorno como solución a deficiencias detectadas en productos, procesos y sistemas tecnológicos.
- Reconozco y utilizo algunas formas de organización del trabajo para solucionar problemas con la ayuda de la tecnología.
- Adapto soluciones tecnológicas a nuevos contextos y problemas.
- Interpreto gráficos, bocetos y planos en diferentes actividades.
- Realizo representaciones gráficas tridimensionales de mis ideas y diseños.

Tecnología y sociedad

Relaciono la transformación de los recursos naturales con el desarrollo tecnológico y su impacto en el bienestar de la sociedad.

- Me intereso por las tradiciones y valores de mi comunidad y participo en la gestión de iniciativas en favor del medio ambiente, la salud y la cultura (como jornadas de recolección de materiales reciclables, vacunación, bazares, festivales, etc.).
- Indago sobre las posibles acciones que puedo realizar para preservar el ambiente, de acuerdo con normas y regulaciones.
- Analizo las ventajas y desventajas de diversos procesos de transformación de los recursos naturales en productos y sistemas tecnológicos (por ejemplo, un basurero o una represa).
- Identifico diversos recursos energéticos y evalúo su impacto sobre el medio ambiente, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
- Evalúo los costos y beneficios antes de adquirir y utilizar artefactos y productos tecnológicos.
- Participo en discusiones sobre el uso racional de algunos artefactos tecnológicos.
- Reconozco y divulgo los derechos de las comunidades para acceder a bienes y servicios (como por ejemplo, los recursos energéticos e hídricos).
- Asumo y promuevo comportamientos legales relacionados con el uso de los recursos tecnológicos.



Octavo a Novenos

Naturaleza y evolución de la tecnología

Relaciono los conocimientos científicos y tecnológicos que se han empleado en diversas culturas y regiones del mundo a través de la historia para resolver problemas y transformar el entorno.

- Identifico principios científicos aplicados al funcionamiento de algunos artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos.
- Identifico y analizo interacciones entre diferentes sistemas tecnológicos (como la alimentación y la salud, el transporte y la comunicación).
- Explico algunos factores que influyen en la evolución de la tecnología y establezco relaciones con algunos eventos históricos.
- Comparo tecnologías empleadas en el pasado con las del presente y explico sus cambios y posibles tendencias.
- Identifico y analizo inventos e innovaciones que han marcado hitos en el desarrollo tecnológico.
- Describo casos en los que la evolución de las ciencias ha permitido optimizar algunas de las soluciones tecnológicas existentes.
- Explico, con ejemplos, conceptos propios del conocimiento tecnológico tales como tecnología, procesos, productos, sistemas, servicios, artefactos, herramientas, materiales, técnica, fabricación y producción.
- Identifico artefactos que contienen sistemas de control con realimentación.
- Ilustro con ejemplos el significado e importancia de la calidad en la producción de artefactos tecnológicos.
- Identifico artefactos basados en tecnología digital y describo el sistema binario utilizado en dicha tecnología.

Apropiación y uso de la tecnología

Tengo en cuenta normas de mantenimiento y utilización de artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos de mi entorno para su uso eficiente y seguro.

- Utilizo responsable y eficientemente fuentes de energía y recursos naturales.
- Sustento con argumentos (evidencias, razonamiento lógico, experimentación) la selección y utilización de un producto natural o tecnológico para resolver una necesidad o problema.
- Utilizo eficientemente la tecnología en el aprendizaje de otras disciplinas (artes, educación física, matemáticas, ciencias).
- Utilizo responsable y autónomamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprender, investigar y comunicarme con otros en el mundo.
- Hago un mantenimiento adecuado de mis artefactos tecnológicos.
- Utilizo elementos de protección y normas de seguridad para la realización de actividades y manipulación de herramientas y equipos.
- Interpreto el contenido de una factura de servicios públicos.
- Ensamblo sistemas siguiendo instrucciones y esquemas.
- Utilizo instrumentos tecnológicos para realizar mediciones e identifico algunas fuentes de error en dichas mediciones.
- Represento en gráficas bidimensionales, objetos de tres dimensiones a través de proyecciones y diseños a mano alzada o con la ayuda de herramientas informáticas.
- Utilizo correctamente elementos de protección cuando involucro artefactos y procesos tecnológicos en las diferentes actividades que realizo (por ejemplo, en deporte uso cascos, rodilleras, guantes, etc.).

TECNOLOGÍA

Solución de problemas con tecnología

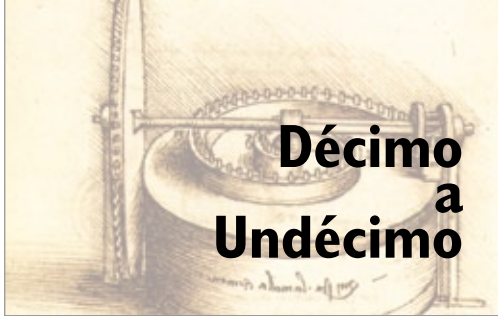
Resuelvo problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones.

- Identifico y formulo problemas propios del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología.
- Comparo distintas soluciones tecnológicas frente a un mismo problema según sus características, funcionamiento, costos y eficiencia.
- Detecto fallas en sistemas tecnológicos sencillos (mediante un proceso de prueba y descarte) y propongo soluciones.
- Reconozco que no hay soluciones perfectas, y que pueden existir varias soluciones a un mismo problema según los criterios utilizados y su ponderación.
- Considero aspectos relacionados con la seguridad, ergonomía, impacto en el medio ambiente y en la sociedad, en la solución de problemas.
- Propongo mejoras en las soluciones tecnológicas y justifico los cambios propuestos con base en la experimentación, las evidencias y el razonamiento lógico.
- Propongo soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre, donde parte de la información debe ser obtenida y parcialmente inferida.
- Diseño, construyo y pruebo prototipos de artefactos y procesos como respuesta a una necesidad o problema, teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas.
- Explico las características de los distintos procesos de transformación de los materiales y de obtención de las materias primas.
- Interpreto y represento ideas sobre diseños, innovaciones o protocolos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos, maquetas, modelos y prototipos.

Tecnología y sociedad

Reconozco las causas y los efectos sociales, económicos y culturales de los desarrollos tecnológicos y actúo en consecuencia, de manera ética y responsable.

- Analizo el costo ambiental de la sobreexplotación de los recursos naturales (agotamiento de las fuentes de agua potable y problema de las basuras).
- Analizo diversos puntos de vista e intereses relacionados con la percepción de los problemas y las soluciones tecnológicas, y los tomo en cuenta en mis argumentaciones.
- Analizo y explico la influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en los cambios culturales, individuales y sociales, así como los intereses de grupos sociales en la producción e innovación tecnológica.
- Mantengo una actitud analítica y crítica con relación al uso de productos contaminantes (pilas, plástico, etc.) y su disposición final.
- Explico con ejemplos, el impacto que producen en el medio ambiente algunos tipos y fuentes de energía y propongo alternativas.
- Analizo la importancia y el papel que juegan las patentes y los derechos de autor en el desarrollo tecnológico.
- Ejercer mi papel de ciudadano responsable con el uso adecuado de los sistemas tecnológicos (transporte, ahorro de energía, etc.).
- Utilizo responsablemente productos tecnológicos, valorando su pertinencia, calidad y efectos potenciales sobre mi salud y el medio ambiente.
- Explico el ciclo de vida de algunos productos tecnológicos y evalúo las consecuencias de su prolongación.



Décimo a Undécimo

Naturaleza y evolución de la tecnología

Analizo y valoro críticamente los componentes y evolución de los sistemas tecnológicos y las estrategias para su desarrollo.

- Explico cómo la tecnología ha evolucionado en sus diferentes manifestaciones y la manera cómo éstas han influido en los cambios estructurales de la sociedad y la cultura a lo largo de la historia.
- Describo cómo los procesos de innovación, investigación, desarrollo y experimentación guiados por objetivos, producen avances tecnológicos.
- Identifico y analizo ejemplos exitosos y no exitosos de la transferencia tecnológica en la solución de problemas y necesidades.
- Relaciono el desarrollo tecnológico con los avances en la ciencia, la técnica, las matemáticas y otras disciplinas.
- Analizo los sistemas de control basados en la realimentación de artefactos y procesos, y explico su funcionamiento y efecto.
- Argumento con ejemplos la importancia de la medición en la vida cotidiana y el papel que juega la metrología en los procesos tecnológicos.
- Explico con ejemplos la importancia de la calidad en la producción de artefactos tecnológicos.
- Explico los propósitos de la ciencia y de la tecnología y su mutua interdependencia.
- Indago sobre la perspectiva e incidencia de algunos desarrollos tecnológicos.

Apropiación y uso de la tecnología

Tengo en cuenta principios de funcionamiento y criterios de selección, para la utilización eficiente y segura de artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos de mi entorno.

- Diseño y aplico planes sistemáticos de mantenimiento de artefactos tecnológicos utilizados en la vida cotidiana.
- Investigo y documentó algunos procesos de producción y manufactura de productos.
- Utilizo adecuadamente herramientas informáticas de uso común para la búsqueda y procesamiento de la información y la comunicación de ideas.
- Actúo teniendo en cuenta normas de seguridad industrial y utilizo elementos de protección en ambientes de trabajo y de producción.
- Utilizo e interpreto manuales, instrucciones, diagramas y esquemas, para el montaje de algunos artefactos, dispositivos y sistemas tecnológicos.
- Utilizo herramientas y equipos en la construcción de modelos, maquetas o prototipos, aplicando normas de seguridad.
- Trabajo en equipo en la realización de proyectos tecnológicos y, cuando lo hago, involucro herramientas tecnológicas de comunicación.
- Selecciono y utilizo (según los requerimientos) instrumentos tecnológicos para medir, interpreto y analizo los resultados y estimo el error en estas medidas.
- Integro componentes y pongo en marcha sistemas informáticos personales utilizando manuales e instrucciones.
- Selecciono fuentes y tipos de energía teniendo en cuenta, entre otros, los aspectos ambientales.

TECNOLOGÍA

Solución de problemas con tecnología

Resuelvo problemas tecnológicos y evalúo las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado.

- Evalúo y selecciono con argumentos, mis propuestas y decisiones en torno a un diseño.
- Identifico cuál es el problema o necesidad que originó el desarrollo de una tecnología, artefacto o sistema tecnológico.
- Identifico las condiciones, especificaciones y restricciones de diseño, utilizadas en una solución tecnológica y puedo verificar su cumplimiento.
- Detecto, describo y formulo hipótesis sobre fallas en sistemas tecnológicos sencillos (siguiendo un proceso de prueba y descarte) y propongo estrategias para repararlas.
- Propongo, analizo y comparo diferentes soluciones a un mismo problema, explicando su origen, ventajas y dificultades.
- Tengo en cuenta aspectos relacionados con la antropometría, la ergonomía, la seguridad, el medio ambiente y el contexto cultural y socio-económico al momento de solucionar problemas con tecnología.
- Optimizo soluciones tecnológicas a través de estrategias de innovación, investigación, desarrollo y experimentación, y argumento los criterios y la ponderación de los factores utilizados.
- Propongo soluciones tecnológicas en condiciones de incertidumbre.
- Diseño, construyo y pruebo prototipos de artefactos y procesos (como respuesta a necesidades o problemas), teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas.
- Propongo y evalúo el uso de tecnología para mejorar la productividad en la pequeña empresa.
- Interpreto y represento ideas sobre diseños, innovaciones o protocolos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos constructivos, maquetas, modelos y prototipos, empleando para ello (cuando sea posible) herramientas informáticas.

Tecnología y sociedad

Reconozco las implicaciones éticas, sociales y ambientales de las manifestaciones tecnológicas del mundo en que vivo, y actúo responsablemente.

- Discuto sobre el impacto de los desarrollos tecnológicos, incluida la biotecnología en la medicina, la agricultura y la industria.
- Analizo y describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad, el control de la natalidad, la prevención de enfermedades transmitidas sexualmente y las terapias reproductivas.
- Participo en discusiones relacionadas con las aplicaciones e innovaciones tecnológicas sobre la salud; tomo postura y argumento mis intervenciones.
- Evalúo los procesos productivos de diversos artefactos y sistemas tecnológicos, teniendo en cuenta sus efectos sobre el medio ambiente y las comunidades implicadas.
- Analizo el potencial de los recursos naturales y de los nuevos materiales utilizados en la producción tecnológica en diferentes contextos.
- Analizo proyectos tecnológicos en desarrollo y debato en mi comunidad, el impacto de su posible implementación.
- Identifico e indago sobre los problemas que afectan directamente a mi comunidad, como consecuencia de la implementación o el retiro de bienes y servicios tecnológicos. Propongo acciones encaminadas a buscar soluciones sostenibles dentro un contexto participativo.
- Tomo decisiones relacionadas con las implicaciones sociales y ambientales de la tecnología y comunico los criterios básicos que utilicé o las razones que me condujeron a tomarlas.
- Diseño y desarrollo estrategias de trabajo en equipo que contribuyan a la protección de mis derechos y los de mi comunidad. (Campañas de promoción y divulgación de derechos humanos, de la juventud).
- Evalúo las implicaciones para la sociedad de la protección a la propiedad intelectual en temas como desarrollo y utilización de la tecnología.
- Identifico necesidades y potencialidades del país para lograr su desarrollo científico y tecnológico.

Sugerencias para trabajar estas orientaciones en las instituciones

Ciencia, tecnología y sociedad para promover la cultura del futuro

Aunque sabemos que cada entorno plantea retos diversos y que cada institución educativa ajustará estas orientaciones de acuerdo con sus necesidades específicas y con las de su comunidad, proponemos algunas reflexiones para comenzar a trabajar la formación en tecnología:

- En un mundo globalizado y caracterizado por constantes cambios, las instituciones educativas y los docentes se enfrentan al doble reto de formar para el presente y, en especial, para el futuro.
- La educación en tecnología conlleva la realización de acciones propias de su naturaleza, como diseñar, explorar, identificar problemas, construir, modelar, probar, reparar y evaluar, entre otras.
- La educación en tecnología es interdisciplinaria y, en consecuencia, se facilita su desarrollo y apropiación como campo de conocimiento transversal en todas las áreas básicas y fundamentales de la educación.
- La exploración y el descubrimiento “en vivo y en directo”, es decir, en la práctica cotidiana, son indispensables para toda actividad de aprendizaje.

- Los computadores son herramientas o artefactos que contribuyen a la educación en tecnología, pero reiteramos que no son sinónimos de ésta. El uso de los artefactos tecnológicos, incluso en los casos con un elevado nivel de sofisticación, no implica, necesariamente, que se posea una cultura tecnológica.
- El manejo creativo de la incertidumbre y la posibilidad de formular muchas respuestas a una pregunta, propician la innovación y la invención.

Pistas para maestros exploradores e innovadores: cómo, cuándo y por dónde empezar

- **Experiencias y testimonios de maestros, alumnos y miembros de la comunidad.** Los proyectos pedagógicos realizados en el aula, las salidas de campo, la visita de expertos y la experimentación con diversos elementos y artefactos de la realidad local, contribuyen a la construcción de conocimientos integrados, motivan la imaginación de los estudiantes y crean condiciones de aprendizaje significativo.
- **Proyectos transversales en todas las áreas.** Dado que la tecnología está presente en los diferentes contextos de la actividad humana, las niñas, los niños y los jóvenes tienen la oportunidad de aproximarse crítica y creativamente

a ésta, a través de campos tan diversos como las comunicaciones, el comercio, la industria, la vivienda, el medio ambiente, el agro, el transporte, los servicios públicos, la información, la comunicación, la salud, la alimentación y la recreación, entre otros.

- **Ferias de la ciencia y la tecnología.** En estos espacios de encuentro y divulgación de proyectos escolares, los estudiantes pueden sentirse interesados por un aspecto de la tecnología como objeto de estudio. Las ferias pueden ser el primer escenario para estimular y compartir la creatividad de nuestras nuevas generaciones.
- **Análisis de situaciones sociales y naturales.** Las situaciones del entorno relacionadas con la tecnología, son fuentes de reflexión y aprendizaje muy valiosas para identificar sus efectos en el

mejoramiento o el deterioro de la calidad de vida de los miembros de la comunidad local, del país y del mundo.

- **Materiales complementarios.** Además de los que se encuentran en las bibliotecas, el Ministerio de Educación Nacional publica materiales de interés que pueden consultarse en:

www.mineduacion.gov.co

en el portal

www.colombiaaprende.edu.co

y en el periódico

Al Tablero



Bibliografía

AAAS. *Benchmarks for science literacy*, 1993.

Andrade Londoño, Edgar; Lotero Botero, Amparo. *Una propuesta de estructura curricular para el desarrollo del área de tecnología e informática*, Revista Educación en Tecnología Vol. 3 No. 3, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1998.

Basalla, G. *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Editorial Crítica, 1991.

Castañeda, Rosa; Cubillos, Eduardo; Brijaldo, Alfonso; Soto, Alonso; Amórtegui, Ricardo. *Orientaciones curriculares. Área de tecnología e informática. Educación Básica*, Bogotá, Didáctica Recursos Educativos Ltda. 2001. Segunda edición, 2005.

De Gortari, E. *Indagación crítica de la ciencia y la tecnología*, Buenos Aires, Editorial Grijalbo, 1979.

García, E., et al. *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, OEI, 2001.

International Technology Education Association. *Technology for all americans: a rationale and structure for the study of technology*, Washington D. C., ITEA, 1996. Publicación digital en la web <http://www.iteaconnect.org/>

International Technology Education Association. *Standards for technological literacy: content for the study of technology, technology for all americans*, Washington D.C., ITEA, 2000. Publicación digital en la web <http://www.iteaconnect.org/>

International Technology Education Association. *Advancing excellence in technological literacy: student assessment, professional development, and program standards*, Washington D. C., ITEA, 2003. Publicación digital en la web <http://www.iteaconnect.org/>

Learning Development Institute. "Hacia el desarrollo de la mente científica (BtSM)". *Memorias del Coloquio Internacional para el Desarrollo de la Mente Científica*, Holanda, Unesco, 2005. Publicación digital en la web <http://learndev.org>

Lind, Agneta. "Literacy: On – line consultation". *Education for all global monitoring report for 2006*, 2005.

Martínez, E., Albornoz, M. (eds.). *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*, Caracas, Editorial Nueva Sociedad, 1998.

Ministère de l'éducation Nationale. *La rénovation des programmes du collège: technologie au cycle central*, France, 2005.

Ministerio de Educación Nacional. *Educación en tecnología: propuesta para la educación básica (PET 21)*, Serie Documentos de Trabajo, Bogotá, MEN 1996.

Ministerio de Educación Nacional. *Formar en ciencias: el desafío. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*, Serie Guías No. 7, Bogotá, 2004.

Ministerio de Educación Nacional, Fundación Antonio Restrepo Barco, Fundación Corona. *Huellas de educación en tecnología: experiencias de maestros*, Programa Alegría de Enseñar, Bogotá, Colombia, 1996.

Ministerio de Educación Nacional, Vasco, Carlos Eduardo. *Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación*, MEN – Ascofade, 2006.

Mitcham, C. “Cuestiones éticas en ciencia y tecnología: Análisis introductorio y bibliografía”. González, Marta; López Cerezo, José Antonio; Luján, José Luis. (1996), *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos, 1996.

NAEP. *Science assessment and item specifications for the 2009 national assessment educational progress*, 2007.

National Research Council. *Technically speaking: why all americans need to know more about technology*, Washington, NAP, 2002.

National Research Council. *Tech Tally: approaches to assessing technolocal literacy*, Washington, NAP, 2006.

National Research Council. *National Science Education Standards*, Washington, NAP, 1996.

National Education Technology Standards (NETS). Publicación digital en la web <http://cnets.iste.org/>

OECD. Programme for International Student Assessment. *First results from PISA 2003: executive summary*, Francia, OECD, 2004.

Osorio, C. *La participación pública en los sistemas tecnológicos. Manual de Educación CTS para estudiantes de ingeniería*, Cali, Editorial Artes Gráficas de Humanidades, Universidad del Valle, 2005.

Portnoff, André-Yves. *Pathways to innovation*, Futuribles, París, 2004.

Romero, Carlos Julio; Ortiz, Evelio Nicanor. *Área de tecnología e informática*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 1999.

Rueda, R. Quintana, A. *Ellos vienen con el chip incorporado*, Bogotá, IDEP, Universidad Central, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2004.

Ullrich, H. Klante, D. *Iniciación tecnológica en el jardín de infantes y en los primeros grados de la escuela primaria*, Editorial Kapelusz, Argentina, 1982.

Unesco. *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo*, Francia, Unesco, 2005.

Unesco. Publicación digital en la web <http://www.unesco.org>

Visser, Jan. *The scientific mind in context*, Holland, Learning Development Institute (Draft concept paper), 2000. Publicación digital en la web <http://learndev.org>

Información de interés en Internet



<http://www.eduteka.org/>
<http://learndev.org>
<http://www.somece.org.mx/>
<http://cnets.iste.org/>
<http://www.iteaconnect.org/>

Créditos

Colaboradores

Este documento es el resultado de un trabajo interinstitucional que fue posible gracias a la voluntad decidida de muchas personas e instituciones universitarias y escolares, comprometidas en la producción y revisión de las orientaciones generales para la educación en tecnología.

Asesores

Carlos Eduardo Vasco Uribe	Universidad de Manizales
José Luis Villaveces Cardos	Universidad de los Andes

Autores

Noviembre 2004 – Febrero 2006

Álvaro Leuro Ávila (Q.E.P.D.) (Ministerio de Educación Nacional); Alexander Duque Oliva (Ministerio de Educación Nacional); Manuel Cruz (Ministerio de Educación Nacional); Mauricio Duque (Universidad de los Andes); Juana Carrizosa (Universidad Pedagógica Nacional); Sergio Briceño (Universidad Minuto de Dios); Hernán Gil (Universidad Tecnológica de Pereira); Luz Estella Giraldo (Universidad Industrial de Santander); Carlos Merchán (Universidad Autónoma de Bucaramanga); Carlos Osorio (Universidad del Valle); Francisco Piedrahíta (Universidad ICESI); Antonio Quintana (Universidad Distrital Francisco José de Caldas); Alveiro Velasco (Colegio El Prado – Comfandi); Helda Yadira Rincón (Universidad de La Sabana) y Donna Zapata (Universidad de Antioquia).

Agosto 2006 – Octubre 2006

Mauricio Duque (Universidad de los Andes); Juana Carrizosa (Universidad Pedagógica Nacional); Alexander Duque Oliva (Ministerio de Educación Nacional); Manuel Cruz (Ministerio de Educación Nacional); Guillermo Rojas (Ministerio de Educación Nacional) y Miryam Ochoa Piedrahíta (Ascofade).

Mayo 2007 – Noviembre 2007

Isabel Fernández Cristovao (Ministerio de Educación Nacional); Juanita Lleras (Ministerio de Educación Nacional); Miryam Ochoa Piedrahíta (Ascofade); Juana Carrizosa (Universidad Pedagógica Nacional); Mauricio Duque (Universidad de los Andes); Alexander Duque Oliva (Ministerio de Educación Nacional); Édgar Mendoza (Universidad Pedagógica Nacional).

Comentarios y aportes

Este documento de orientaciones fue validado por medio de talleres realizados en cuatro ciudades, donde participaron docentes de la educación Preescolar, Básica, Media, Superior y funcionarios de las Secretarías de Educación.

Cali

Gloria Amparo Marín (Secretaría de Educación); Maritza Cuartas (IE Ciudad de Cali); Jorge Eliécer Guarnizo (INEM); Guillermo Mondragón (Liceo Departamental); Ázael Ortiz (INEM Jorge Isaacs); Harold Muriel (IE Juan Pablo II); Angel María Gómez Marín (IE Manuel María Mallarino); Nancy Hurtado (IE República de Argentina); James Angulo Sepúlveda (Instituto Técnico Industrial Antonio José Camacho); Diana Patricia Medina (Colegio Jefferson); Guillermo Bocanegra (Comfandi); Orlando Lombana (Comfandi); Henry Guerrero (Comfandi IE); William Cardona Pineda (Julio Caicedo y Téllez); Julieta Muriel (Univalle); Hernán Ceballos (Univalle); William Londoño (Comfandi).

Bogotá

Betty Monroy Henao (U. Externado de Colombia); Diana Mireya Padilla (U. Cooperativa); Yury Díaz (Alianza- La Giralda); Claudia Marcela Ávila (Alianza- Santiago de las Atalayas); Eneida Barbosa (U. Libre); Tania Pérez (Maloka); Daniel Cortés (Alianza- Miravalle); Manuel Franco (Maloka); Rosa Ladino (IE Villamar); Orlando Racines (U. Libre); César López (Instituto Industrial Piloto); Fanny Almenárez (U. de la Sabana); Elsa Nágles (Colegio Antonio José de Sucre); Judith Esperanza Díaz (Colegio Antonio José de Sucre); Carmen Cecilia Díaz (U. Cooperativa); Mónica María Sánchez (Proyecto con Secretaría Educación); Álvaro Cruz (Proyecto con Secretaría Educación); Eduardo Suárez (U. Cooperativa); Zoraida Reynel (MEN); Fernando Maldonado (U. Pedagógica Nacional); Eduardo Cubillos (Didáctica Recursos Educativos); Juan Carlos Peña (IE Villamar); Gema Carreño (IE Villamar); Lucero Muñoz (U. Libre); Francisco Duarte (U. Libre).

Barranquilla

Juan Carlos Borrero (U. Simón Bolívar); Henry Sánchez Pérez (U. del Magdalena); Sandra Patricia Gómez (ENS San Pedro Alejandrino); David Guete García (U. del Magdalena); Ana Cecilia Pereira de Lozano (Secretaría de Educación- Dpto); Yadira Polo de Ahumada (Secretaría de Educación- Depto.); Diana Orozco Mejía (U. de Cartagena); Eulises Domínguez (U. del Norte); Osbey Coba Torres (U. Antonio Nariño); Rosa Margarita Cuentas (U. Antonio Nariño- Guajira); Carlos A. Noriega (U. del Atlántico); Mauricio Pernet (ENS Santa Ana de Baranoa); Bertha Vargas Silvera (ENS Barranquilla); Tais Torrenegra (ENS Manatí); Aurora Bohórquez (ENS Manatí); Laineth Romero (U. Simón Bolívar); Gladis Rocío Chire Ripoll (U. Simón Bolívar); Hna. Myriam Caro (ENS Nuestra Señora de Fátima- Sabanagrande); Gerardo Franco Valencia (U. de Cartagena); Fernando Iriarte (U. del Norte); Jazmín Maricel Suárez G. (ENS Distrito de Barranquilla); Carlos Rojas Barrios (U. del Atlántico); Alix Pacheco Turizo (U. de Cartagena); Wilson Nieto (U. de Córdoba).

Bucaramanga

Jorge Álvaro Castellanos (Instituto San Francisco de Asís); Janeth Velandia (Instituto Politécnico); Pedro Antonio López (IE Aurelio Martínez Mutis); Edwin Delgado (Instituto La Libertad); Juan H. Álvarez (IE Provenza); Wilson Mantilla (UNAB); Adriana Rocío Santos (IE San Gil); Laura García (Colegio del Pilar); Ledy Navarro (IE José María Estévez); Bertha Gómez de Acevedo (IE Provenza); Isabel Támara (UNAB); Jabid Quiroga (UIS); Rosmira Silva (IE John F. Kennedy); Luz Adriana Pineda (Instituto Técnico Superior Industrial); Tatiana Parra (UNAB); Alba Joya (IE Camilo Torres Restrepo); Jorge Antonio Carreño (IE Humberto Gómez Nigrinis); Rosaba Celis (Colegio Carlos Vicente Rey); Oliverio Archiva (Colegio Balbino García); Imelda Rivera (Colegio Balbino García); María de Guarín (IE Provenza); Orlando Bermúdez (Instituto Caldas); Floralba López (UNAB); Pablo A. Ortiz (ENS Piedecuesta); Elizabeth Castellanos (IE José María Estévez); Jairo Pimiento (Instituto Dámaso Zapata); María Dolores Ariza (Instituto Politécnico); Zoraida Amado de López (IE Provenza); Nelly Sofía Sánchez (Colegio Nepomuceno Ramos); Jorge Castro Bueno (IE Gabriela Mistral); Elvira Tirado (UNAB); Claudia Inés Duarte (ENS Piedecuesta).

Este documento forma parte de la serie de guías que el Ministerio de Educación Nacional ha venido publicando para dar a conocer a la comunidad educativa colombiana los Estándares Básicos de Competencias en diversas áreas y niveles de Educación Básica y Media.

Las *Orientaciones generales para la educación en tecnología*, buscan motivar a las nuevas generaciones de estudiantes colombianos hacia la comprensión y la apropiación de la tecnología, con el fin de estimular sus potencialidades creativas. De igual forma pretenden contribuir a estrechar la distancia entre el conocimiento tecnológico y la vida cotidiana y promover la competitividad y productividad.



República de Colombia

Ministerio de Educación Nacional

www.minwducacion.gov.co