

Educación Tecnológica Humanístico-Científica

Programa de Estudio
Primer Año Medio



Educación Tecnológica Humanístico-Científica

Programa de Estudio
Primer Año Medio



Educación Tecnológica Humanístico-Científica
Programa de Estudio, Primer Año Medio, Formación General
Educación Media, Unidad de Currículum y Evaluación
ISBN 956-7405-73-5
Registro de Propiedad Intelectual N° 106.588
Ministerio de Educación, República de Chile
Alameda 1371, Santiago
Primera Edición 1998
Segunda Edición 2004

Santiago, noviembre de 1998

Estimados docentes:

EL PRESENTE PROGRAMA DE ESTUDIO para Primer Año Medio ha sido elaborado por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación y aprobado por el Consejo Superior de Educación, para ser puesto en práctica desde el inicio del año escolar del 2000. En sus objetivos, contenidos y actividades, procura responder a un doble propósito: articular a lo largo de un año una experiencia de aprendizaje acorde con las ambiciones formativas de la reforma en curso y ofrecer la más efectiva herramienta de apoyo al profesor o profesora que hará posible su puesta en práctica.

Los nuevos programas para Primer Año Medio establecen objetivos de aprendizaje de mayor nivel que los del pasado, porque mayores son los requerimientos formativos que plantea la vida futura a nuestros alumnos y alumnas. A la vez, ofrecen descripciones detalladas de los caminos pedagógicos para llegar a estas metas más altas. Así, una de las novedades de estos programas es la inclusión de numerosas actividades y ejemplos de trabajo con alumnos y alumnas, es decir, de las experiencias concretas y realizables que contribuirán a lograr los aprendizajes esperados. Su multiplicidad busca enriquecer y abrir posibilidades, no recargar y rigidizar; en múltiples puntos requieren que la profesora o el profesor discierna y opte por lo que es más adecuado al contexto, momento y características de sus alumnos.

Como en una obra musical, donde el efecto final no sólo depende de la partitura sino también de la pericia y espíritu de sus ejecutantes, los nuevos programas son una invitación a los docentes de Primer Año Medio para ejecutar una nueva obra, que sin su concurso no es realizable. Los nuevos programas demandan un cambio sustantivo en las prácticas docentes. Esto constituye un desafío grande, de preparación y estudio, de fe en la vocación formadora, y de rigor en la gradual puesta en práctica de lo nuevo. Como sistema, nos tomará algunos años el llegar a implementarlos como soñamos; lo que importa en el momento de su puesta en marcha es la aceptación del desafío y la confianza en los resultados del trabajo bien hecho.



José Pablo Arellano M.
Ministro de Educación

Presentación	9
Objetivos Fundamentales Transversales y su presencia en el programa	11
Educación Tecnológica	13
Estructura del programa	15
Objetivos Fundamentales Primer Año Medio	19
Cuadro sinóptico: Unidades, contenidos y distribución temporal	20
Unidad 1: Determinación de un objeto tecnológico a construir	24
Ejemplos de actividades	26
Ejemplos de evaluación	28
Unidad 2: Determinación de los requerimientos del usuario	30
Ejemplos de actividades	32
Ejemplos de evaluación	35
Unidad 3: Diseño de un objeto	38
Definición de características y funciones	38
Ejemplos de actividades	40
Ejemplos de evaluación	42
Estudio de productos similares	44
Ejemplos de actividades	45
Ejemplos de evaluación	47
Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas	48
Ejemplos de actividades	50
Ejemplos de evaluación	54
Selección y fundamentación de una alternativa	55
Ejemplos de actividades	57
Ejemplos de evaluación	58
Unidad 4: Producción	60
Planificación	60
Ejemplos de actividades	62
Ejemplos de evaluación	65
Materiales y componentes	66
Ejemplos de actividades	68
Ejemplos de evaluación	69
Ejecución	70
Ejemplos de actividades	71
Ejemplos de evaluación	74
Unidad 5: Distribución	76
Diseño y elaboración de la presentación, embalaje, promoción e información para el usuario	76
Ejemplos de actividades	78
Ejemplos de evaluación	80
Registro	82
Ejemplos de actividades	83
Ejemplos de evaluación	85
Anexo 1: Aclaración de terminología	87
Anexo 2: Referencias bibliográficas	91
Anexo 3: Referencias de materiales didácticos	93
Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios Primer y Segundo Año Medio	95

Presentación

LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA tiene como propósito desarrollar habilidades y actitudes y potenciar en los estudiantes el aprendizaje de procedimientos generales que les permitirán resolver algunos de sus problemas cotidianos como usuarios y consumidores de tecnología. Estos aprendizajes no sólo les serán transferibles al trabajo, sino que además les serán útiles para su propio desarrollo, facilitando su integración en la sociedad como una fuerza laboral inteligente, autodirigida y en permanente aprendizaje.

El Programa de Educación Tecnológica se estructura proveyendo instancias de aprendizaje que permitan a todos los jóvenes alcanzar una base de conocimientos que les permita desenvolverse adecuadamente como usuarios y creadores de tecnología.

Progresión de los contenidos

Los contenidos elegidos para la Educación Media constituyen una complejización y profundización de los contenidos que se abordan a lo largo de la Educación Básica.

Durante Quinto y Sexto Año de Educación Básica se trabaja la relación objeto/sociedad desde la evolución de los objetos tecnológicos y su impacto en la vida de las personas y medio ambiente, y el análisis de las funciones y características de uso, mantención y reparación de un objeto tecnológico.

En Séptimo y Octavo Año de Educación Básica se ve la relación objeto/sociedad/medio ambiente tratada desde aspectos productivos, y el análisis y producción de sistemas tecnológicos.

La progresión elegida entre el Primer y Segundo Año de Educación Media se apoya en

una complejización de las actividades: los alumnos y las alumnas pasan de la elaboración de productos concretos, como lo es un objeto tecnológico, a la elaboración de servicios, trabajando en contextos de diferente grado de abstracción y complejidad.

La metodología de aprendizaje de esta área se apoya en el accionar de los alumnos y las alumnas en un proceso activo que abarca el hacer, la reflexión de los procesos que conforman ese hacer y, por último, los conocimientos involucrados (habilidades y actitudes, conceptos y procesos).

Se les da oportunidad a alumnos y alumnas para que, a través de la realización de proyectos, planifiquen y ejecuten actividades que resuelvan adecuadamente los cuatro grandes elementos de la vida de un producto o servicio:

- a) análisis previo de la necesidad;
- b) diseño;
- c) producción y/o desarrollo;
- d) distribución y comunicación.

En la enseñanza científico humanista, en primer año, se han establecido las siguientes áreas temáticas para contextualizar los proyectos: alimentos, textil, agricultura, materiales resistentes (madera, greda, metales), electrónica y mecánica; para segundo año, se deja abierto, pero se sugiere áreas como: deportes, recreación y contacto con la naturaleza; información y comunicaciones.

Relación con otros sectores

Durante todo el aprendizaje de educación tecnológica, los estudiantes estarán aprovechando y aplicando conocimientos y habilidades desarrolladas en otros sectores del currículum. Por

otra parte, la educación tecnológica ofrece un contexto en el cual aplicar habilidades y conocimientos adquiridos en otros sectores.

Lenguaje y Comunicación: Las experiencias de aprendizaje en educación tecnológica requieren que los estudiantes investiguen, comuniquen, respondan a las ideas de otros y presenten soluciones usando el lenguaje oral, escrito y visual como medio de expresión.

Matemática: Los estudiantes utilizan conceptos y habilidades matemáticas en la resolución de problemas a través de diversos proyectos, favoreciendo el desarrollo de la lógica y el pensamiento analítico.

Ciencias: En educación tecnológica los estudiantes investigan productos, prueban materiales y estructuras. Observan el entorno identificando problemas y desarrollando proyectos para su resolución.

Historia y Ciencias Sociales: Los estudiantes se ven involucrados en actividades orientadas a entender comportamientos humanos y toma de decisiones. Realizan actividades que los ayudan a comprender su responsabilidad como miembros de una familia o sociedad y a tener una mayor participación como ciudadanos informados. Además, el comprender cómo la tecnología influye sobre la vida de las personas y cómo ha impactado a la humanidad durante su historia, les permite asimilar de manera más completa y enriquecedora los procesos históricos.

Educación Artística: En la elaboración de soluciones tecnológicas está presente: el uso de materiales, técnicas, dibujo, modelaje, distintos medios de presentación, apreciación estética y criterios ergonómicos.

Objetivos Fundamentales Transversales y su presencia en el programa

Los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) definen finalidades generales de la educación referidas al desarrollo personal y la formación ética e intelectual de alumnos y alumnas. Su realización trasciende a un sector o subsector específico del currículum y tiene lugar en múltiples ámbitos o dimensiones de la experiencia educativa, que son responsabilidad del conjunto de la institución escolar, incluyendo, entre otros, el proyecto educativo y el tipo de disciplina que caracteriza a cada establecimiento, los estilos y tipos de prácticas docentes, las actividades ceremoniales y el ejemplo cotidiano de profesores y profesoras, administrativos y los propios estudiantes. Sin embargo, el ámbito privilegiado de realización de los OFT se encuentra en los contextos y actividades de aprendizaje que organiza cada sector y subsector, en función del logro de los aprendizajes esperados de cada una de sus unidades.

Desde la perspectiva referida, cada sector o subsector de aprendizaje, en su propósito de contribuir a la formación para la vida, conjuga en un todo integrado e indisoluble el desarrollo intelectual con la formación ético social de alumnos y alumnas. De esta forma se busca superar la separación que en ocasiones se establece entre la dimensión formativa y la instructiva. Los programas están contruidos sobre la base de contenidos programáticos significativos que tienen una carga formativa muy importante, ya que en el proceso de adquisición de estos conocimientos y habilidades, los estudiantes establecen jerarquías valóricas, formulan juicios morales, asumen posturas éticas y desarrollan compromisos sociales.

Los Objetivos Fundamentales Transversales definidos en el marco curricular nacional

(Decreto N° 220), corresponden a una explicitación ordenada de los propósitos formativos de la Educación Media en cuatro ámbitos – *Crecimiento y Autoafirmación Personal, Desarrollo del Pensamiento, Formación Ética, Persona y Entorno*–; su realización, como se dijo, es responsabilidad de la institución escolar y la experiencia de aprendizaje y de vida que ésta ofrece en su conjunto a alumnos y alumnas. Desde la perspectiva de cada sector y subsector, esto significa que no hay límites respecto a qué OFT trabajar en el contexto específico de cada disciplina; las posibilidades formativas de todo contenido conceptual o actividad debieran considerarse abiertas a cualquier aspecto o dimensión de los OFT.

Junto a lo señalado, es necesario destacar que hay una relación de afinidad y consistencia en términos de objeto temático, preguntas o problemas, entre cada sector y subsector, por un lado, y determinados OFT, por otro. El presente programa de estudio ha sido definido incluyendo ('verticalizando') los objetivos transversales más afines con su objeto, los que han sido incorporados tanto a sus objetivos y contenidos, como a sus metodologías, actividades y sugerencias de evaluación. De este modo, los conceptos (o conocimientos), habilidades y actitudes que este programa se propone trabajar integran explícitamente gran parte de los OFT definidos en el marco curricular de la Educación Media.

En el programa de Educación Tecnológica de Primer Año Medio, tienen especial presencia y desarrollo:

- Los OFT del ámbito *Crecimiento y Autoafirmación Personal* que se refieren a la estimulación y desarrollo de los rasgos y cuali-

dades que conforman y afirman la identidad de alumnos y alumnas, así como el desarrollo de su autoconocimiento, incluida la dimensión emocional. El programa, al reforzar en alumnos y alumnas la capacidad de formularse proyectos de diversa índole, y valerse por sí mismos en la búsqueda de soluciones tecnológicas a necesidades de las personas, ofrece un espacio privilegiado para el trabajo formativo de la propia identidad, permitiendo a alumnos y alumnas conocer sus potencialidades y limitaciones, desarrollar la autoestima, la confianza en sí mismos y un sentido positivo ante la vida.

- Los OFT del ámbito *Desarrollo del Pensamiento* referidos a habilidades de investigación, comunicativas y de resolución de problemas. El programa en su conjunto procura formar en capacidades de diseño, planificación y realización de proyectos, lo que supone habilidades de uso del conocimiento y de la información, de aplicación de principios generales y método a la resolución de problemas, y de clarificación, evaluación y comunicación de ideas, base del trabajo en equipo que se propone para la elaboración de los diferentes proyectos.

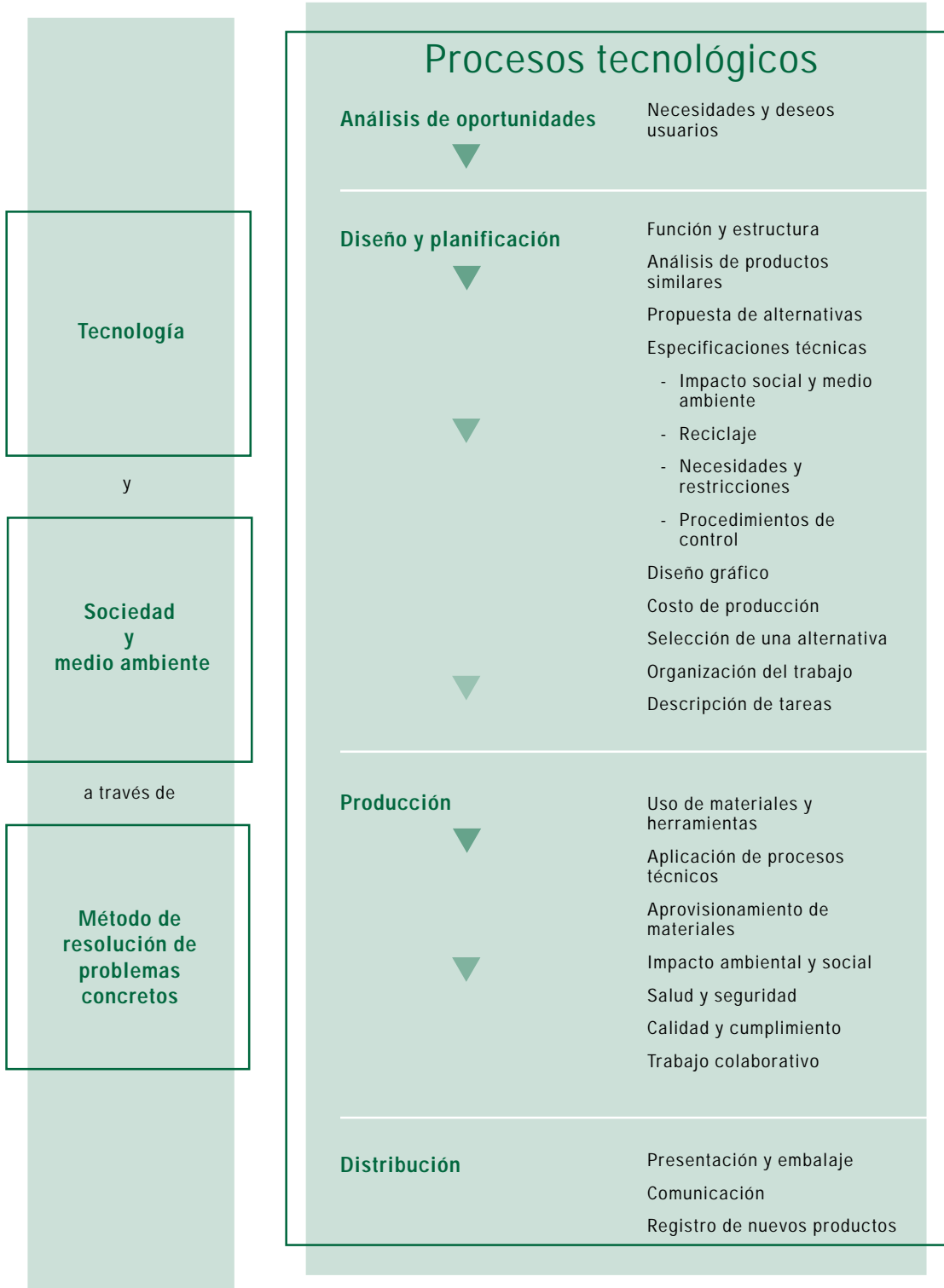
- Los OFT del ámbito *Formación Ética* que dicen relación con el respeto por el otro y la valoración de su singularidad, así como los referidos al bien común y, más en general, al actuar en forma éticamente responsable respecto de metas y compromisos asumidos. Las tres dimensiones aludidas de OFT tienen su expresión en los requerimientos del trabajo colaborativo exigido en los proyectos, y los criterios de evaluación de los productos tecnológicos que éstos propongan, los que incluyen calidad, duración y funcionamiento desde la perspectiva de los derechos del consumidor, resguardo del medio ambiente y del bien común, entre otros.

- Los OFT del ámbito *Persona y su Entorno* referidos al cuidado del medio ambiente, al valor y dignidad del trabajo, y a criterios de rigor,

cumplimiento y seguridad en el mismo, por un lado, y flexibilidad, creatividad y capacidad de emprender, por otro. El programa busca que alumnos y alumnas conozcan y comprendan que el impacto social y medioambiental es un criterio crítico a considerar en el diseño, producción y uso de productos tecnológicos; que aprecien el sentido y dignidad de todo trabajo; y que desarrollen respecto a tareas y trabajos las capacidades mencionadas de rigor y cumplimiento de procedimientos y compromisos, así como las de distancia crítica, invención y emprendimiento.

Junto a lo señalado, el programa, a través de las sugerencias al docente que explicita, invita a prácticas pedagógicas que realizan los valores y orientaciones éticas de los OFT, así como sus definiciones sobre habilidades intelectuales y comunicativas.

Educación Tecnológica



Estructura del programa

1. *Orientaciones didácticas para la enseñanza de la tecnología.*

- Procesos de aprendizaje de la educación tecnológica. Se desprenden orientaciones de los tipos de aprendizaje a los cuales se debe exponer a los estudiantes.
- Trabajo con metodología de proyecto. Fases básicas de esta metodología, formas de trabajo y funciones de los estudiantes.
- Evaluación. Orientaciones y/o enfoque.

2. *Contexto de trabajo.*

Ámbitos a trabajar en la modalidad científico humanista. Además se incluyen criterios generales a tener presente durante el desarrollo del proyecto.

3. *Objetivos fundamentales para Primer Año de Educación Media.*

4. *Distribución semestral de un proyecto por unidades de contenido.*

5. *Aprendizajes esperados para el año.*

6. *Desarrollo de las unidades.*

El programa incluye 5 unidades, en las que se desarrollan los siguientes aspectos:

- Contenidos.
- Aprendizajes esperados: condiciones de logro de las tareas encomendadas a los estudiantes.
- Orientaciones didácticas: listado de orientaciones didácticas destinadas al docente, con la finalidad de facilitar el trabajo en el aula.
- Ejemplos de actividades, que son útiles para desarrollar el contenido.

• Ejemplos de evaluación:

Se presentan sugerencias de distintas instancias y aspectos que son aptos para evaluar y que están en relación a los aprendizajes esperados.

Los aprendizajes a evaluar están referidos a los logros establecidos.

Las orientaciones didácticas y los ejemplos de actividades y evaluación se presentan como una referencia para que los profesores y las profesoras los puedan complementar, modificar, y trabajar de acuerdo a las necesidades y posibilidades que les presenta su realidad.

7. *Al final del texto se agregan los siguientes apéndices:*

• Aclaración de terminología.

Este apartado contiene definiciones y aclaraciones de los términos y/o conceptos que son propios del ámbito de la Educación Tecnológica, como también explicaciones de los propósitos que se encuentran implícitos al interior de algunos contenidos y terminologías.

• Referencias bibliográficas.

Listado de textos relativos a la Educación Tecnológica, con el fin de proporcionar a los profesores y profesoras referencias bibliográficas existentes en el país.

• Referencias de materiales didácticos.

Listado de referencias elaborado a partir de la recopilación de materiales didácticos existentes en el mercado en el área de la Educación Tecnológica.

Orientaciones didácticas

PROCESOS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

La alfabetización tecnológica de nuestros estudiantes supone:

- la capacidad para apreciar el desarrollo tecnológico y su relación con nuestra sociedad y el medio ambiente;
- la capacidad para reflexionar sobre los actos tecnológicos propios y ajenos en el marco de su impacto social y medio ambiental;
- la capacidad de ejecutar actos tecnológicos con calidad, creatividad, efectividad, seguridad y honradez.

Por lo tanto, los alumnos y alumnas, a través del aprendizaje en tecnología, deberán estar expuestos a:

- Usar una variedad de medios para distinguir y enunciar problemas y resolver conflictos prácticos en un contexto social.
- Adquirir y usar durante su trabajo tres aspectos interrelacionados: cómo hacer, la comprensión de procesos y la adquisición de conocimientos.
- Arriesgarse a tomar opciones, desarrollar múltiples soluciones a problemas, probar y mejorar, prevenir, trabajar en grupo en forma colaborativa, responsabilizarse por los resultados y administrar los recursos en forma efectiva y eficiente.

Es necesario dar a los estudiantes la oportunidad de conectarse con la realidad tecnológica, de poder apropiarse del campo conceptual del área, de manera que comprendan la tecnología que les rodea y puedan producir respuestas o soluciones alternativas para comprender y transformar su realidad.

TRABAJO CON METODOLOGÍA DE PROYECTO

El proyecto como estrategia pedagógica está centrado en: la planificación, puesta en marcha y evaluación de un conjunto de actividades y procedimientos, con el fin de lograr un objetivo específico. Los alumnos y alumnas, en forma organizada y planificada, resuelven una tarea, aprovechando para ello los recursos disponibles en su entorno y respetando ciertas restricciones impuestas por la tarea y por el contexto.

Durante el desarrollo de un proyecto, el alumno y la alumna se enfrentan a necesidades y situaciones que comúnmente no experimentan en el aula: emprender, tomar decisiones, asumir riesgos, establecer redes de cooperación, negociar posibles soluciones con sus pares, etc.

Para el éxito de un proyecto, es fundamental el papel de guía y orientador que cumple el docente. Es necesario velar para que se cumplan ciertas condiciones que son centrales a la metodología de proyecto: que los alumnos y alumnas trabajen y se involucren responsablemente en las metas que han establecido; que se establezca un clima de respeto entre los pares y una valoración de sus singularidades; y que se logre una comprensión de la necesidad del trabajo colaborativo.

El producto de un proyecto es el resultado de múltiples acciones y diversos aprendizajes desarrollados en un contexto real. Para los estudiantes es la obtención de un producto concreto, que tiene un espacio para ser mostrado, comunicado y socializado entre sus pares, lo cual les retribuye una enorme satisfacción.

Características de un proyecto:

- A pesar de que está restringido a ciertos objetivos de aprendizaje, enmarcados por el profesor o profesora, su especificidad surge de los intereses personales o del grupo de estudiantes.
- Es una tarea específica que debe traducirse en un producto concreto.

- Implica una reflexión en la cual se confrontan las necesidades con los medios para lograrlas.
- Durante su formulación se explicitan los objetivos, necesidades, recursos disponibles; se distribuyen responsabilidades y se definen los plazos.
- Si el proyecto es grupal, las acciones a realizar se organizan interactivamente como un compromiso de cada uno de los estudiantes involucrados.
- Debe evaluarse en forma permanente confrontando el trabajo realizado con el trabajo proyectado, analizando también el proceso de realización.

EVALUACIÓN

Los estudiantes son beneficiados enormemente cuando la evaluación se toma como una oportunidad para mejorar los aprendizajes (más que como un juicio final), que se realizan en forma regular y continua. En este contexto, la evaluación debe mostrar a los alumnos y alumnas sus fortalezas e indicar cómo las pueden desarrollar más. Debe contener la suficiente información para que los estudiantes redirijan sus esfuerzos, planifiquen y establezcan objetivos de aprendizajes.

En educación tecnológica, el producto es el final de un proceso interactivo. Para evaluar este proceso y su producto resultante, es necesario observar las ideas y las decisiones que lo generaron.

En el presente programa el interés se centra en el por qué y cómo los estudiantes deciden y hacen, más que en el qué hicieron.

No se evalúa la comprensión conceptual por sí misma ni la presentación descontextualizada de habilidades comunicacionales. Se desea conocer en qué medida los estudiantes pueden usar aquellos conceptos y habilidades cuando tienen que enfrentar una tarea.

Lo que interesa evaluar es el uso intencionado de las habilidades y conocimientos en la práctica, para lo cual se debe crear instancias que permitan observar estas interacciones.

La evaluación se puede realizar sobre una variedad de productos e instancias del trabajo del alumnado. De todos modos, los estudiantes deberían tener conocimiento de los criterios que se usarán para evaluarlos. Esto les sirve para fijar sus objetivos de aprendizaje. A modo de ejemplo, se mencionan algunas instancias de evaluación:

- Observación del trabajo grupal y personal.
- Preguntas sobre sus ideas, procedimientos, decisiones, organización, etc.
- Presentaciones durante las distintas fases del proyecto.
- Investigaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto.
- Autoevaluación.
- Evaluación entre pares.
- Observación de la bitácora personal del proyecto.
- Observación y revisión continua de productos parciales del proceso, como planificaciones, esbozos de representaciones gráficas, láminas, fichas y otros, contenidos en la bitácora.
- Productos.

Contexto general de trabajo

Los alumnos y alumnas desarrollarán durante el año uno o más proyectos prácticos para la elaboración de objetos tecnológicos en cualquiera de las siguientes áreas, sin repetir ninguna de ellas: alimentos, textil, agricultura y pesca, materiales resistentes (madera, greda, metales), electrónica, mecánica.

Durante el desarrollo de los proyectos, los alumnos y alumnas utilizarán herramientas de softwares de propósito general, tales como: procesador de texto, planilla de cálculo, base de

datos, dibujo y diseño gráfico cuando sea posible y pertinente.

Los contenidos establecidos en el marco curricular para Primer Año Medio serán tratados en el contexto y función de cada proyecto que se determine.

La elección del proyecto se realizará en cualquiera de los siguientes contextos:

- *Alimentos* (ejemplos: confección de mermelada; elaboración de conservas; preparación de productos lácteos; preservación de carnes y pescados; distribución de alimentos, etc.).
- *Textil* (ejemplos: confección de objetos prácticos, ropas y accesorios, tejidos, alfombras, productos de cuero, etc.).
- *Agricultura y pesca* (ejemplos: construcción de sistemas de riego; captación de agua (atrapa nieblas); bebederos automáticos para aves; huertos; redes de pesca; herramientas; almácigos; trabajo en purificación de aguas, desalinización de aguas; obtención de miel de abejas; cultivos acuícolas; etc.).
- *Materiales resistentes* (ejemplos: construcción en adobe/ladrillo; alfarería; artefactos o muebles en madera y metal; productos en cartón u otros materiales; elaboración de objetos prácticos; artefactos que hagan uso de energías limpias; etc.).
- *Electrónica* (ejemplos: sistemas de alarma; termo controladores; amplificadores; juegos de luces; iluminación; intercomunicadores; radio emisoras y/o captadoras; etc.).
- *Mecánica* (ejemplos: generadores eléctricos eólico o hidráulico; torno de alfarería; sistema de traslado de objetos; sistemas para subir y bajar persianas o correr las cortinas; sistemas para subir agua de pozo; juegos de diversión; campanilla de bicicleta; saca corcho; brazo mecánico; destapador de bebidas; etc.).

INDICACIONES GENERALES PARA EL TRABAJO

Se considera óptimo que durante el año los estudiantes realicen dos proyectos diferentes.

- Incentivar a los estudiantes para incorporar en el diseño del objeto materiales simples y ojalá materiales de desecho de industrias u otros servicios presentes en la localidad.
- El tiempo considerado para horas de clase se puede destinar a la coordinación de los grupos, discusiones, consultas y debates, exposiciones o presentaciones, evaluaciones, orientaciones del profesor o profesora, etc. Conviene considerar tiempos extras del horario de clases para destinarlos a la investigación, entrevistas, visitas, elaboraciones, etc.
- Los proyectos deberán tener una naturaleza práctica. Esto significa que los estudiantes deberán estar involucrados activamente en la investigación, proposición, diseño y elaboración de todas las fases del proyecto.
- Los proyectos deberán realizarse en forma grupal y colaborativa. El grupo completo deberá asumir la responsabilidad por el producto, y dependerá del grupo la distribución de funciones y responsabilidades entre sus miembros, sin desmedro del papel coordinador del docente para que esto se dé en óptimas condiciones.
- Todos los contenidos a desarrollar en el programa (de conocimiento, habilidades y actitudes) deben ser desarrollados en relación al proyecto. Cuando exista la necesidad de explicar conceptos o técnicas generales a todo el curso, se hará de modo que el contenido no quede descontextualizado con el trabajo de los estudiantes.

Objetivos Fundamentales

Los alumnos y las alumnas desarrollarán la capacidad de:

1. Entender que el resultado de un proceso tecnológico está relacionado con: las expectativas y necesidades de los usuarios, las restricciones y el contexto, la planificación y ejecución de las tareas, la capacidad organizacional y de trabajo en equipo.
2. Conocer y aplicar los procesos tecnológicos básicos involucrados en la elaboración de soluciones tecnológicas, en la transformación de los materiales, en la composición de los objetos y comprender que en estos procesos no hay respuestas únicas.
3. Comprender y realizar las tareas involucradas en el diseño, producción y distribución de un producto; comprender la necesidad de incorporar en ellas criterios de calidad, estrategias de mantención y reciclaje del producto, teniendo presente la calidad de vida de las personas y el cuidado del medio ambiente.
4. Ejecutar técnicas; usar herramientas y materiales apropiados aplicando criterios de seguridad y prevención de riesgos para el cuidado de las personas; utilizar lenguajes técnicos y gráficos para interpretar y producir representaciones y descripciones de objetos.
5. Organizar el trabajo individual o en equipo considerando las competencias de las personas, trabajando en forma colaborativa y asumiendo responsablemente los derechos y los deberes.

Unidades, contenidos y distribución temporal

Cuadro sinóptico

Unidades		
1 Determinación de un objeto tecnológico a construir	2 Determinación de los requerimientos del usuario	3 Diseño de un objeto
Contenidos		
Determinación de un objeto tecnológico para la elaboración de un proyecto práctico.	Especificación de las características de uso que tiene que cumplir el objeto tecnológico para que responda a las necesidades de los usuarios. Recolección y análisis de información acerca del usuario que sea relevante para el desarrollo del proyecto.	Definición de características y funciones. Estudio de un rango de productos similares que se encuentran en el mercado. Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas. Selección y fundamentación de una de las alternativas, de acuerdo a las restricciones y a los criterios establecidos.
Distribución temporal		
4 horas	4 horas	10 horas

Total de horas por semestre modalidad Humanístico-Científica: 38

Esta distribución horaria es referencial, pueden haber proyectos que tomen más o menos tiempo en las distintas etapas. El docente es quien determinará y acomodará los tiempos a su situación y realidad escolar.

4	5
Producción	Distribución
<p>Planificación de las diferentes operaciones de la producción.</p> <p>Materiales y componentes en el contexto del proyecto.</p> <p>Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación.</p>	<p>Diseño y elaboración de la presentación y embalaje del producto.</p> <p>Explicitación de la información para el usuario que deberá contener el producto.</p> <p>Procedimientos de registro de nuevos productos.</p>
14 horas	6 horas

Aprendizajes esperados para el año

1. *Determinación del objeto tecnológico a construir.*

Los estudiantes serán capaces de especificar la necesidad a la cual responde su selección, el público que escogieron como usuario y la forma en que determinaron la necesidad. Además tendrán una imagen realista de costos, complejidad y recursos involucrados.

2. *Identificación de los requerimientos del usuario.*

El alumnado será capaz de responder al siguiente tipo de preguntas con relación a su proyecto: ¿por quién va a ser usado el objeto y qué características tiene ese grupo de personas (gustos, cultura, estilos de vida, realidades económicas, etc.)?; ¿qué uso le darán al objeto?; ¿en qué instancias y cómo lo van a usar?; ¿cómo les gustaría que fuese?, y definir las características de uso que tiene que cumplir el objeto tecnológico para responder a los requerimientos del usuario.

3. *Diseño de un objeto.*

El alumno o alumna será capaz de especificar las funciones que va a cumplir el objeto que producirá y las características que debe poseer en forma clara y precisa.

Además, será capaz de determinar dos o tres posibles soluciones con sus especificaciones técnicas para la construcción del objeto en los siguientes términos: dimensiones, forma, material, estructura y funciones de cada parte y del conjunto.

También podrá seleccionar aquella alternativa de solución que le parece más adecuada a las funciones de uso que tiene que cumplir el objeto; a las características de los usuarios determinados por ellos; y al cumplimiento de criterios tales como:

- innovación
- uso sencillo
- calidad
- durabilidad y buen funcionamiento del objeto
- costo de producción razonable, y costo de venta al alcance de los usuarios
- cuidado al medio ambiente
- en lo posible que el objeto sea reciclable
- factibilidad:
 - recursos financieros
 - materiales disponibles, o a los que pueden acceder
 - herramientas accesibles
 - consonancia con las habilidades del grupo
 - tiempo suficiente

4. *Producción.*

El alumnado será capaz de planificar detalladamente el proceso de producción del objeto incluyendo los siguientes aspectos: descripción de las tareas involucradas en la producción; cálculo detallado del costo de producción; aprovisionamiento de los materiales; organización del trabajo entre los miembros del grupo, materiales, herramientas y tiempos necesarios para cada una de las tareas.

El alumno o alumna será capaz de aplicar técnicas en el uso de herramientas y materiales para la elaboración de su producto, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: cómo se cortan y se les da forma a los materiales y cómo se estructuran para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos; cómo dichos materiales se pueden combinar y procesar para asignarles propiedades de uso, y procesos de terminaciones empleados.

El alumnado será capaz de controlar la calidad del proceso, revisando de manera continua el desarrollo de las tareas y el desempeño de las funciones al interior del equipo.

5. *Distribución.*

El alumno o alumna será capaz de diseñar un envase, envoltorio, etiquetas, comunicación o promoción para el producto, y de establecer las especificaciones técnicas para su realización.

También será capaz de realizar el envase, envoltorio, etiqueta, comunicación o promoción para el producto, ateniéndose al diseño y a las especificaciones técnicas establecidas e incorporando la información que sea necesaria para el usuario.

Se espera que el alumnado sea capaz de registrar un producto y discriminar entre las acciones que no están permitidas por la ley de registro de marcas y de propiedad intelectual.



Unidad 1

Determinación de un objeto tecnológico a construir

Contenido

- Determinación de un objeto tecnológico para la elaboración de un proyecto práctico.

Aprendizajes esperados

El alumno o alumna:

- reconoce distintas necesidades y/u oportunidades en torno a las cuales responder con la elaboración de un objeto tecnológico;
- selecciona una necesidad u oportunidad considerando la factibilidad de realizar un proyecto en torno a ésta;
- investiga y analiza diversas soluciones tecnológicas que responden a la necesidad establecida;
- selecciona una alternativa pertinente, factible de realizar, de bajo costo;
- aprovecha materiales reciclables o en desuso cuando sea posible;
- justifica adecuadamente la selección del objeto a construir;
- establece una forma de registro personal sobre el trabajo realizado y la mantiene vigente;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

- Es importante tener presente que el docente cumple un papel mediador y orientador de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto; esto significa velar tanto por la calidad del proyecto mismo como por el trabajo de los estudiantes, la participación de todos ellos, y facilitar el acceso a los recursos, espacio de trabajo, etc.
- Dado que el trabajo de ejecutar un proyecto es esencialmente colaborativo, se sugiere que el curso se divida en grupos y que cada grupo llegue a un acuerdo sobre el tema que enfrentará.
- Para favorecer el trabajo durante el desarrollo del proyecto, conviene asegurar que los grupos queden equilibrados en habilidades, género e intereses, aunque esto probablemente provocará problemas por las afinidades que tienen los estudiantes.
- Una vez que los grupos estén conformados, es necesario que los estudiantes designen entre ellos las funciones que asumirá cada uno. Éstas pueden asumirlas a lo largo de todo el proyecto o cambiar responsabilidades en las distintas etapas. En todo caso, es bueno que queden definidas claramente en el grupo.
- A modo de ejemplo, podrían considerarse las siguientes responsabilidades y tareas: decidir si no hay acuerdo al interior del grupo; tomar apuntes; ser portavoz del grupo; registrar el trabajo realizado por cada miembro del equipo; relacionarse con el profesor o profesora; guardar los materiales del grupo; y coordinar entrevistas, salidas a terreno, uso de la biblioteca, etc.
- Para que el proyecto motive a los estudiantes conviene permitirles que escojan el objeto a elaborar según sus intereses y necesidades.
- Para seleccionar el objeto, proponer a los estudiantes que determinen el contexto, una necesidad y el destinatario: ellos mismos, otros estudiantes, el personal del colegio, su hogar, la comunidad, etc.
- Puede ser necesario ofrecer una situación problemática o una lista de ellas para que los estudiantes escojan el producto tecnológico que se proponen desarrollar.
- Por ejemplo, una situación problemática podría ser regar cultivos en zonas costeras con escasez de agua. Las propuestas de los grupos podrían ser: desalinizar el agua de mar, construir atrapanieblas, riego por goteo, sistema de “hidrociclaje”, etc.
- Promover en los estudiantes el desarrollo de proyectos simples, cuya realización no involucre recursos de alto costo. Incentivar el uso de materiales reciclables o en desuso que se encuentren en la localidad, provenientes de la industria, servicios, hogares, etc.
- Asegurar que los diferentes proyectos tengan una extensión similar para evitar desfases entre las etapas y el avance de los distintos grupos.
- Si un proyecto está muy distante de la realidad, ya sea por escasez de recursos, tiempo o complejidad, se puede acordar con los estudiantes otra alternativa más factible, cuidando no imponer proyectos lejanos a sus intereses.
- Si los grupos tienen acceso al computador, se les puede pedir que lo usen para escribir el informe utilizando un procesador de texto o planilla de cálculo; también se les puede sugerir que busquen información en enciclopedias multimediales o Internet.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Para que los estudiantes escojan un contexto (necesidad y usuarios) en el cual realizarán el proyecto, pueden:

- a. Investigar las actividades de su entorno y, a partir de este estudio, detectar una necesidad a la cual se responderá con la elaboración de un objeto, identificando quiénes serán los usuarios potenciales.

INDICACIONES AL DOCENTE: Contextualizar la determinación del proyecto de acuerdo al entorno productivo o geográfico de la localidad o región, las necesidades de la(s) comuna(s) en que están insertos los estudiantes, las del establecimiento, del hogar o del grupo de pares.

A partir de la información recogida, cuidar que el grupo estudie las posibilidades de realizar un proyecto de acuerdo a su extensión, costos, pertinencia.

- b. Determinar un proyecto a partir de una o más necesidades que el docente plantee. Es posible que los grupos trabajen proyectos diferentes para resolver una misma necesidad.

EJEMPLO: Cómo ahorrar energía en la cocción de alimentos (los estudiantes podrían plantear soluciones tales como la olla bruja; cocina solar; olla a presión, etc.).

Actividad 2.

Una vez que los estudiantes tengan el contexto y la necesidad establecida, podrán:

- Investigar qué soluciones existentes responden a la necesidad y cómo lo hacen.
- Realizar una “lluvia de ideas” de posibles soluciones con productos tecnológicos, seleccionar una de ellas considerando su complejidad, su factibilidad y una estimación de los recursos necesarios.
- Presentar a diversos grupos de personas (usuarios y expertos) las soluciones encontradas por el grupo y someterlas a prueba.

Actividad 3.

Para comunicar el trabajo, cada grupo puede presentar su proyecto al curso. La presentación puede tener, además de la finalidad de dar a conocer lo hecho, la de recibir retroalimentación (posibles dificultades, sugerencias o aportes, referencias de ayuda técnica, etc.).

Actividad 4.

Plantear que cada estudiante abra una bitácora de trabajo y escriba el contexto escogido, la necesidad detectada, el objeto a construir y a qué usuario estará dirigido.

INDICACIONES AL DOCENTE: Podrán incluir, además, las entrevistas efectuadas, los problemas encontrados, comentarios, bosquejos, etc.

Es importante dejar establecido al comienzo de esta etapa que la bitácora deberá mantenerse vigente durante todo el desarrollo del proyecto.

Los estudiantes tienen que sentirse dueños de la bitácora, sin embargo, para el profesor o profesora ésta puede cumplir las características de un instrumento de evaluación.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- estudio de un abanico de posibilidades o selección de la más obvia y cercana;
- capacidad para identificar necesidades;
- selección de una solución considerando su pertinencia y factibilidad;
- autenticidad de la idea;
- justificación del proyecto;
- precisión en la comunicación de la idea;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado.

2. EVALUACIÓN DE UN INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES, EN EL QUE SE ESPECIFIQUE EL PROYECTO QUE ESCOGIERON Y LAS RAZONES PARA ELLO.

Análisis de la definición del contexto, del reconocimiento de necesidades, de la selección de un tipo de objeto que responda a la necesidad detectada, y de su factibilidad.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Observación del nivel de detalle, claridad comunicacional, originalidad en que está expresado el proyecto: contexto, formas de detección del problema o necesidad, definición del problema, búsqueda de alternativas de solución, criterios usados en la selección de la solución, consideración de los costos y empleo de materiales reciclables o en desuso en la búsqueda de soluciones.

Si el docente usa la bitácora como un instrumento de evaluación, tiene que comunicarlo a los estudiantes al comienzo del trabajo, informándoles los criterios de observación que ocupará en ello.

Esta evaluación no debe interferir en el formato, expresión, comunicación, etc., propios de los estudiantes.

4. APRECIACIÓN INTERGRUPAL DEL PROYECTO A TRAVÉS DE UNA PRESENTACIÓN AL CURSO.

El profesor o profesora puede señalar a los estudiantes que sus apreciaciones deben estar centradas en el nivel de precisión de: el contexto, formas de detección del problema o necesidad, definición del problema, alternativas de solución, criterios usados en la selección de la solución; claridad comunicacional y originalidad en que está expresado el proyecto.

A partir de los aspectos señalados u otros conversados o sugeridos por los estudiantes, el docente puede invitarlos a elaborar una pauta de evaluación.

5. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN LA GENERACIÓN DE LA IDEA.

El alumno o alumna puede apreciar la importancia de su papel en el grupo pensando cómo los otros lo perciben en las situaciones grupales.

Recibir comentarios de sus pares ayuda a los estudiantes a apreciar cómo ellos pueden afectar el proceso.



Unidad 2

Determinación de los requerimientos del usuario

Contenidos

- Especificación de las características de uso que tiene que cumplir el objeto tecnológico para que responda a los requerimientos de los usuarios.
- Recolección y análisis de información acerca del usuario que sea relevante para el desarrollo del proyecto.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- formula preguntas pertinentes y adecuadas para conocer los requerimientos de los usuarios;
- identifica fuentes de información pertinentes al tema;
- procesa la información obtenida y precisa lo relevante;
- define las características del objeto en términos de los requerimientos del usuario;
- propone distintas soluciones que responden a los requerimientos;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

- Conviene que el profesor o profesora posibilite la redistribución de responsabilidades en los grupos considerando las nuevas tareas, de acuerdo a las capacidades e intereses de las personas que conforman el grupo.
- Es importante dar a conocer a los estudiantes el tiempo disponible para esta fase del trabajo, de modo que puedan organizar sus tareas.
- Asegurar que todos los estudiantes tengan claridad de lo que implica este proceso antes de comenzar el trabajo. Cada grupo debería conocer el tipo de objeto a construir y tener una idea de cuál serán los requerimientos de su grupo destinatario.
- Las características de uso y las funciones del objeto deben responder a las expectativas y requerimientos del o los usuarios, ya que éstas varían de acuerdo al usuario al que está destinado: un par de zapatillas variarán en su forma, estructura, materiales y uso de acuerdo a si están destinadas a niños, adolescentes, adultos o ancianos, o si se usarán para jugar fútbol, escalar una montaña o simplemente caminar.
- Para involucrar a los estudiantes en la tarea, invitarlos a discutir y definir las preguntas a las cuales se les buscará respuesta. También, orientarlos en cómo localizar fuentes de información pertinentes al tema y acceder a la información (técnicas de entrevistas, cuestionarios, pautas de observación), etc.
- El docente puede facilitar el acceso a las fuentes de información en aquellos casos que se necesite algún permiso especial, así como ayudar a definir las fuentes que son factibles.
- Frecuentemente, esta etapa requiere de trabajo en terreno. Si esto es posible, el docente debería crear las condiciones para hacerlo. En caso de que no sea factible por algún motivo especial, el profesor o profesora ofrecerá alguna alternativa.
- Es posible que al recopilar información, el grupo tenga la sensación que su proyecto no es factible. El docente puede ayudarlos para ver si los temores del grupo ameritan que vuelvan a elegir un nuevo proyecto, o apoyarlos y entusiasmarlos para que continúen con el ya elegido.
- Si los estudiantes tienen acceso al computador, se les puede sugerir que lo usen para registrar las respuestas a las preguntas y organizar la información obtenida (para ello pueden usar una planilla de cálculo y un procesador de texto).

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Elaborar, junto con los estudiantes, una lista de las preguntas que tendrían que responderse para obtener la información necesaria. Pueden ser las que aquí se presentan y otras que propongan los alumnos y alumnas:

- ¿Por quién va a ser usado el objeto y qué características tiene ese grupo de personas (gustos, cultura, estilos de vida, realidades económicas, etc.)?
- ¿Qué uso le darán al objeto?
- ¿En qué instancias, momentos o circunstancias lo van a usar y cómo?
- ¿Cómo les gustaría que fuese el objeto?

INDICACIONES AL DOCENTE: Lo que se pretende aquí es caracterizar muy bien al grupo destinatario: se va a elaborar un objeto y se desea que los destinatarios lo usen, les sirva y les guste. Para ello los estudiantes tienen que hacer preguntas que posteriormente les ayuden a definir las especificaciones que éste tendrá.

EJEMPLO: Si se produce un calendario para la sala de un cuarto básico, se podría comenzar preguntándole a los niños y niñas cómo les gustaría que fuese el calendario de su sala (color, tamaño, papel, forma, etc.); también se tendría que saber con qué espacio se cuenta en la sala, si se hace para colgarlo o para pararlo en el escritorio de la profesora; investigar las materias que pasarán los estudiantes en los distintos meses para hacer una gráfica que aluda a eso; preguntarle a la profesora si le es conveniente que el calendario contenga un espacio por día para anotar las tareas u otras actividades, etc.

Actividad 2.

Pedir a los estudiantes que investiguen y compartan ideas sobre las distintas fuentes de información que pueden usar.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Es conveniente que una vez que cada grupo tenga claro las preguntas que tienen que responder, ubiquen las fuentes de información que les conviene. Esto les ayudará a repartir el tiempo, priorizar entre ellas y realizar pautas y cuestionarios.

Actividad 3.

Discutir con los alumnos y alumnas cómo acceder a la información (técnicas de entrevistas, cuestionarios, pautas de observación). Es importante que el docente presente a los estudiantes distintos modelos para que, a partir del análisis de éstos, ellos construyan los propios.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Es importante que sean los propios estudiantes quienes investiguen las formas de acceso a la información, para lo cual pueden consultar a profesores del sector de lenguaje y comunicación sobre el tema.

Actividad 4.

Pedir a los grupos que presenten un cronograma de trabajo, en el que enuncien las fuentes de información a las cuales van a acceder, el lugar donde éstas se encuentran, las personas responsables de recopilar la información en cada instancia, el día y la hora en que lo van a realizar. Si los estudiantes tienen acceso a un computador, pedirles que usen una planilla de cálculo o un planificador.

Actividad 5.

Una vez revisada la factibilidad de tiempo, salidas y contactos de los distintos cronogramas, pedir a los estudiantes que hagan las gestiones para coordinar los permisos, entrevistas, horas a la biblioteca, visitas o cualquier otra cosa que sea necesario según lo establecido por cada grupo.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Es importante que el docente deje que los estudiantes se hagan cargo de este trabajo, pero se preocupe de despejar aquellos problemas que se pueden suscitar y cuya solución no está al alcance de los estudiantes (poner en antecedentes al director del establecimiento sobre el proyecto, contactarse con algunas personas que los estudiantes entrevistarán para que estén dispuestas, etc.).

Actividad 6.

Una vez recopilado el material, los grupos pueden ordenar la información, distinguir la relevante de la no relevante para la tarea y redactar un informe. En éste responderán a las preguntas acerca de las características que tiene que cumplir el objeto para satisfacer las necesidades del/los usuarios.

INDICACIONES AL DOCENTE: El informe, en cualquier formato que el grupo determine presentar, tiene que comunicar en forma ordenada y precisa la información necesaria para que posteriormente puedan establecer las especificaciones del objeto.

El docente podrá especificar a los estudiantes los contenidos que debería incluir el informe, si es un insumo para la evaluación. Les puede especificar el mínimo de preguntas a las cuales hay que dar respuestas (motivando a los estudiantes para que sumen otras que a ellos les parezcan relevantes); pedir que incluyan los mecanismos o formas que usaron para obtener la información (a lo mejor agregar un cronograma); que agreguen comentarios, etc.

Para optimizar el tiempo empleado en esta actividad, los estudiantes pueden llegar a la clase con la información organizada y discutir en ella las características de uso del producto.

Actividad 7.

Pedir a los estudiantes que completen la bitácora personal del proyecto. Si el docente ha decidido evaluar la bitácora, deberá especificar cuáles son los aspectos que deberían incluir en ella.

Actividad 8.

Solicitar a los estudiantes que redacten un informe parcial o de avance que contenga esta etapa y la anterior. Si es posible, procurar que para el desarrollo de este informe ocupen procesador de texto y planilla de cálculo.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- ¿estudiaron un abanico de preguntas o tomaron solamente las enunciadas por el docente?;
- capacidad para identificar preguntas;
- pertinencia de las preguntas;
- capacidad para establecer fuentes de información pertinentes al tema;
- capacidad para procesar la información obtenida y precisar lo relevante;
- precisión en la comunicación de la idea;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- distribución de los roles al interior del grupo;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado.

2. APRECIACIÓN DE UN INFORME DEL PROYECTO PEDIDO A LOS GRUPOS EN EL QUE SE ESPECIFIQUEN LOS PROCESOS TRABAJADOS.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Observación del nivel de detalle, claridad comunicacional, originalidad en que están expresadas las características de uso del objeto: pertinencia de las preguntas escogidas para responder a la tarea, especificación de las fuentes de información, explicitación de las situaciones problemáticas encontradas durante la tarea, características de los usuarios encontradas en la investigación, criterios usados en la selección de la información, relevancia de la información para establecer las especificaciones técnicas, relación entre la solución y los requerimientos del usuario, definición de las características de la solución de acuerdo a los requerimientos del usuario, diversidad de las alternativas propuestas.

Si el docente usa la bitácora como un instrumento de evaluación, tiene que comunicarlo a los estudiantes al comienzo del trabajo, señalándoles los criterios de observación que ocupará en ello.

Esta evaluación no debe interferir en el formato, expresión, comunicación, etc., propios de los estudiantes.

4. APRECIACIÓN INTERGRUPAL DEL PROYECTO A TRAVÉS DE UNA PRESENTACIÓN AL CURSO.

El docente podrá señalar a los estudiantes que sus apreciaciones deben estar centradas en el desarrollo de la información: formas de explicitación de las preguntas o fuentes, cronograma de trabajo, modos en que obtuvieron la información, criterios usados en la selección de las fuentes de información; claridad comunicacional y originalidad en que está expresado el proyecto.

A partir de los aspectos señalados u otros conversados o sugeridos por los estudiantes, el docente puede invitarlos a elaborar una pauta de evaluación.

5. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN LA GENERACIÓN DE LA IDEA.

El alumno o alumna puede apreciar la importancia de su papel en el grupo pensando cómo los otros lo perciben en las situaciones grupales.

Recibir comentarios de sus pares ayuda a los estudiantes a apreciar cómo ellos pueden afectar el proceso.



Unidad 3

Diseño de un objeto

Definición de características y funciones

3. DISEÑO DE UN OBJETO
 - ▶ 3.1 Definición de características y funciones.
 - ▶ 3.2 Estudio de un rango de productos similares que se encuentran en el mercado.
 - ▶ 3.3 Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas.
 - ▶ 3.4 Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones y a los criterios establecidos.

Contenido

Definición de características y funciones que tiene que cumplir el objeto, analizando la información obtenida: qué, para qué, cómo va a ser usado, dónde va a ser usado, por quién va a ser usado.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- dado los requerimientos y características del usuario, determina un conjunto de funciones y especificaciones que tiene que tener el objeto;
- dado un objeto, distingue las funciones de las características;
- demuestra pensamiento propio en la definición de las características y funciones de uso del objeto;
- compara y distingue funciones y características de objetos similares;
- usa términos técnicos adecuados para describir las funciones y características del objeto;
- relaciona el tipo de funciones que cumple el objeto con los requerimientos de los diversos tipos de usuarios;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- asume con responsabilidad el resultado del trabajo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

■ No es necesario que el docente realice una clase teórica sobre “funciones” y “características”. Mediante el análisis de ejemplos concretos, podrá guiar a los estudiantes para establecer distinciones comunes acerca del significado de estos términos.

■ Se entiende por funciones los distintos usos que puede prestar el objeto. Por ejemplo: si fabricamos zapatillas para un niño que practica baby fútbol, pediremos que éstas cumplan ciertas funciones específicas: que protejan el pie al golpear la pelota, que protejan la planta de los pies, que cubran el pie, que faciliten correr, saltar y detenerse fácilmente, etc.

Se entiende por características aquellas cualidades que puede tener el objeto. Siguiendo el ejemplo anterior, podemos distinguir características externas: facilidad para abrochar y desabrochar, que sean atractivas para niños de esta edad; características estructurales: con punta y talón reforzado, que permitan una adecuada ventilación de los pies, que sean de planta antideslizante, que el diseño sea anatómico, que sean resistentes al agua, que se puedan lavar, etc.

■ A partir de la información recabada en la fase anterior (determinación de los requerimientos del usuario), solicitar a los estudiantes que establezcan las funciones y características del objeto a construir.

■ Analizar lo importante que resulta esta etapa del proyecto para el trabajo posterior.

■ Si se puede, pedir a los estudiantes que usen el computador para las distintas tareas que involucra esta etapa.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Solicitar a los estudiantes que deduzcan las funciones y características de un objeto presentado por el docente.

INDICACIONES AL DOCENTE: El profesor o profesora puede presentar objetos similares a los que los estudiantes desean construir.

Ayudar a los alumnos y alumnas a ver que las funciones cambian según la perspectiva del usuario. Por ejemplo: el taxi puede ser usado por un cliente para trasladarse de un lugar a otro o para mandar su correspondencia.

Actividad 2.

Si cuenta con tiempo, hacer que los estudiantes intercambien el trabajo anterior y se entreguen comentarios.

Actividad 3.

Proponer a los grupos que recorten de una revista un objeto y, sin mencionar su nombre, escriban sus funciones y características. Que intercambien estos datos entre los compañeros y éstos descubran de qué objeto se trata. Provocar una discusión en el curso, usando los trabajos en los cuales no pudieron deducir el objeto correspondiente.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Para esta actividad, el profesor o profesora puede repartir fotos de objetos. Puede hacer que los estudiantes trabajen en forma individual, en parejas o en grupos. Se recomienda el trabajo en parejas.

Actividad 4.

Pedir a algunos grupos que identifiquen objetos que cumplan las mismas funciones, pero que tengan diferentes características; a otros, que presenten objetos con características similares que sirven para funciones distintas. Discutir cómo estas diferencias influyen en el uso del objeto.

EJEMPLOS: Hay generadores eléctricos que son de naturaleza eólica, hidráulica o térmica. En este caso los tres tienen la misma función, pero diferentes características.

Hay tijeras cuyas características son muy similares, pero que cumplen funciones diferentes, tijeras para cortar género, latas, pollo, tijeras quirúrgicas, etc.

Actividad 5.

A partir de la información sobre los requerimientos del usuario con referencia al objeto a elaborar, los alumnos y alumnas pueden especificar las funciones y características de uso que éste tiene que cumplir.

Los estudiantes pueden crear una lista de los requerimientos de uso recabados anteriormente, y a cada uno asignarle una o más características y/o funciones para que éstos se cumplan.

Actividad 6.

Pedir a los grupos que intercambien solamente las características y funciones que especificaron, pidiéndole al grupo receptor de esta información que deduzca el objeto al que responden.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Si el grupo no puede determinar con precisión el objeto, pedirle que devuelva el material al grupo correspondiente para que éste revise su trabajo.

Actividad 7.

Pedir a los estudiantes que completen la bitácora personal del proyecto, anotando, a lo menos, las funciones y características determinadas para el objeto que están diseñando.

Ejemplos de evaluación

1. **OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.**

En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- definición de las características y funciones de uso;
- correspondencia entre los requerimientos del usuario y las funciones de uso y características;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros;
- precisión en la comunicación de las ideas;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado.

2. **APRECIACIÓN DE UN INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES DE LAS ESPECIFICACIONES Y SU FUNDAMENTACIÓN.**

En el informe se pueden evaluar aspectos como los siguientes:

- correspondencia entre los requerimientos del usuario y las funciones de uso y características del objeto;
- precisión en la comunicación de las ideas;
- uso de lenguaje técnico en la descripción de las características y funciones del objeto;
- distinción entre las características y funciones de un objeto;
- comparación de las características y funciones de objetos similares;
- distinción de distintos tipos de funciones de acuerdo a los requerimientos de distintos usuarios;
- pensamiento propio en la definición de las características y funciones de uso.

3. **APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.**

Observación del nivel de detalle, claridad comunicacional, forma en que están expresadas las características y funciones de uso, y su correspondencia con los requerimientos y características del usuario; uso del lenguaje técnico, comparación de las características y funciones de objetos similares, etc.

Si el docente usa la bitácora como un instrumento de evaluación, tiene que comunicarlo a los estudiantes al comienzo del trabajo, haciéndoles ver cuáles serán los criterios de observación que ocupará en ello.

Esta evaluación no debe interferir en el formato, expresión, comunicación, etc., propios de los estudiantes.

4. APRECIACIÓN INTERGRUPAL DE LAS ESPECIFICACIONES A TRAVÉS DE UNA PRESENTACIÓN AL CURSO.

El profesor o profesora puede señalar a los estudiantes que sus apreciaciones deben estar centradas en el nivel de precisión; correspondencia entre los requerimientos y características del usuario; las características y funciones de uso del objeto a construir; claridad comunicacional y originalidad en que están expresadas.

A partir de los aspectos señalados u otros conversados o sugeridos por los estudiantes, el docente puede invitarlos a elaborar una pauta de evaluación.

5. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO SOBRE LA PARTICIPACIÓN EN LA GENERACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES.

Se pueden considerar los aspectos señalados en el punto anterior.

El alumno o alumna puede apreciar la importancia de su papel en el grupo pensando cómo los otros lo perciben en las situaciones grupales.

Recibir comentarios de sus pares ayuda a los estudiantes a apreciar cómo ellos pueden afectar el proceso.

Estudio de productos similares

3. DISEÑO DE UN OBJETO

- ▶ 3.1 Definición de características y funciones.
- ▶ 3.2 Estudio de un rango de productos similares que se encuentran en el mercado.
- ▶ 3.3 Elaboración de posibles soluciones con sus especificaciones técnicas.
- ▶ 3.4 Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones y a los criterios establecidos.

Contenido

Estudio de un rango de productos similares que estén en el mercado; observación de sus características y funciones de uso.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- usa términos técnicos adecuados;
- selecciona criterios adecuados para organizar la información que recopila;
- comunica las características y funciones de uso de productos del mercado relacionados con su objeto;
- compara diferentes productos relacionados con su objeto, establece sus funciones, sus diferencias y semejanzas;
- describe los mecanismos de un objeto que le permiten cumplir una función;
- establece soluciones técnicas relacionadas a las características;
- establece una relación entre las características y funciones de un objeto y su impacto social y medio ambiental;
- asume responsabilidad por el resultado del trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

- La importancia de esta fase del diseño del producto reside en que los estudiantes puedan conocer las alternativas y posibilidades que ofrece el mercado para satisfacer necesidades de uso similares a las determinadas por el grupo.
- Las comparaciones se pueden establecer a partir de las especificaciones establecidas en la fase anterior.
- Es conveniente que el profesor o profesora analice con el curso, antes de comenzar el trabajo, las distinciones que tendrán que hacer al observar los productos similares (cuáles son las funciones y características de los objetos a observar).
- Esta actividad puede hacerse usando los proyectos de los grupos. La finalidad es que los estudiantes tengan una idea clara del trabajo que van a realizar. Es muy fácil confundir características, funciones y requerimientos de uso.
- El profesor o profesora puede ayudar a los estudiantes a establecer los lugares en que pueden buscar los objetos similares.
- Velar por que los estudiantes escojan una cantidad de objetos posibles de estudiar en el tiempo establecido para el trabajo y que puedan tener acceso a ellos.
- Si es posible, sugerir a los estudiantes que usen el computador para registrar la información.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Provocar una discusión con el curso para establecer los criterios de análisis de los objetos a observar.

INDICACIONES AL DOCENTE:

En la discusión pueden introducirse aspectos tales como:

- buscar en el mercado aquellos objetos similares que son posibles de construir con las limitaciones del grupo;
- determinar bajo su punto de vista las funciones comunes que cumplen todos los objetos observados (por ejemplo, en el caso de un reloj despertador, alarma o bíper, ésta es avisar);
- analizar los mecanismos o procesos que usa el objeto para cumplir la función (en el mismo ejemplo, cómo avisa);
- impacto en el medio;
- relación con el usuario, etc.

Incentivar a los estudiantes para incorporar en el diseño del objeto materiales simples y, en lo posible, materiales reciclables o en desuso de industrias u otros servicios presentes en la localidad.

Actividad 2.

Pedir a los grupos que establezcan una forma de clasificar las diferentes características y funciones de uso, para registrar lo que observarán en terreno.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Esto no es más que definir lo que van a ir a observar de acuerdo al objeto que ellos han elegido construir.

Actividad 3.

Discutir e intercambiar información entre grupos.

INDICACIONES AL DOCENTE: El profesor o profesora puede aportar a la discusión aquellas distinciones que no aparecen pero que son importantes de considerar.

Otra posibilidad es que el docente traiga un objeto a la clase y ejemplifique, con la ayuda del curso, cómo debe realizarse el análisis. A partir de allí pueden construir la lista de aspectos a observar.

Actividad 4.

Construir con los estudiantes una hoja de registro para cada objeto.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Ésta puede contener todas las distinciones de funciones y características identificadas por el grupo.

Actividad 5.

Pedir a los estudiantes que salgan a terreno.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Otra alternativa es que los estudiantes no planifiquen la salida terreno y hagan una observación libre de las funciones y características de los objetos y, una vez de vuelta en la sala, las clasifiquen y agrupen.

Actividad 6.

Pedir a los estudiantes que elaboren un cuadro comparativo para analizar las diferencias y semejanzas de los objetos observados.

INDICACIONES AL DOCENTE: Es importante que los estudiantes detecten aquellos aspectos que se pueden observar en todos los productos y discutan por qué esa característica o función se repite.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO ENTRE LOS ESTUDIANTES.

En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- claridad en la información registrada;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros;
- precisión en la comunicación de las ideas;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- responsabilidad con los resultados del trabajo;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado.

2. APRECIACIÓN DEL REPORTE PEDIDO A LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETOS SIMILARES ESTUDIADOS Y SOBRE LA COMPARACIÓN ENTRE LOS MISMOS.

En el informe se pueden evaluar aspectos como los siguientes:

- pertinencia de la elección de los objetos a observar;
- precisión de la pauta de registro;
- precisión en la comunicación de las ideas;
- comunicación de las características y funciones de los productos observados;
- distinción de los mecanismos que permiten al objeto cumplir sus funciones;
- comparación entre los productos observados;
- jerarquización correspondiente a las necesidades de uso;
- forma en que presentan el reporte (creatividad, forma);
- uso de lenguaje técnico.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Observación del nivel de detalle, claridad comunicacional, forma en que están expresados los análisis de los objetos similares en el registro: correspondencia entre las características y funciones de uso preestablecidas y los objetos estudiados.

Si el docente usa la bitácora como un instrumento de evaluación, tiene que comunicarlo a los estudiantes al comienzo del trabajo, dándoles a conocer los criterios de observación que ocupará en ello.

Esta evaluación no debe interferir en el formato, expresión, comunicación, etc., propios de los estudiantes.

Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas

3. DISEÑO DE UN OBJETO

- ▶ 3.1 Definición de características y funciones.
- ▶ 3.2 Estudio de un rango de productos que se encuentran en el mercado.
- ▶ 3.3 Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas.
- ▶ 3.4 Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones y a los criterios establecidos.

Contenidos

Determinación de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas; representación gráfica, explicitación de materiales, diseño, estructura y terminaciones, considerando criterios tales como:

- innovación;
- relación entre el objeto y el usuario de manera que el objeto sea de uso fácil;
- garantía de la calidad, duración y funcionamiento del objeto para asegurar los derechos del consumidor;
- costo;
- impacto social y medio ambiental;
- posibilidades de reciclaje del producto después de su vida útil.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- usa términos técnicos adecuados;
- propone un número de posibles soluciones que responden a las características y funciones establecidas;
- usa un lenguaje gráfico adecuado en la representación de las soluciones.

Al definir las soluciones:

- incorpora criterios de impacto social, medio ambiental y éticos;
- contempla criterios de calidad, duración y funcionamiento del objeto;
- incorpora criterios que hagan que el objeto sea de uso fácil;
- incorpora criterios de costo;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

- El docente no debería preocuparse si los grupos trabajan con gran flexibilidad. Para llegar a determinar soluciones, es probable que los alumnos y las alumnas entren en discusiones. Cada grupo tendrá su forma particular de producir, la que hay que respetar.
- Es recomendable que el profesor o profesora ayude a los estudiantes a mediar y negociar soluciones, velando por que todos los estudiantes sean escuchados al interior de su grupo y aprendan a respetar las diferentes opiniones.
- Lo más importante es que los estudiantes comprendan cómo establecer las posibles soluciones, que comprendan que la referencia para la tarea son las características y funciones del objeto, además del cuadro comparativo de los productos similares que se encuentran en el mercado.
- Los estudiantes determinan soluciones con sus especificaciones técnicas para la construcción del objeto en términos de dimensión, forma, material, estructura y funciones de cada parte y del conjunto.
- Es muy importante señalar a los alumnos y alumnas el tiempo disponible para cada una de las etapas restantes del proyecto. Las soluciones dependerán del tiempo que tienen disponible para la elaboración del objeto.
- Si es posible, recomendar a los estudiantes apoyarse, para las actividades de diseño, con un programa computacional de dibujo o de diseño gráfico si se encuentra disponible.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

A partir de la información recopilada en la fase anterior, los estudiantes podrán establecer las especificaciones del objeto a construir. En esta etapa, el producto tecnológico debe ser definido en términos de dimensiones, forma, material, estructura y funciones de cada parte y del conjunto.

INDICACIONES AL DOCENTE: A modo de ejemplo y para hacer la distinción con el contenido anterior, las especificaciones técnicas de las zapatillas para niños que practican baby fútbol, están en función de las características y funciones de uso que se definieron a partir de las necesidades y expectativas del usuario.

Las especificaciones técnicas deberían ser suficientemente detalladas y claras, de modo que con ellas un fabricante cualquiera pueda construir el objeto.

Con las especificaciones técnicas, los alumnos y alumnas pueden realizar un bosquejo del objeto a construir (diseño gráfico), y determinar los posibles materiales adecuados a las especificaciones técnicas preestablecidas.

Actividad 2.

Para abrir la discusión del significado de las especificaciones técnicas, el profesor o profesora puede traer a la sala recetas de cocina.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Una receta de cocina es una especificación técnica. Cualquier fabricante, con la misma receta y recursos, puede elaborar un producto con características muy similares. Nos indica: materiales a usar, cantidades, procedimiento a seguir, tiempos y resultado esperado.

Actividad 3.

Otra posibilidad para introducir el concepto de especificación técnica es que los alumnos y alumnas busquen, observen, comparen y analicen la información que contienen distintos tipos de productos tecnológicos presentes en sus propios hogares, por ejemplo, televisor, lavadora, aparatos electrodomésticos, objetos elaborados en forma artesanal, etc.

INDICACIÓN AL DOCENTE: No todos los objetos traen información, ni la información que traen es suficiente para que sirva de especificaciones técnicas. Interesa que los estudiantes, a partir de esa información, deduzcan las indicaciones que recibió el fabricante para hacer el objeto.

Actividad 4.

Los estudiantes pueden reconocer la importancia de conocer las especificaciones técnicas de un producto antes de su adquisición o uso, comparándolas con las de productos similares e identificando las diferencias que influyen en la calidad.

Actividad 5.

Pedir a los estudiantes que analicen la correspondencia entre las especificaciones (extraídas de envases o manuales) y las funciones o características de uso que cumple un objeto cualquiera e imaginen posibles consecuencias que puede provocar la variación de las especificaciones sobre las funciones del objeto. Por ejemplo: ¿qué ocurriría con una plancha para ropa que no tenga termostato (función de apagado y encendido automático, de acuerdo a las variaciones de temperatura)?, ¿cómo condiciona esto las funciones de la plancha?, ¿qué sucede si una calculadora no tiene sistema de auto apagado?, etc.

Actividad 6.

Para establecer las especificaciones técnicas, se puede comenzar por establecer el tipo de solución que se le dará a las funciones y características que tendrá el objeto.

Ejemplo: zapatillas

Funciones y características	Posibles soluciones
• que sean livianas	
• que protejan los dedos del niño del golpe de la pelota	
• que protejan la planta del pie de las piedras del suelo	
• que se abrochen de forma fácil	
• que sean resistentes al agua	
• que se puedan lavar	
• que sean atractivas para un niño	
• que no se resbalen	
• que no se salgan	
• que permitan que el pie se ventile	
etc.	

Actividad 7.

Pedir a los estudiantes tener presente los siguientes criterios al establecer las posibles alternativas de solución: innovación, funcionalidad, calidad, durabilidad, confiabilidad y eficiencia, costo accesible; que no dañe el medio ambiente y que, en lo posible, los productos utilizados sean reciclables.

INDICACIÓN AL DOCENTE: El profesor o profesora debe velar para que la innovación esté supeditada a la función. Por ejemplo, poner un reloj a la zapatilla no sería una innovación pertinente a la función de la zapatilla. En cambio, sí sería pertinente innovar en el uso de un material especialmente liviano y resistente, etc.

Actividad 8.

Pedir a los estudiantes que usen la información de los productos similares estudiados en el mercado y descubran soluciones, anotándolas en la columna correspondiente.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Sugerir a los grupos de estudiantes que realicen una “lluvia de ideas” de posibles soluciones a cada característica o función. Esta actividad les permitirá encontrar diferentes ideas para entrar en discusión.

Ejemplo: zapatillas

Funciones y características	Posibles soluciones
Que proteja el pie del golpe con la pelota	Poner delante de la zapatilla una plaqueta de fierro, reforzar la zapatilla en la punta con cartón reforzado, poner doble cuero en las partes de la zapatilla que se usan para golpear la pelota, etc.

Actividad 9.

Una vez que el grupo haya elaborado una lista de posibles soluciones para cada una de las características y funciones de uso del objeto, pedirles que elaboren dos o más alternativas de soluciones, presentando para cada una de ellas un bosquejo de su representación gráfica, si es pertinente, con sus especificaciones técnicas.

INDICACIONES AL DOCENTE: El profesor o profesora puede entregar a los estudiantes algunos conocimientos básicos de diseño gráfico.

Este conocimiento tiene que ser práctico y funcional a la tarea. No es necesario ni conveniente tratarlo en forma teórica.

Actividad 10.

Cuando existan dos o más grupos que trabajen en proyectos semejantes, pedir a los alumnos y alumnas que comparen las soluciones escogidas con sus especificaciones. Pedir que comenten las similitudes o diferencias entre ellas.

Actividad 11.

Los estudiantes pueden completar su bitácora de trabajo con el proceso realizado.

Actividad 12.

Los estudiantes pueden confeccionar un informe o reporte sobre los procesos realizados, conclusiones y soluciones obtenidas en esta etapa.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

Los estudiantes demuestran su habilidad para establecer distintas soluciones al problema, respondiendo a los criterios establecidos en la tarea. En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- métodos usados para establecer las posibles alternativas de solución;
- buen uso de la información encontrada en los productos estudiados;
- uso adecuado de gráficos o representaciones;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros;
- responsabilidad de los resultados del trabajo;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado;
- precisión en la comunicación de las ideas.

2. APRECIACIÓN DEL REGISTRO PEDIDO A LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS POSIBLES SOLUCIONES.

En el informe se puede evaluar que las soluciones correspondan a las características y funciones que el objeto tiene que cumplir y a los criterios establecidos en la tarea:

- innovación;
- que respondan a las características y funciones establecidas;
- que sean de fácil uso;
- que sean de calidad;
- que aseguren la durabilidad y buen funcionamiento del objeto;
- que aseguren confiabilidad y eficiencia;
- que su costo sea posible;
- que no sean dañinas al medio ambiente;
- que finalmente sean reciclables;
- empleo de un lenguaje gráfico;
- uso de un lenguaje técnico.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente la identidad y características de registros de cada alumno en la bitácora. Observar que ésta es del alumno, y que él puede establecer la forma de registro que más le acomode, por ejemplo, algunas bitácoras serán meros dibujos, otras escritas, colecciones de material recopilado durante el desarrollo del proyecto, etc.

4. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE GENERACIÓN DE IDEAS.

Selección y fundamentación de una alternativa

3. DISEÑO DE UN OBJETO

- ▶ 3.1 Definición de características y funciones.
- ▶ 3.2 Estudio de un rango de productos similares que se encuentran en el mercado.
- ▶ 3.3 Elaboración de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas.
- ▶ 3.4 Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones y a los criterios establecidos.

Contenido

Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones (materiales, herramientas, recursos humanos, tiempo, costo) y a los criterios anteriormente establecidos.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- selecciona aquella solución que le parece más adecuada a las funciones de uso que tiene que cumplir el objeto; a las características de los usuarios determinados por ellos; al cumplimiento de los criterios establecidos anteriormente;
- elige una solución factible de acuerdo a los materiales disponibles, o a los que puede acceder; a la complejidad de las herramientas necesarias; a los recursos humanos con los que cuenta el grupo;
- selecciona una solución factible de realizar en el tiempo asignado para la construcción del objeto;
- fundamenta adecuadamente la selección de la alternativa de solución;
- usa términos técnicos adecuados;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didácticas

- Recalcar a los distintos grupos las implicancias que tiene la selección de una u otra solución en su trabajo posterior.
- Es recomendable que surjan debates al interior de los grupos durante la selección de la solución. El docente debe velar para que la decisión sea fruto de un análisis y consenso del grupo.
- Con esta tarea termina la fase del diseño del objeto. Se supone que cada grupo tiene la información adecuada y necesaria para entrar en la fase de producción del objeto.
- Si no han completado en forma satisfactoria la fase de diseño, se hará difícil el trabajo de producción y puede ser que los estudiantes pierdan el interés por el proyecto.
- Al término de esta etapa del proyecto es conveniente que el docente haga, junto con el curso, una evaluación general del funcionamiento de los grupos de trabajo. Los estudiantes pueden intercambiar sugerencias de organización, problemas que han tenido en el trabajo o en las relaciones entre sí, etc.
- El trabajo de proyecto demanda un tipo de relaciones distintas entre los estudiantes: trabajo colaborativo, relacionarse con sus pares para tomar decisiones, responsabilizarse por sus acciones, respetar las opiniones de los otros, etc. Esto, sin lugar a dudas, puede provocar tensiones entre ellos.
- Hay que velar para que la siguiente etapa comience sin problemas de trabajo al interior del grupo.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Pedir a los estudiantes que prueben las alternativas de solución entrevistando a posibles usuarios del producto.

Actividad 2.

Usando la información obtenida de la consulta y otra proveniente del análisis que haga el grupo, los alumnos y alumnas pueden evaluar el cumplimiento de los siguientes criterios, para las distintas alternativas de solución:

- innovación;
- facilidad de uso;
- calidad y pertinencia con relación a la demanda;
- durabilidad y buen funcionamiento del objeto;
- costo;
- impacto al medio ambiente;
- reciclabilidad del objeto;
- materiales necesarios, materiales disponibles, o a los que pueden acceder;
- herramientas necesarias y accesibles;
- recursos humanos necesarios y con los que cuenta el grupo;
- el tiempo necesario y el que tienen para la construcción del objeto.

Actividad 3.

El grupo puede comparar los resultados de la evaluación y escribir un informe justificando la decisión tomada. En ella pueden incluir la fundamentación de rechazo de las alternativas de solución descartadas.

Actividad 4.

Los estudiantes pueden completar su bitácora personal incluyendo la evaluación de las alternativas, la seleccionada y las justificaciones de aceptación y rechazo.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

Los estudiantes demuestran su habilidad para seleccionar y justificar la aceptación o rechazo de las soluciones presentadas. En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- métodos usados para la selección;
- uso de gráficos o representaciones apropiados para el tipo de información que están manejando;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, compromiso;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros;
- responsabilidad de los resultados del trabajo;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado;
- precisión en la comunicación de las ideas.

2. APRECIACIÓN DEL INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES SOBRE LA SELECCIÓN DE UNA SOLUCIÓN.

En el informe se puede evaluar que la selección esté fundamentada y atienda a los siguientes criterios:

- innovación;
- facilidad de uso;
- calidad;
- durabilidad y buen funcionamiento del objeto;
- costo;
- impacto sobre el medio ambiente;
- reciclabilidad del objeto;
- materiales necesarios, materiales disponibles o a los que el grupo puede acceder;
- herramientas necesarias y accesibles;
- recursos humanos necesarios y con los que cuenta el grupo;
- el tiempo necesario para la construcción del objeto;
- funciones y características que debe poseer el objeto.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente las características propias de la bitácora.

4. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO SOBRE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE GENERACIÓN DE IDEAS.

5. PARTICIPACIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO DURANTE LA ETAPA DEL DISEÑO DEL PRODUCTO.



Unidad 4

Producción

Planificación

4. PRODUCCIÓN

- ▶ 4.1 Planificación de las diferentes operaciones de la producción.
- ▶ 4.2 Materiales y componentes en el contexto del proyecto.
- ▶ 4.3 Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación.

Contenidos

Planificación de las diferentes operaciones de la producción:

- búsqueda, discriminación y selección de información útil; visita a lugares de producción relacionados con el proyecto, observando el proceso de transformación de los materiales: entrada, proceso, salida;
- descripción de las tareas involucradas en la operación;
- conocimiento y cálculo detallado del costo de producción; estimación del precio de venta, impuestos y margen de beneficio, si viene al caso;
- organización del trabajo considerando los recursos humanos, financieros, materiales; herramientas y tiempo disponibles y necesarios;
- explicitación de procedimientos de control para revisar la calidad del trabajo en puntos críticos del desarrollo.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- planifica actividades de producción pertinentes y relevantes;
- describe y secuencia las operaciones involucradas en la producción;
- estima costos, precio de venta y otros factores relacionados, si es necesario;
- incorpora actividades al plan de producción apropiadas al tiempo disponible para completar la tarea;
- define los materiales y herramientas necesarias y disponibles, los recursos humanos y financieros;
- distribuye las distintas responsabilidades necesarias para llevar a cabo el plan de acción, considerando las posibilidades de los distintos miembros del equipo;
- define procedimientos de control en fases claves del desarrollo;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- usa términos técnicos adecuados;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo.

Orientaciones didácticas

- El docente debe asegurarse de que los grupos generen su propia planificación de actividades, actuando como mediador en las situaciones no resueltas. Del mismo modo, debe respetar la autonomía de los grupos para determinar su propio calendario de actividades.
- Las tareas que los estudiantes propongan en su planificación deben ser posibles de realizar.
- Los estudiantes realizan una planificación detallada para producir el objeto. En ella incluyen los siguientes aspectos: descripción de las tareas involucradas en la producción; cálculo detallado del costo de producción; aprovisionamiento de los materiales; organización del trabajo entre los miembros del grupo, materiales, herramientas y tiempos necesarios para cada una de las tareas.
- En esta fase del proyecto la planificación es clave para que los estudiantes inicien la producción organizadamente.
- Es recomendable que el docente oriente a los estudiantes para crear una secuencia lógica de tareas que conduzcan a la producción del objeto.
- El profesor o profesora podrá ayudar en la distribución de funciones y tareas, considerando las competencias individuales de los integrantes del grupo.
- Es importante que todos los alumnos y alumnas participen activamente en esta etapa, teniendo presente que los estudiantes no acostumbran a planificar y se pueden precipitar directamente a la elaboración del producto.

- Es recomendable, si es posible, salir a terreno para que los estudiantes aprecien en la realidad los procesos: visitar industrias o pequeñas empresas, conversar con diferentes personas de distintos niveles de producción, o bien, como alternativa, ver videos que muestren estos procesos.
- Pueden averiguar entre los padres y amigos la posibilidad de observarlos en los trabajos de producción, siempre que éstos sean pertinentes al proyecto.
- Es muy importante que el docente coordine los accesos a diversas fuentes de información pertinentes a la tarea, intermediando con posibles centros de producción.
- Si se estima necesario, el docente puede solicitar la asesoría de un especialista, para evitar problemas posteriores en la elaboración del producto.
- Puede que sea necesario que el docente contacte a los grupos con personas especialistas en el área del proyecto que hayan elegido, para que la planificación contemple todos los pasos esenciales.
- Aclarar que, para determinar el precio de venta, será necesario hacer un listado de los materiales y servicios que habrá que emplear y colocar a cada uno el costo correspondiente. Observar que la suma será el precio de costo aproximado, al que habrá que agregar el valor del trabajo realizado (si es posible, insistir en el uso de planillas de cálculo u otras herramientas computacionales).
- Resulta de particular relevancia, en esta fase del trabajo, que el docente enfatice en la importancia de planificar de manera previa cada paso de la construcción.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Presentación de ejemplos de situaciones o procedimientos cotidianos para que los estudiantes analicen y deduzcan los pasos que deben seguirse en la realización de éstos.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Puede resultar muy interesante comentar con los estudiantes la secuencia de acciones que realizamos en situaciones concretas de la vida cotidiana. Por ejemplo: la secuencia de acciones que seguimos al abrir una puerta, o borrar un pizarrón, hablar por teléfono, cambiar un neumático, etc.

Actividad 2.

El docente puede entregar una lista de acciones correspondientes a la producción de un objeto, y pedir a los estudiantes que realicen una secuencia adecuada a ellas, justificando el orden de las actividades.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Es importante que el profesor o profesora emplee ejemplos de situaciones conocidas y concretas. Por ejemplo, la construcción de una casa, en que el listado de acciones podrían ser: levantamiento de los muros, instalación del piso, construcción del radier, excavaciones de los cimientos, instalación de los marcos de las ventanas, armado e instalación de las cerchas y vigas, relleno de los cimientos, etc. El profesor o profesora puede dar la posibilidad de que los estudiantes agreguen acciones a la lista entregada por él.

Actividad 3.

Solicitar a cada grupo que busque información relevante y actualizada acerca de las formas de producción de objetos tecnológicos similares al diseñado por ellos.

INDICACIÓN AL DOCENTE: La búsqueda de información puede hacerse considerando variadas fuentes y canales, como textos, revistas especializadas, Internet, entrevistas y/o visitas a centros de producción.

Actividad 4.

Pedir a los alumnos y alumnas que, a partir de la información recabada acerca de los procesos de producción, establezcan las acciones que son básicas y esenciales, y su secuencia para la producción del objeto que han diseñado. Es conveniente que los estudiantes justifiquen la validez de su plan de acción.

INDICACIÓN AL DOCENTE: El docente puede pedir posteriormente a los estudiantes, al realizar el informe, que registren todas aquellas tareas menores que vayan descubriendo después de la discusión y/o revisión.

Actividad 5.

Pedir a los grupos que, dentro de su planificación, incluyan actividades que permitan ir controlando y revisando la calidad del trabajo en diferentes fases de la producción.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Al incluir este tipo de actividades, los alumnos y alumnas se verán enfrentados a la necesidad de explicitar y construir procedimientos de control de calidad del proceso de producción. El docente podrá orientar y entregar información acerca de los procesos.

Actividad 6.

Solicitar a los estudiantes que elaboren un calendario de actividades, señalando en él a los responsables de las diferentes tareas, y un presupuesto en el cual estimen los costos, precios de venta y otros factores relacionados.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Es conveniente que el profesor o profesora inste a los estudiantes a considerar en la planificación elementos centrales tales como tiempos requeridos (cronograma, carta Gantt, Pert, u otro) y recursos financieros, además de materiales, herramientas y recursos humanos.

Actividad 7.

Para la revisión de la planificación pueden invitar a una persona experta.

INDICACIONES AL DOCENTE: Es deseable que los estudiantes estén muy seguros de la planificación realizada, antes de emprender la producción del objeto. En la planificación deberá incluirse:

- descripción de las tareas involucradas en la operación;
- conocimiento y cálculo detallado del costo de producción; estimación del precio de venta, impuestos y margen de beneficio, si viene al caso;
- organización del trabajo, considerando los recursos humanos, financieros, materiales, herramientas y tiempo, disponibles y necesarios;
- explicitación de procedimientos de control para revisar la calidad del trabajo en puntos críticos del desarrollo.

Actividad 8.

Pedir a los estudiantes confeccionar un informe con la planificación o que la registren en sus bitácoras.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

Los estudiantes deberán demostrar su habilidad para seleccionar y justificar las actividades que se deben realizar para la producción. En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- pertinencia y relevancia de las acciones consideradas en la planificación;
- la correcta secuencia de las actividades;
- la argumentación que los estudiantes dan para justificar la selección y secuencia de las actividades;
- el uso que dan a la información obtenida en la observación de los procesos de producción;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- clima de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, responsabilidad y compromiso;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros;
- compromiso con los resultados del trabajo;
- realización de los trabajos en el tiempo asignado.

2. APRECIACIÓN DEL INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

En el informe se pueden considerar los siguientes aspectos:

- pertinencia y relevancia de las acciones planificadas;
- correcta secuencia de las actividades;
- argumentos que los alumnos y alumnas dan para justificar la selección y secuencia de las actividades;
- determinación de los materiales necesarios, según su disponibilidad y formas de acceso;
- determinación de herramientas necesarias y formas de acceso a ellas;
- definición de recursos humanos necesarios y pertinencia con que fueron distribuidas las funciones en el grupo;
- coincidencia entre el tiempo disponible y el tiempo proyectado en el calendario de construcción del objeto;
- definición de procedimientos de control;
- estimación de costos de producción (si corresponde);
- precisión en la comunicación de las ideas.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente las características de la bitácora.

4. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN.

Materiales y componentes

4. PRODUCCIÓN

- ▶ 4.1 Planificación de las diferentes operaciones de la producción.
- ▶ 4.2 Materiales y componentes en el contexto del proyecto.
- ▶ 4.3 Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación.

Contenidos

Materiales y componentes en el contexto del proyecto:

- conocimientos básicos de las propiedades de los materiales y las herramientas; la relación entre estas propiedades y la forma como se pueden usar para la solución del proyecto;
- conocimiento práctico de cómo los materiales se cortan, se les da forma y se estructuran para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos;
- conocimiento práctico de cómo los materiales se pueden combinar y procesar para asignarles propiedades de uso;
- conocimiento práctico de una variedad de procesos de terminaciones.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- demuestra conocimientos de materiales, herramientas y técnicas relacionadas con la producción;
- demuestra conocimientos básicos prácticos de técnicas en el corte, forma, estructura y terminado de los materiales usados;
- demuestra conocimientos básicos prácticos respecto a cómo se combinan los materiales involucrados en su producto, para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos;
- demuestra conocimientos básicos prácticos de seguridad en el trabajo;
- usa lenguaje técnico para la descripción de las operaciones y materiales usados;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo.

Orientaciones didácticas

- Los procesos de diseño, planificación y ejecución del proyecto no son etapas necesariamente lineales o estáticas, una puede implicar modificaciones y retroalimentación para las otras.
- Considerar que esta actividad puede implicar la revisión, modificación o precisión de algunos pasos previstos en la planificación. Puede tener implicaciones también en el diseño, por ejemplo: al tener mayor conocimiento sobre los materiales y su resistencia, es posible que haya que modificar algunas dimensiones del objeto diseñado.
- Una vez que los grupos tengan su planificación, requerirán conocer algunas técnicas y adquirir algunos conocimientos básicos para la elaboración de su producto.
- Al comenzar la fase de producción del objeto, el docente debe tener claro aquellos conocimientos que son necesarios que el grupo domine. Éstos tienen que ser prácticos y estar muy relacionados con las tareas que los estudiantes determinen durante la planificación.
- Si el profesor o profesora no domina algunos de los contenidos que es necesario que los estudiantes aprendan, puede conseguir la asesoría de algún apoderado del curso, buscar documentación pertinente o localizar lugares de trabajo relacionados con el proyecto, y conseguir permiso para que los estudiantes puedan observar los procesos.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Visitar lugares de trabajo relacionados con el proyecto con el fin de adquirir los conocimientos técnicos básicos para el éxito del mismo.

INDICACIONES AL DOCENTE: Pedir a los estudiantes que tomen nota de aquella información y aspectos que es necesario que conozcan para la realización de su trabajo.

En el caso de la elaboración de objetos: observar el corte de materiales, cómo se les da forma y estructura para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos; cómo los materiales se pueden combinar y procesar para asignarles propiedades de uso; procesos de terminaciones que les gustaría usar.

La visita puede lograr mayor éxito si ha sido concertada por el profesor o profesora, y en el lugar hay personas que se encuentran en antecedentes de los objetivos de la visita.

Actividad 2.

Pedir a los estudiantes que escriban en su bitácora personal de proyecto toda la información recabada.

Actividad 3.

Una vez que los estudiantes tengan más información sobre todas las tareas que tienen que considerar durante la elaboración del producto, pueden volver a trabajar en su planificación.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Si los estudiantes tienen acceso a un computador, es muy aconsejable que usen algún programa de aplicación que les permita llevar el registro de la planificación. En ese caso es conveniente que el profesor o profesora dedique tiempo a enseñarles el uso del software.

Actividad 4.

Pedir a los estudiantes un reporte que describa la selección de materiales, técnicas, herramientas, combinaciones y terminaciones para el proyecto.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

Los estudiantes pueden mostrar conocimiento relativo a los siguientes aspectos:

- técnicas, materiales y herramientas;
- aprovechamiento de las propiedades de los materiales y herramientas;
- tratamiento de los materiales para asignarles las propiedades de uso;
- conocimiento de terminaciones;
- forma de socialización de las ideas al interior del grupo;
- forma de trabajo al interior del grupo: contribución, aceptación entre los miembros, responsabilidad y compromiso;
- atención y aceptación de las sugerencias de sus compañeros.

2. APRECIACIÓN DEL REPORTE PEDIDO A LOS ESTUDIANTES SOBRE LA SELECCIÓN DE UNA SOLUCIÓN.

En la presentación del informe se pueden evaluar o considerar aspectos como los siguientes:

- propiedades de los materiales y las herramientas; la relación entre estas propiedades y la forma como se pueden usar para la solución del proyecto;
- conocimiento práctico de cómo se manejan los materiales para lograr la realización del objeto (por ejemplo: cómo se cortan, se les da forma y se estructuran para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos);
- conocimiento práctico de cómo los materiales se pueden combinar y procesar para asignarles las propiedades de uso que se eligieron para el objeto;
- conocimiento práctico de las terminaciones que se le darán al objeto.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el reporte, teniendo presente las características de la bitácora.

Ejecución

4. PRODUCCIÓN

- ▶ 4.1 Planificación de las diferentes operaciones de la producción.
- ▶ 4.2 Materiales y componentes en el contexto del proyecto.
- ▶ 4.3 Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación.

Contenidos

Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación:

- uso pertinente y efectivo de técnicas, materiales y herramientas según el objeto en elaboración, para asegurar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas y de diseño;
- aprovisionamiento de los materiales en los tiempos y cantidades necesarias;
- ejecución del trabajo en condiciones de salud y seguridad;
- revisión de las tareas durante la ejecución (calidad y cumplimiento);
- revisión de las relaciones de trabajo al interior del equipo y de la pertinencia en la distribución de funciones y tareas.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- trabaja manteniendo limpieza y seguridad;
- usa las herramientas en forma eficiente y segura para la elaboración de su producto;
- trabaja los materiales en forma adecuada para cumplir con las características de su objeto;
- adquiere los materiales necesarios en los tiempos y cantidades requeridas;
- revisa la calidad y cumplimiento de las tareas durante la ejecución del proyecto;
- ejecuta terminaciones adecuadas;
- cumple con la planificación establecida;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- completa su trabajo a tiempo.

Orientaciones didáctica

- En esta etapa, se debe resaltar muy especialmente el cumplimiento de la planificación establecida anteriormente por el equipo.
- Es conveniente que el docente proporcione ayuda y orientación específica a las necesidades de cada grupo. De igual manera se puede considerar la colaboración de apoderados durante la producción de los objetos.
- De acuerdo al proyecto de cada grupo, es necesario que el profesor o profesora en esta etapa instruya específicamente respecto de procesos, aplicación de técnicas, empleo de herramientas, etc., así como también de normas de seguridad e higiene.
- Dado que cada equipo debe trabajar y asumir su proyecto de manera autónoma, de acuerdo a su planificación, es fundamental el papel mediador que el docente juega en esta etapa.
- Procurar que los estudiantes vayan evaluando sucesivamente la construcción de su proyecto con el fin de anticipar las posibles fallas.
- Velar por el respeto a la seriedad del trabajo y a las relaciones entre los alumnos y alumnas, así como por el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad.
- Procurar que los estudiantes tengan acceso al espacio, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del proyecto, ofreciendo alternativas en el caso que sea necesario. También será conveniente prever un lugar de almacenamiento para los trabajos en proceso.
- Es conveniente resaltar a los estudiantes la importancia de hacer un uso racional de los recursos y la energía, y el empleo cuidadoso y adecuado de las herramientas.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Pedir a los alumnos y alumnas que desarrollen el trabajo diseñado manteniendo el lugar limpio y seguro.

Actividad 2.

Cuidar que los miembros de cada grupo tengan clara la función que les corresponderá desarrollar durante la producción del objeto. El estudiante deberá ser capaz de organizar sus tiempos en relación a las tareas asumidas.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Estas funciones pueden ser temporales, pudiendo cambiar por acuerdos propios del grupo, por revisión de competencias idóneas a las tareas.

Actividad 3.

Preparar oportunamente los insumos y las herramientas que se usarán en la producción del objeto.

INDICACIONES AL DOCENTE: Es necesario que se tome la precaución de revisar que los insumos sean los adecuados en cantidad y calidad, y que las herramientas y equipos se encuentren en correcto estado de funcionamiento.

Debe tenerse presente que, si bien es cierto, la compra a escala reduce los costos, no siempre es recomendable, en especial cuando se trata de insumos perecibles; asimismo se debe prever un lugar de almacenamiento.

Actividad 4

Ejecutar las distintas tareas que demanda el proyecto en condiciones de seguridad, salubridad, impacto ambiental y prevención de posibles consecuencias hacia terceros, ya sea en el proceso o en el producto final.

INDICACIÓN AL DOCENTE: En la ejecución de los objetos se debe tener siempre presente las posibles consecuencias hacia las personas y el medio. Por ejemplo, no usar pinturas tóxicas, evitar ruidos extremos, traslado de materiales en forma insegura, etc.

Actividad 5.

Una vez terminada la tarea, guardar las herramientas y equipos, así como los sobrantes de insumos, en correcto orden y estado de limpieza.

INDICACIÓN AL DOCENTE: Conviene insistir en la necesidad de orden en la recolección de las herramientas y materiales para guardarlas en una bodega, con el fin de contar con ellas en forma inmediata en otra ocasión, facilitar el control de existencia y evitar futuros costos por pérdida.

Actividad 6.

Pedir a los estudiantes que durante la ejecución del trabajo contrasten su producto con el diseño previamente establecido.

Actividad 7.

Pedir a los estudiantes que escriban en su bitácora personal de proyecto toda la información que les sirva para optimizar la producción del objeto.

Actividad 8.

Los estudiantes pueden efectuar procesos de control sobre sus construcciones con el fin de ir probando sucesivamente sus productos.

Actividad 9.

Evaluar la pertinencia de los diversos aspectos considerados en la planificación y realizar las modificaciones correspondientes.

Actividad 10.

Solicitar a los estudiantes un reporte que incluya la descripción del desarrollo del proceso y del producto obtenido.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO Y EL PRODUCTO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

La pauta podrá considerar los siguientes aspectos, entre otros:

- el seguimiento de la secuencia de actividades propuesta en la planificación;
- pertinencia de los ajustes hechos a la planificación;
- el empleo de técnicas, herramientas, materiales y recursos, de manera eficiente, segura y efectiva;
- funcionamiento del objeto;
- calidad de las terminaciones;
- correspondencia con el diseño y las especificaciones técnicas;
- el trabajo en grupo, adecuada distribución de responsabilidades, cumplimiento de las tareas, en plazos y calidad;
- compromiso con el trabajo y la función que le corresponde;
- desarrollo del trabajo en los plazos establecidos;
- desarrollo del trabajo aplicando normas de seguridad y limpieza.

2. APRECIACIÓN DE UN INFORME O REPORTE DE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES.

En el informe se pueden evaluar aspectos tales como:

- observaciones relevantes sobre el trabajo hecho por los alumnos y alumnas;
- problemas encontrados y soluciones que les dieron;
- modificaciones que hicieron a la planificación y sus respectivas justificaciones;
- apreciación del producto.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente las características de la bitácora.

4. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.



Unidad 5

Distribución

Diseño y elaboración de la presentación, embalaje, promoción e información para el usuario

5. DISTRIBUCIÓN

- ▶ 5.1 Diseño y elaboración de la presentación y embalaje del producto.
- ▶ 5.2 Explicitación de la información para el usuario que deberá contener el producto.
- ▶ 5.3 Procedimientos de registro de nuevos productos.

Contenidos

- Diseño y elaboración de la presentación, comunicación, embalaje o envoltorio del producto, según sea pertinente.
- Explicitación de la información que deberá contener el envoltorio, envase o elemento comunicacional (instrucciones, composición, estructura, etc.) para el usuario.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- distingue elementos comunicacionales y de presentación en la observación de productos similares en el mercado;
- diseña una presentación e información adecuada sobre el producto en relación a las características de los usuarios;
- explicita, por medio de la representación gráfica y de especificaciones técnicas, las características y estructura del envase, presentación o comunicación del objeto;
- define la información que contendrá la presentación o envase, de acuerdo a lo que desea comunicar y a las características del objeto;
- elabora la presentación, comunicación o envase, ateniéndose al diseño y a las especificaciones técnicas establecidas;
- utiliza elementos gráficos en forma adecuada;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo;
- usa términos técnicos adecuados;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo.

Orientaciones didácticas

- En esta fase del proyecto se trata que los grupos piensen en aquellos elementos de comunicación del producto. Es conveniente en esta última etapa que los estudiantes se cuestionen cómo hacer llegar el objeto al usuario, analizando aspectos de embalaje, presentación y/o comunicación del mismo.
- El envase o envoltorio del objeto deben estar pensados tanto en el sentido práctico como en los requerimientos del usuario establecidos al comienzo del proyecto.
- El envase o envoltorio debe cumplir con ciertas funciones tales como las de contener, proteger, preservar, presentar, permitir la posibilidad de apilar, etc.
- La información puede contemplar los siguientes aspectos: nombre por el cual se dará a conocer el objeto, instrucciones de uso, cuidados, mantención, composición o ingredientes, conservación, fecha de elaboración, instrucciones de armado, etc., cuando corresponda.
- Los elementos de comunicación están referidos a: nombre del producto, logo o imagen que lo representa, expresión de las características del producto, información adicional asociada al producto, etc.

- Podemos distinguir dos niveles de información: aquella de la cual el producto no puede prescindir (necesaria para cumplir con los reglamentos del Servicio Nacional del Consumidor), y otra que se desea incorporar por marketing, información adicional al consumidor, etc. Es importante que los estudiantes tengan claras las funciones de su producto como también las especificaciones y diseño del mismo.
- No todos los productos necesitarán de envase o envoltorio. Por ejemplo, para productos tales como un horno de barro, los grupos podrán elaborar elementos comunicacionales (afiches, slogan, una invitación para su inauguración, etc.).
- Si es posible, recomendar a los estudiantes el uso de un programa computacional de dibujo o de diseño gráfico.
- Los estudiantes deben establecer una estrecha relación entre las características del objeto y el envase, envoltorio o presentación del producto.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Pedir a los estudiantes que observen y analicen envases, envoltorios o elementos comunicacionales de productos similares que estén en el mercado (tiendas, casa, liceo, etc.).

INDICACIONES AL DOCENTE: En el caso de envases o envoltorios podrán observar su diseño (si es atractivo, a qué edad está dirigido, forma, espacio que ocupa, etc.); material con que están hechos (resistencia, permeabilidad, rigidez, etc.); ergonomía del envase (fácil de abrir, se puede volver a cerrar, fácil de tomar y transportar, fácil de guardar y limpiar, etc.).

En el caso de elementos comunicacionales, pueden observar tipografía, color, imágenes, diagramación, tipos de medios usados para comunicar el producto, etc.

Actividad 2.

Llevar a la sala distintos productos con sus respectivos envases o elementos comunicacionales y discutir con los estudiantes las características de cada uno de ellos.

INDICACIÓN AL DOCENTE: La discusión puede estar centrada en las variables mencionadas en el punto anterior más otras que aparezcan en los grupos.

Actividad 3.

Pedir que realicen el diseño del envoltorio o del mensaje y establezcan las especificaciones técnicas del mismo, una vez que los alumnos y alumnas tengan una idea clara de las distintas propiedades que éstos deben poseer.

Actividad 4.

Una vez terminado el diseño, los estudiantes podrán ejecutar el trabajo.

INDICACIONES AL DOCENTE: En la planificación tienen que incluir todos los aspectos que se contemplaron durante la construcción del objeto: descripción de las tareas involucradas en la producción; cálculo detallado del costo de producción; aprovisionamiento de los materiales; organización del trabajo entre los miembros del grupo, materiales, herramientas y tiempos necesarios para cada una de las tareas.

Si bien la elaboración del envase, envoltorio, etiqueta o comunicación, no es de la misma envergadura que la de la fabricación del objeto, es importante que los estudiantes aprecien que, por pequeña que sea la tarea, es necesario establecer una planificación. De la planificación depende el trabajo posterior.

Actividad 5.

Producir el envase o presentación del producto de acuerdo al diseño que han realizado y respetando la planificación establecida.

Actividad 6.

Pedir a los alumnos y alumnas que llenen la bitácora de trabajo con una síntesis del análisis de los envases del mercado, el diseño elaborado y su fundamentación, las especificaciones técnicas, los materiales y herramientas usados, las dificultades y hallazgos producidos durante el trabajo.

Ejemplos de evaluación

1. OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO Y EL PRODUCTO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.

La pauta puede observar los siguientes aspectos entre otros:

- discusión sobre el diseño y su fundamentación;
- especificaciones técnicas;
- planificación;
- seguimiento de la secuencia de actividades propuesta;
- empleo de técnicas, herramientas, materiales y recursos, de manera eficiente, segura y efectiva;
- calidad de las terminaciones;
- correspondencia con el diseño y las especificaciones técnicas;
- empleo de técnicas, herramientas, materiales y recursos, de manera eficiente, segura y efectiva;
- el trabajo en grupo, adecuada distribución de responsabilidades, cumplimiento de las tareas, en plazos y calidad;
- compromiso con el trabajo y la función que le corresponde;
- desarrollo del trabajo en los plazos establecidos;
- desarrollo del trabajo aplicando normas de seguridad y limpieza.

2. APRECIACIÓN DE UN INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES, SOBRE LOS PROCESOS Y PRODUCTOS REALIZADOS.

En el informe se pueden evaluar aspectos tales como:

- análisis de la información recogida en la observación del mercado;
- justificación y presentación del diseño;
- especificaciones técnicas;
- presentación de la planificación;
- observaciones relevantes al trabajo;
- problemas encontrados y soluciones dadas;
- modificaciones que hicieron al diseño, a la planificación y sus justificaciones;
- apreciación del producto;
- definición y presentación de la información;
- elección de los tipos de letras adecuadas;
- trabajo de terminaciones.

3. APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO.

Se puede considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente las características de la bitácora de los alumnos y alumnas.

4. APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Registro

5. DISTRIBUCIÓN

- ▶ 5.1 Diseño y elaboración de la presentación y embalaje del producto.
- ▶ 5.2 Explicación de la información que deberá contener el producto.
- ▶ 5.3 Procedimientos de registro de nuevos productos.

Contenidos

Procedimientos de registro de nuevos productos:

- Investigación sobre distintos procedimientos de registro de propiedad: intelectual, marcas, patentes.
- Conocer las regulaciones básicas de protección frente a plagios, copias, uso ilegal, etc.

Aprendizajes esperados

El alumno y alumna:

- usa términos técnicos adecuados sobre el registro de propiedad;
- identifica los plagios, copias y uso indebido de ideas;
- conoce las regulaciones básicas para registrar productos;
- entiende las implicaciones éticas y legales de los plagios y la copia no autorizada;
- identifica acciones cotidianas que tienen sanción legal por plagio, copia o uso ilegal;
- distingue entre propiedad intelectual, marcas y patentes;
- demuestra compromiso con el trabajo;
- contribuye efectivamente en el grupo;
- demuestra aceptación y acogida hacia los otros miembros del grupo;
- comunica sus ideas en forma clara y precisa;
- completa su trabajo a tiempo;
- asume responsabilidad en el resultado del trabajo.

Orientaciones didácticas

- Se pretende que los alumnos y alumnas investiguen los distintos tipos de registro y las acciones necesarias para registrar su producto.
- En el caso de no tener acceso a la oficina de registro (por lejanía o aislamiento), consultar los procedimientos a seguir en las oficinas más cercanas de la localidad.
- Para la presentación final del trabajo, incentivar a los estudiantes para que realicen las presentaciones de sus proyectos en forma creativa.
- El docente puede seleccionar los mejores informes finales y bitácoras, y archivarlos en el Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA) del establecimiento u otro centro de documentación, para que sirva de referencia y/o modelo para el resto de los estudiantes.

Ejemplos de actividades

Actividad 1.

Discutir en la sala sobre las posibles consecuencias legales que puede sufrir una persona al sacar fotocopias a un libro, copiar un cassette, usar el nombre de un producto ya existente, etc., sin la autorización correspondiente.

INDICACIÓN AL DOCENTE: El docente puede ayudar a hacer una lista de hechos que los estudiantes hacen con frecuencia y que tienen sanción legal por plagio, copia o uso ilegal.

Actividad 2.

Investigar los tipos de registro que rigen en la actualidad y su relación con el producto.

Actividad 3.

Averiguar en la Oficina de Registro de Marcas, en la Oficina de Registro de Propiedad Intelectual, en los Departamentos de Patentes de las Municipalidades acerca de los trámites que se deben realizar para colocar un producto al mercado.

INDICACIÓN AL DOCENTE: En el caso de no tener acceso a la oficina de registro (por lejanía o aislamiento), consultar los procedimientos a seguir en las oficinas más cercanas que se encuentren en la localidad.

Actividad 4.

Realizar el registro del producto.

INDICACIONES AL DOCENTE: Esta actividad no necesariamente tiene que ser auténtica. Si no es posible registrar el producto, se pueden multicopiar los formularios y realizar una simulación en el propio establecimiento.

Otra posibilidad es diseñar formularios de registro de productos para el establecimiento y archivarlos en el Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA).

Actividad 5.

Pedir a los alumnos y alumnas que incluyan en la bitácora de trabajo el proceso que siguieron para registrar el producto, problemas encontrados y forma como los resolvieron.

Actividad 6.

Una vez terminado el trabajo, los estudiantes pueden hacer una presentación al resto del curso o a otros compañeros del establecimiento, comunicando los aspectos principales que deseen resaltar de su proyecto.

INDICACIONES AL DOCENTE: Para esta presentación pueden utilizar distintas formas y recursos: exposición, hacer una feria o mercado de productos, etc.

Es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de mostrar su trabajo. Dentro de la presentación, pueden incluir la bitácora personal de trabajo. Pueden invitar a los apoderados y otros miembros de la comunidad que estuvieron involucrados en el proyecto.

Esto también puede servir para motivar e incentivar a los otros estudiantes del establecimiento en el desarrollo de proyectos, y sensibilizar a los padres y a otros miembros de la comunidad, para que se involucren activamente en los futuros trabajos.

Actividad 7.

Agrupar toda la información recabada durante el proyecto y hacer una síntesis de ésta en la presentación de un informe. Sugerir a los estudiantes, que para ello usen herramientas computacionales.

Ejemplos de evaluación

1. **OBSERVACIÓN DIRECTA DEL DOCENTE SOBRE EL PROCESO, CON UNA PAUTA QUE PREVIAMENTE HAYA SOCIALIZADO CON LOS ESTUDIANTES.**

En la pauta de observación se pueden considerar aspectos tales como:

- gestión para el registro del producto;
- solución a los problemas encontrados;
- socialización de las ideas al interior del grupo;
- distribución de funciones y cumplimiento de las tareas en plazos y calidad;
- compromiso con el trabajo.

2. **APRECIACIÓN DEL INFORME PEDIDO A LOS ESTUDIANTES:**

- Pueden estar enunciados y desarrollados los cinco aspectos del proyecto:
 - determinación del proyecto;
 - selección fundamentada de la solución;
 - diseño;
 - producción;
 - distribución o comunicación;
- Claridad y precisión de la información.
- Capacidad de síntesis.

3. **APRECIACIÓN DE LA BITÁCORA DE TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES.**

Se pueden considerar aspectos similares a los evaluados en el informe, teniendo presente las características de la bitácora.

4. **APRECIACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DEL GRUPO.**

5. **APRECIACIÓN ENTRE LOS PARES DEL GRUPO DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE REGISTRO DEL PRODUCTO.**

6. **PARTICIPACIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO DURANTE LA ETAPA DE LA DISTRIBUCIÓN O COMUNICACIÓN DEL PRODUCTO.**

Anexo 1: Aclaración de terminología

PARA LA ACLARACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA presentada se han usado como referencia los programas de educación tecnológica de Inglaterra, Sudáfrica, Escocia, Nueva Zelanda, Francia, Alemania y algunos estados de E.E.U.U. (Maryland, Massachusetts, New Jersey y New York).

BITÁCORA

La bitácora es un cuaderno de registro del trabajo realizado durante el desarrollo del proyecto, que lleva cada estudiante. Durante cada fase del proyecto el profesor o profesora deberá entregar al curso algunas sugerencias de qué incluir en la bitácora y complementarla con sugerencias de los mismos estudiantes. La bitácora deberá mantenerse vigente durante todo el desarrollo del proyecto.

Para el profesor o profesora, ésta puede cumplir las características de un portafolio, es decir, un instrumento de evaluación. Si el docente estima conveniente usarla con este fin, es importante comunicarlo antes de que éstos la comiencen y entregar los criterios que serán usados para evaluarla.

Los estudiantes tienen que sentirse dueños de la bitácora.

CARACTERÍSTICAS DE USO

Las características de uso del objeto responde a las expectativas y necesidades del destinatario. Así, por ejemplo, las características y las funciones específicas del objeto varían de acuerdo al tipo de usuario al que está destinado: un par de zapatillas variará en su forma, estructura, materiales y uso de acuerdo a si están destinadas a niños, adolescentes, adultos o ancianos y

si se usarán para jugar fútbol, escalar una montaña o simplemente caminar.

COMUNICACIÓN DE UN PRODUCTO

Diferentes acciones que permiten al usuario tener conocimiento sobre el producto.

CONTEXTO

Condiciones o situaciones que preceden o siguen un evento y que le dan sentido y coherencia.

CONTROL DE CALIDAD

Son las acciones empleadas para revisar el funcionamiento del producto y el desarrollo de los procesos de producción.

DESTINATARIO

Personas a las cuales el producto está dirigido. Las personas pertenecen a diferentes grupos de edades, culturas, status socioeconómico y diferentes formas de vida. Todo esto hace que sus necesidades y gustos sean distintos.

DISEÑO

Es la concepción preliminar o plano, y la toma de decisiones para producir una solución.

DISEÑO GRÁFICO

Diagramas y dibujos para comunicar una idea.

DISTRIBUCIÓN

Acciones para hacer llegar el producto a los usuarios.

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Generación de situaciones y ambientes de aprendizaje propicios para la aplicación de ha-

bilidades y procesos tecnológicos, el análisis del impacto que produce la tecnología en el individuo y la sociedad, el desarrollo de las capacidades para desempeñarse en forma efectiva en un ambiente tecnológico y el desarrollo de la capacidad para contribuir en el mejoramiento de su entorno.

ERGONOMÍA

Correspondencia del producto tecnológico con necesidades, características y dimensiones humanas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Una descripción organizada y detallada de los criterios de construcción, apariencia, funcionamiento, características, en relación a un proyecto.

EXPRESAR IDEAS

Cuando le pedimos al estudiante que exprese una idea poco clara, lo obligamos a clarificarla. Pronto se da cuenta que su idea puede significar dos o más cosas muy diferentes. Al ofrecerle un espacio para expresar una idea, ya sea a través de palabras, dibujos o en la realidad concreta, le posibilitamos un acercamiento a las dificultades y las posibilidades que existen en ellas.

Si, además, le permitimos compartirla con otros, a través de cualquiera de los medios mencionados, ésta pasa a ser algo sobre lo cual se puede comentar: ¿cree que...?, ¿realmente piensa que...?, ¿pero qué pasaría si...? Para los profesores ésta es una gran responsabilidad: actuar como catalizador, entregando comentarios críticos, pero apoyadores y ayudadores al desarrollo de las ideas y del trabajo de los alumnos y alumnas.

Por estas dos razones, la expresión es un acto crucial para el aprendizaje, especialmente en este sector. Sin la expresión es casi imposi-

ble avanzar grandes distancias con una idea, porque es difícil manejar una gran cantidad de imágenes mentales. La expresión concreta de una idea no sólo la clarifica, también nos permite enfrentar detalles y consecuencias de la idea que no vemos si no la sacamos de nuestra mente.

FUNCIONES DE USO

Se entiende por funciones los distintos usos que puede prestar el objeto. Por ejemplo: si fabricamos zapatillas para un niño que practica baby fútbol, pediremos que éstas cumplan ciertas funciones específicas: que sirvan para golpear la pelota, que protejan la planta de los pies del suelo, que cubran el pie para protegerlo del golpe, que permitan correr, saltar y detenerse fácilmente, etc.

FUNCIONALIDAD

Atributo de un producto que está asociado a la facilidad de uso y al cumplimiento de sus funciones.

INNOVACIÓN

Es la creación de nuevas soluciones para problemas ya resueltos o para nuevas necesidades o posibilidades.

RESTRICCIONES

Son las limitaciones de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. Éstos pueden ser de diferente tipo: materiales, herramientas, humanos, tiempo, espacio, costos.

OBJETOS ARTIFICIALES

Son aquellos objetos que han sufrido la intervención humana. No es necesario que estos objetos sean enteramente una creación del hombre, se podrían entender como objetos artificiales, cosas tales como: un arreglo floral, la leche envasada, una manzana de exportación, etc.

OBJETO TECNOLÓGICO

Entendemos por objeto tecnológico cualquier objeto artificial creado por el hombre para satisfacer una necesidad, ya sea propia o ajena.

PLANIFICACIÓN

En la planificación se establecen todos los pasos que se tienen que contemplar en la fabricación del producto. Deberán incluirse:

- descripción de las tareas involucradas en las operación;
- conocimiento y cálculo detallado del costo de producción; estimación del precio de venta, impuestos y margen de beneficio, si viene al caso;
- organización del trabajo, considerando los recursos humanos, financieros, materiales, herramientas y tiempo, disponibles y necesarios;
- explicitación de procedimientos de control para revisar la calidad del trabajo en puntos claves del desarrollo.

PRODUCTO TECNOLÓGICO

Un objeto, plan o servicio producido intencionalmente o en forma casual.

PRODUCCIÓN

El proceso de convertir y combinar recursos para construir, fabricar, transformar o crear algo.

PROCESOS TECNOLÓGICOS

Una serie de acciones, que ocurren en forma planificada, que producen un cambio o desarrollo.

PROPIEDADES DE USO

Los productos cumplen un propósito.

RECURSOS

Componentes necesarios para diseñar, construir y mantener tecnología (por ejemplo: personas, información, materiales, herramientas, energía, capital, tiempo).

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Productos creados por el hombre para responder a una necesidad o deseo.

USUARIO

Son las personas que hacen uso de un producto tecnológico.

Anexo 2: Referencias bibliográficas

- Agudo, G. (1993) *Descubriendo operadores tecnológicos*. Editorial Octaedro. España. Presenta un primer contacto con el mundo de la tecnología, conjugando la faceta lúdica con la manualidad.
- Bandel, L. (1993) *Los inventos*. Editorial Santillana. España.
- Derry, T. y Williams, T. (1994) *Historia de la tecnología*. Editorial Siglo XXI. México. 5 volúmenes. Destaca la importancia de los factores tecnológicos en el desarrollo de la sociedad; el desarrollo tecnológico aparece estrechamente relacionado con su época y con la perspectiva histórica en general.
- Fernández, J. (1993) *Tecnología*. Editorial Paraninfo. España. Abarca el campo educativo en pro de la difusión, promoción del uso racional de la energía y de las aplicaciones de la electricidad.
- Garrant, J. (1996) *Diseño y tecnología*. Cambridge University Press. Gran Bretaña. Describe los procesos de diseño, materiales y sistemas usados para diferentes productos, poniendo énfasis en la resolución de problemas. Incluye variados ejemplos de proyectos realizados por estudiantes.
- Gómez Isaza, R (1996) *Método de proyecto para la construcción del conocimiento*. Revista de Educación en Tecnología. Universidad Nacional Pedagógica de Colombia.
- Macaulay, D. (1994) *¿Cómo funcionan las cosas?* Editorial Atlántida. Argentina. Contiene explicaciones claras y simplificadas del funcionamiento de aparatos y sistemas tecnológicos de uso común. Orientado a estudiantes de educación básica.
- Malvino, A. (1994) *Principios de electrónica*. Mc Graw Hill. México. Presenta y explica de manera simple y práctica el funcionamiento de componentes y circuitos eléctricos más usuales e interesantes.
- Pérez Calderón, U. (1996) *Elementos para el desarrollo de una pedagogía de la tecnología*. Revista de Educación en Tecnología. Universidad Nacional Pedagógica de Colombia.
- Román, J. B. (1970) *Dibujo*. Editorial Everest. Argentina. Presenta elementos básicos sobre la representación gráfica de objetos.
- Shooter, K. y Saxton, J. (1992) *Manual práctico de tecnologías*. Ediciones Akal. España. Introducción a la tecnología y al diseño; abarca la electricidad, la energía, la electrónica, las estructuras y los mecanismos.
- Traslaviña, P. (1994) *Tecnología eléctrica*. Editorial Salesiana. Santiago de Chile. Desarrolla de manera práctica y aplicada los conceptos elementales de electricidad, necesarios para el diseño y la realización de instalaciones eléctricas básicas.
- Varios autores (1967) *¿Cómo funcionan?* Editorial Planeta. España. Contiene explicaciones un tanto más complejas acerca del funcionamiento de aparatos y sistemas tecnológicos de uso común. Orientado al profesor y a estudiantes de educación media.
- Varios autores (1989) *Crónica de la técnica*. Editorial Plaza & Janés. España. 2 volúmenes. Presenta los conocimientos que permitieron al hombre avanzar hacia nuestros días, en forma de 400 noticias.

Varios autores (1992) *La física en sus aplicaciones*. Ediciones Akal. España. Presenta una aplicación de la física en el mundo cotidiano: las telecomunicaciones, la salud, la energía, el cine, etc.

Varios autores (1989) *Tecnología moderna*. Editorial Salvat. México. Proporciona información de la historia y el desarrollo de los sistemas de transporte mundiales y de los diversos medios de comunicación.

Anexo 3: Referencias de materiales didácticos

Varios Autores (1996) *Leonardo - el inventor*. Softkey. Estados Unidos. Macintosh. Multimedia que conduce a un viaje a través del tiempo para explorar los inventos de un genio de gran visión.

Arrayán Editores. *Equipo de neumática*. Equipo didáctico destinado a estudiar el funcionamiento y operación de cilindros, válvulas, compresores y otros elementos del área de la neumática.

Eductrade Chile S. A. *Equipo de operadores de construcción y montaje*. Equipo didáctico destinado a desarrollar proyectos tecnológicos referentes a construcción de estructuras: puentes, vigas, engranajes, circuitos eléctricos básicos y otros.

Eductrade Chile S. A. *Equipo de operadores mecánicos*. Equipo didáctico destinado al desarrollo de proyectos que contemplan diversas aplicaciones con operadores mecánicos.

García y García Ltda. *Equipo de tecnología: Mecanismos, electricidad y electrónica y tecnología base*. Equipo didáctico con aplicaciones de técnicas de transmisión de movimiento, variaciones de velocidades y fuerzas transmitidas.

García y García Ltda. *Equipo de electricidad, mecanismos y tecnología base*. Equipo didáctico que permite trabajar las técnicas de circuitos eléctricos, electrónicos, y sus esquemas.

Comercial J. Payton Ltda. *Proyecto acumulador de energía*. Paquete didáctico en el área de la electrónica, que permite tratar el tema de la energía y la ecología, desarrollando todas las etapas de un producto.

Comercial J. Payton Ltda. *Proyecto amplificador estéreo*. Paquete didáctico. Proyecto en el área de la electrónica, que permite reemplazar los audífonos del personal estéreo, desarrollando todas las etapas del producto.

Comercial J. Payton Ltda. *Proyecto bocina bicicleta*. Paquete didáctico. Proyecto en el área de la electrónica, que permite resolver problemas de la vida diaria, desarrollando todas las etapas del producto.

Comercial J. Payton Ltda. *Proyecto reloj*. Paquete didáctico. Proyecto que permite resolver problemas de la vida diaria, desarrollando todas las etapas del producto.

Comercial J. Payton Ltda. *Proyecto timbre de tinta*. Paquete didáctico. Proyecto tecnológico del área de la comunicación, que permite resolver problemas de la vida diaria, desarrollando todas las etapas del producto.

Videosur Ltda. y Centro de Comunicación Audiovisual Soc. Ltda. *Curso de forestación y manejo para pequeños propietarios*. Video. Permite aplicar técnicas de producción forestal relacionadas con el establecimiento y manejo de plantaciones, preparación de suelos, fertilización y técnicas de sanidad forestal.

Videosur Ltda. y Centro de Comunicación Audiovisual Soc. Ltda. *Curso de manejo y conservación del bosque nativo*. Video. Entrega un enfoque de cosecha forestal sustentable, técnicas de producción y diagnóstico, planificación y manejo del bosque nativo.

Videosur Ltda. y Centro de Comunicación Audiovisual Soc. Ltda. *Curso huerto familiar orgánico*. Video. Aporta conocimientos y

técnicas para implementar un huerto familiar orgánico, sin uso de pesticidas ni fertilizantes químicos.

Videosur Ltda. y Centro de Comunicación Audiovisual Soc. Ltda. *Curso tecnología de riego*. Video. Conocimientos y técnicas para conocer los componentes y factores que intervienen en la eficiencia y operación de un sistema de riego.

Videosur Ltda. y Centro de Comunicación Audiovisual Soc. Ltda. *Manejo y sanidad ovina*. Video. Aporta conocimientos y técnicas para desarrollar el potencial productivo del rubro ovino.

Equilab Ltda. *Explotación minera*. Equipo destinado a desarrollar conceptos y experimentación en temas básicos de la geología y la explotación minera.

Comercial J. Payton Ltda. *Corriente continua*. Software que permite deducir las características de un circuito de corriente continua.

Comercial J. Payton Ltda. *Equipo de electricidad*. Equipo didáctico. Permite estudiar las características de la electrostática, circuitos de corriente continua y campo magnético.

Arquimed S. A. *Electricidad I*. Equipo didáctico. Permite realizar diversas experiencias de electricidad, electrostática y magnetismo.

Soc. Eduardo Pérez y Cía. Ltda. *Entrenador de electricidad básica*. Equipo didáctico. Permite describir y aplicar las teorías y leyes del campo de la electricidad básica.

Soc. Eduardo Pérez y Cía. Ltda. *Entrenador fundamentos de electrónica digital*. Equipo didáctico. Material que permite describir y aplicar en forma experimental la teoría electrónica básica y sus usos.

Celestrón Ltda. *Laboratorio de electricidad y magnetismo*. Equipo didáctico. Permite abordar experimentos y demostraciones en diversos temas de electricidad y magnetismo.

Celestrón Ltda. *Minigenerador manual*. Equipo didáctico. Muestra las transformaciones de energía mecánica en eléctrica y viceversa, y otros fenómenos relacionados.

Celestrón Ltda. *Banco de electrónica*. Software que permite el manejo de nociones básicas de circuitos eléctricos y electrónicos.

Cientec Instrumentos Científicos S. A. *Sistema de entrenamiento de electrónica exploratoria*. Software. Proporciona conocimientos sobre terminología y conceptos fundamentales de la electrónica.

Objetivos Fundamentales y

Contenidos Mínimos Obligatorios

Primer y Segundo Año Medio

Objetivos Fundamentales

1

Primer Año Medio

Los alumnos y las alumnas desarrollarán la capacidad de:

1. Entender que el resultado de un proceso tecnológico está relacionado con: las expectativas y necesidades de los usuarios, las restricciones y el contexto, la planificación y ejecución de las tareas, la capacidad organizacional y de trabajo en equipo.
2. Conocer y aplicar los procesos tecnológicos básicos involucrados en la elaboración de soluciones tecnológicas, en la transformación de los materiales, en la composición de los objetos; y comprender que en estos procesos no hay respuestas únicas.
3. Comprender y realizar las tareas involucradas en el diseño, producción y distribución de un producto; comprender la necesidad de incorporar en ellas criterios de calidad, estrategias de mantención y reciclaje del producto, teniendo presente la calidad de vida de las personas y el cuidado del medio ambiente.
4. Ejecutar técnicas; usar herramientas y materiales apropiados, aplicando criterios de seguridad y prevención de riesgos para el cuidado de las personas; utilizar lenguajes técnicos y gráficos para interpretar y producir representaciones y descripciones de objetos.
5. Organizar el trabajo individual o en equipo considerando las competencias de las personas, trabajando en forma colaborativa y asumiendo responsablemente los derechos y los deberes.

2

Segundo Año Medio

Los alumnos y las alumnas desarrollarán la capacidad de:

1. Entender que el resultado de un proceso tecnológico está relacionado con las expectativas y necesidades de los usuarios, las restricciones y el contexto, la planificación y ejecución de las tareas, la capacidad organizacional y de trabajo en equipo.
2. Analizar posibles necesidades de servicios, explorar ideas y proponer diferentes soluciones para escoger la más funcional en un contexto determinado, teniendo presente la calidad de vida de las personas, el cuidado del medio ambiente y aspectos éticos involucrados.
3. Diseñar un servicio y establecer estrategias para su desarrollo y comunicación, empleando criterios de calidad y teniendo en cuenta el contexto social y medio ambiental.
4. Usar lenguajes técnicos para interpretar y producir representaciones y descripciones de servicios, así como usar y ejecutar técnicas, herramientas y materiales apropiados, con criterios de seguridad y prevención de riesgos para el cuidado de las personas.
5. Organizar el trabajo individual o en equipo, considerando las competencias de las personas, trabajando en forma colaborativa y asumiendo responsablemente los derechos y los deberes.

Contenidos Mínimos Obligatorios

1

Primer Año Medio

Los alumnos y alumnas deberán desarrollar durante el año uno o más proyectos prácticos para la elaboración de un objeto tecnológico en cualquiera de los siguientes ámbitos, sin repetir alguno de ellos: alimentos, textil, agricultura y pesca, materiales resistentes (madera, greda, metales), electrónica, mecánica.

Es deseable que durante el desarrollo de los proyectos, los alumnos y alumnas utilicen herramientas de software de propósito general, tales como: procesador de texto, planilla de cálculo, base de datos, dibujo y diseño gráfico.

Los contenidos listados a continuación deberán ser tratados en el contexto y función de cada proyecto que se determine.

1. Determinación de un proyecto práctico para la elaboración de un objeto

2. Determinación de las necesidades del usuario

- Especificación de las características de uso que tiene que cumplir el objeto tecnológico para que responda a las necesidades de los usuarios.
- Recolección y análisis de información acerca del usuario, que sea relevante para el desarrollo del proyecto.

3. Diseño de un objeto

- Definición de características y funciones que tiene que cumplir el objeto, analizando la información obtenida:

qué, para qué, cómo va a ser usado, dónde va a ser usado, por quién va a ser usado.

- Estudio de un rango de productos similares que estén en el mercado; observación y análisis de cómo están hechos, examinar sus componentes y entender sus relaciones.
- Elaboración de posibles soluciones con sus especificaciones técnicas; representación gráfica, explicitación de materiales, diseño, estructura y terminaciones, considerando criterios tales como:
 - innovación;
 - relación entre el objeto y el usuario, de manera que el objeto sea de uso fácil;
 - garantía de la calidad, duración y funcionamiento del objeto para asegurar los derechos del consumidor;
 - costo;
 - impacto social y medio ambiental;
 - posibilidades de reciclaje del producto después de su vida útil.
- Selección y fundamentación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones (materiales, herramientas, recursos humanos, tiempo, costo) y a los criterios anteriormente establecidos.

4. Producción

- Planificación de las diferentes operaciones de la producción:
 - búsqueda, discriminación y selección de información

2

Segundo Año Medio

Los alumnos y alumnas deberán desarrollar durante el año, uno o más proyectos prácticos para la elaboración de un servicio en un área determinada, por ejemplo: deportes, recreación y contacto con la naturaleza; información y comunicaciones; mantención, reparación y transformación de entornos y objetos.

Es deseable que durante el desarrollo de los proyectos, los alumnos y alumnas utilicen herramientas de software de propósito general, tales como: procesador de texto, planilla de cálculo, base de datos, dibujo y diseño gráfico.

Los contenidos listados a continuación deberán ser tratados en el contexto y función de cada proyecto que se determine.

1. Determinación de un proyecto práctico para la elaboración de un servicio

2. Determinación de las necesidades del usuario

- Especificación de las necesidades de los usuarios con respecto al servicio elegido para el proyecto.
- Recolección y análisis de información acerca del usuario, que sea relevante para el desarrollo del proyecto.

3. Diseño de un servicio

- Definición de las características y funciones que tiene que cumplir el servicio, sobre la base de la información obtenida: qué, para qué, cómo, dónde, para quién.

- Conocimiento y análisis comparado de servicios similares que estén en el mercado; ver qué ofrecen, cómo lo ofrecen, precios, calidad del servicio, trato al cliente, etc. Propuestas de innovación y mejoramiento justificadas de algunos de los aspectos observados.

- Elaboración de posibles alternativas de solución, especificando recursos humanos y financieros, distribución y uso de tiempos, ofertas, condiciones de entrega, utilizando diagramas (por ejemplo, mallas PERT) y considerando criterios tales como:

- innovación;
- funcionalidad, calidad y pertinencia en relación con la demanda, confiabilidad y eficiencia del servicio para asegurar los derechos del usuario;
- costo;
- impacto social y medio ambiental del servicio y otros aspectos éticos y legales atingentes.

- Selección y justificación de una de las alternativas de acuerdo a las restricciones (materiales y herramientas, recursos humanos, tiempo, costo) y a los criterios anteriormente establecidos.

4. Desarrollo

- Planificación de las diferentes operaciones de la producción del servicio:
 - búsqueda, discriminación y selección de información útil; visita a lugares donde se ofrece un servicio similar al del proyecto, observando los procesos de opera-

- útil; visita a lugares de producción relacionados con el proyecto, observando el proceso de transformación de los materiales: entrada, proceso, salida;
- descripción de las tareas involucradas en la operación utilizando diagramas (por ejemplo: cartas GANTT o mallas PERT);
 - conocimiento y cálculo detallado del costo de producción; estimación del precio de venta, impuestos, y del margen de beneficio, si viene al caso;
 - organización del trabajo considerando los recursos humanos, financieros, materiales, herramientas y tiempo disponibles y necesarios; utilizando diagramas (por ejemplo: mallas PERT);
 - explicitación de procedimientos de control para revisar la calidad del trabajo en puntos críticos del desarrollo.
- b. Materiales y componentes en el contexto del proyecto:
- conocimientos básicos de las propiedades de los materiales y las herramientas; la relación entre estas propiedades y la forma como se pueden usar para la solución del proyecto;
 - conocimiento práctico de cómo los materiales se cortan, se les da forma y se estructuran para hacerlos resistentes, tolerantes y efectivos;
 - conocimiento práctico de cómo los materiales se pueden combinar y procesar para asignarles propiedades de uso;
 - conocimiento práctico de una variedad de procesos de terminaciones.
- c. Ejecución de la producción de acuerdo a la planificación:
- uso pertinente y efectivo de técnicas, materiales y herramientas según el objeto en elaboración, para asegurar que el producto cumpla con las especificaciones técnicas y de diseño;
 - aprovisionamiento de los materiales en los tiempos y cantidades necesarias;
 - ejecución del trabajo en condiciones de seguridad y cuidado de la salud y el medio ambiente;
 - revisión de las tareas durante la ejecución (calidad y cumplimiento);
 - revisión de las relaciones de trabajo al interior del equipo y de la pertinencia en la distribución de roles.

5. Distribución

- a. Diseño y elaboración de la presentación y embalaje del producto.
- b. Explicitación de la información que deberá contener el producto (instrucciones, composición, estructura, etc.) para el usuario.
- c. Procedimientos de registro de nuevos productos:
- Investigación sobre distintos procedimientos de registro de propiedad: intelectual, marcas, patentes;
 - Conocer las regulaciones básicas de protección frente a plagios, copias, uso ilegal.

- ción implicados: uso de los tiempos, uso de recursos financieros, materiales que ocupan, aspectos claves y dificultades a considerar;
- descripción de las tareas involucradas en la operación utilizando diagramas (por ejemplo: cartas GANTT o mallas PERT);
 - organización del trabajo, considerando los recursos humanos, tiempos, recursos financieros, materiales y herramientas, disponibles y necesarios; búsqueda de mecanismos para asegurar calidad y cumplimiento, utilizando diagramas (por ejemplo: mallas PERT);
 - conocimiento y cálculo detallado del costo de producción del servicio; estimación del precio de venta, de los impuestos y del margen de beneficio si viene al caso;
 - explicitación de procedimientos de control para revisar la calidad del trabajo en puntos críticos del desarrollo.
- b. Equipamiento e infraestructura en el contexto del servicio:
- conocimiento práctico del uso de los espacios físicos;
 - conocimiento de técnicas de ambientación;
 - conocimiento de materiales, herramientas y técnicas relacionadas con la operación del servicio;
 - uso de lenguajes técnicos para la descripción de las operaciones y materiales usados en el servicio.
- c. Optimización del servicio:
- revisión de las relaciones de trabajo al interior del equipo y de la pertinencia en la distribución de roles;
 - explicitación de los tiempos para el aprovisionamiento de los materiales, y determinación de las cantidades necesarias;
 - determinación de estrategias de prevención para el desarrollo del servicio en condiciones de seguridad y cuidado de la salud y el medio ambiente;
 - determinación de elementos claves para la buena atención a los clientes de acuerdo a sus características y necesidades.

5. Comunicación

- a. Diseño de estrategias y conocimiento de técnicas de comunicación y promoción del servicio.
- b. Explicitación de la información que deberá conocer el usuario acerca del servicio, para proteger sus derechos y deberes.
- c. Procedimiento de registro de nuevos servicios:
- investigación sobre distintos procedimientos de registro de propiedad: intelectual, marcas, patentes;
 - conocimiento de las regulaciones básicas de protección frente a plagios, copias, uso ilegal.

*“Maestro, sé fervoroso.
Para encender lámparas haz de llevar fuego
en tu corazón.”*

Gabriela Mistral



www.mineduc.cl