

RESUMEN DISEÑO CURRICULAR

CAPÍTULO EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**ENFOQUE ORIENTADOR**

Es menester plantear que las bases de esta construcción curricular son producto de la reflexión sobre aspectos epistemológicos y didácticos que caracterizaron al espacio Educación Tecnológica en estos años de presencia en la escuela y los aportes de diversas fuentes como la Sociología de la Tecnología, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, la didáctica especifica y los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios. Junto a ellos, el aporte de los debates instalados en cada una de las asistencias técnicas -dentro del proyecto de las Escuelas Muestrales- desarrolladas en los diferentes puntos de la provincia, como también la discusión de los cuatro documentos que formaron parte del proceso de re–significación de la escuela secundaria, nos posibilitan un abordaje de la Tecnología que tiene la intención de recuperar, como potencia, la complejidad inherente a su objeto de conocimiento.

Otro aspecto a considerar es el rescate de aquellas experiencias enriquecedoras de docentes e instituciones en la tarea de plasmar el currículum. Consideramos que este diseño debe posibilitar la reflexión y proponer debates que logren repensar las prácticas. Es desde ese lugar que creemos que es el docente un actor central en el desarrollo curricular.

Re–significar es considerar y partir de lo real; pero es a la vez proponer innovaciones sobre las prácticas, revisiones de las mismas, rescate de experiencias significativas, introducción de nuevos aportes multidisciplinarios.

Visto así el currículum es una síntesis que traduce de forma particular las políticas culturales, los mandatos políticos, las cuestiones sociales, las demandas económicas y los desarrollos científicos, recolocándolos en términos de dispositivos de enseñanza y aprendizaje, en un lugar y tiempo determinado. Esto está presente al momento de definir el enfoque y los propósitos para la Educación Tecnológica en la Escuela Secundaria.

En el Documento N°2 “Curricular – Epistemológico” recuperábamos algunas de las características y particularidades del conocimiento tecnológico con el propósito de señalar aquellas que lo diferencian –y a la vez lo complementan- de otros tipos de saberes que transmite la escuela, como el científico, el lingüístico, el matemático, el artístico, y permiten poner en juego y en desarrollo capacidades que promueven el pensamiento complejo y la resolución de problemas, aspectos centrales en la formación de ciudadanos capaces de comprender e intervenir activamente en un mundo cada vez más caracterizado por la impronta tecnológica.

Recordemos que el nacimiento del espacio con la Ley Federal de Educación estuvo ligado, entre otros aspectos, a suplir la formación que se brindaba en la Educación Técnica. A partir de las recomendaciones del Banco Mundial, en ellas se apuntaba a la formación de un trabajador flexible “adaptable” a las exigencias de un mercado laboral reducido y altamente competitivo; otro de los objetivos estuvo orientado a la formación de consumidores. Estos aspectos que lo caracterizaron operaron a modo de “marcas de nacimiento” ya que el nuevo espacio curricular iniciaba su trayecto en paralelo al desmantelamiento de la Escuela Técnica.

Este nuevo escenario de recuperación y revalorización de la modalidad Educación Técnico-Profesional, opera a la vez re-significando el lugar de la Educación Tecnológica como parte de la formación general a la vez que se redefinen sus propósitos como disciplina escolar. En este sentido se ha hecho necesaria la revisión del cuerpo de contenidos que la constituyen, pasando de un enfoque centrado en los artefactos y el proceso de diseño como procedimiento excluyente, a una caracterización de un conjunto de conocimientos socio-técnicos que constituyen el objeto de estudio en el que se abordan los procesos artificiales como fenómenos complejos.

Es necesario señalar la importancia del proceso de definición de Núcleos de Aprendizaje Prioritarios que se constituyen en un referente sustancial en la tarea de redefinir el enfoque del área como así también en el modo en que se propone la organización de los contenidos. A continuación se desarrollan algunos de los aspectos que caracterizan el enfoque propuesto.

La perspectiva socio-técnica se hace presente en la selección del conjunto de contenidos y en las formas de enseñanza que se proponen. Se trata de plasmar la idea que los procesos sociales y técnicos se encuentran mutuamente imbricados, en la intención de superar enfoques deterministas tecnológicos como sociales.

*“La sociedad no es determinada por la tecnología, ni la tecnología es determinada por la sociedad. Ambas emergen como dos caras de la moneda socio – técnica durante el proceso de construcción de artefactos, hechos y grupos sociales relevantes”.*

La Tecnología como campo de conocimientos está constituida por la vasta red de disciplinas, actores sociales y tecnologías que establecen relaciones como la intersección, o la convergencia -por citar algunas de las posibles- dando lugar a la constitución de los sistemas tecnológicos de cada época y lugar.

No se trata entonces de un discurso que recorra la multiplicidad de tecnologías existentes o se centre en alguna de ellas, como la mecánica, la eléctrica, o la informática, sino que se trata de la búsqueda del conjunto de conocimientos invariantes que son transversales o comunes a las tecnologías, constituyendo el campo de la Educación Tecnológica como disciplina escolar. Tal es el caso del reconocimiento de las operaciones en diferentes procesos, los medios técnicos utilizados en las mismas y las formas en que esa operación presenta cambios y continuidades a través del tiempo o en diferentes contextos.

Este enfoque centrado en los conocimientos invariantes sobre la tecnología se apoya en el **análisis funcional** que permite reconocer la continuidad de funciones en los artefactos y de operaciones en los procesos. Esta mirada hecha desde el lugar de quienes resuelven problemas no busca identificar los principios físicos presentes en una transformación, sino que parte de considerar - y por ende centrar la atención - que las funciones o las operaciones pueden ser realizadas mediante diferentes tecnologías; de esta forma es posible reconocer que más allá de los cambios producidos existen elementos comunes que se encuentran presentes en las tecnologías de ayer y de hoy.

Otro aspecto que adquiere centralidad en esta propuesta es el estudio del cambio técnico, como es el caso de las lógicas por las cuales los artefactos han incorporado, de manera progresiva, un conjunto de funciones anteriormente privativas de las personas. Así también los procesos en los que se observa el reemplazo de los medios técnicos con los que se realiza una operación o la integración de funciones que caracteriza el aumento de la complejidad en los artefactos

En relación a la **organización de contenidos**, la Educación Tecnológica debe servir para conocer y comprender el contexto artificial, asumiendo un rol activo y crítico frente a las creaciones de la técnica; es por eso que este diseño propone aportar ideas que promuevan una fuerte vinculación de los contenidos trabajados en las clases con aquellas problemáticas socio-técnicas que sean relevantes en la actualidad. Se plantea un ida y vuelta permanente -si se quiere recursivo- entre las situaciones particulares y las generales, entre la acción y la reflexión, entre el presente y el pasado, que integre y contextualice los saberes.

La organización a partir de recorridos que contienen ejes tiene como propósito clarificar y organizar aspectos básicos del campo de conocimientos escolares. Sin embargo, a la hora de pensar la propuesta de enseñanza será propicio integrar y proponer nuevos caminos posibles.

Este cuerpo de contenidos ha sido explicitado en un intento de mostrarlos vinculados a las formas de apropiación, que se consideran coherentes a partir de fundamentos epistemológicos, psicológicos y didácticos; además tiene la intencionalidad de superar la fragmentación como la que resultaría de separarlos en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Es por ello que cada uno de los enunciados contiene en sí una propuesta sobre el modo en que es posible enseñarlo para favorecer aprendizajes relevantes.

Reconociendo la centralidad que adquiere cada docente y cada escuela en el proceso de definición del curriculum, esta propuesta será viable en la medida que el proceso de desarrollo curricular contemple acciones que promuevan la integración y contextualización de los saberes implicados.

**Algunos aspectos a tener en cuenta sobre el uso de ejemplos, contextos, recorridos y contenidos:** En el desarrollo de la propuesta se han utilizado numerosos ejemplos con la intención de mostrar el alcance de los contenidos. Se intenta presentar temas vinculados con el contexto provincial, en el que se expresan saberes generales sobre la tecnología.

Es importante destacar que no deberían confundirse los **contextos de estudio**, que son presentados a modo de ejemplo, con los contenidos que se espera que los estudiantes alcancen. Por ejemplo, un contexto de estudio seleccionado podría ser “el tambo” o la “producción lechera”. En el siguiente párrafo se destacan en **“negrita”** algunos contenidos posibles de abordar en primer año:

**¿**Qué **operaciones** forman parte del proceso de producción de leche? ¿Cuáles son los **artefactos** utilizados para realizar las operaciones involucradas en el proceso del tambo? ¿Cuáles son las **tareas** que realizan las personas en el espacio de trabajo estudiado? ¿Cuáles son los **cambios técnicos** que han experimentado estas operaciones en el transcurso de los años? ¿Qué **conocimientos cotidianos, técnicos y científicos** han permitido el aumento de la producción de leche por vaca? ¿Qué razones podrían explicar la **coexistencia** de tambos con diferentes **grados de cambio técnico**? ¿Cómo se vinculan los actores sociales que componen el **sistema técnico** en el que está inserta la producción lechera?

En el ejemplo anterior se puede observar un recorrido que abarca e integra las diferentes dimensiones del contenido que corresponden a cada uno de los tres ejes propuestos: Procesos Tecnológicos, Medios Técnicos y Reflexión sobre la Tecnología como Proceso Sociocultural

El ejemplo tiene la intención de mostrar que el docente puede plantear el trabajo sobre cualquier otro contexto de estudio como por ejemplo: la elaboración de muebles, cajones, prendas, alfajores, automóviles, entre otros posibles, para desarrollar estos contenidos, ya que los mismos se presentan como invariantes presentes en diferentes tecnologías.

Los docentes, en el marco de los equipos de cada escuela serán quienes planteen nuevos y diversos recorridos que integren y contextualicen los contenidos propuestos en este diseño y propongan puentes que posibiliten abordajes multidisciplinarios en los que se relacionen otras asignaturas en pos de proponer una concepción del conocimiento que evite todo tipo de parcelamiento.

Descripción de los Contenidos

• **Procesos Tecnológicos**

• **Medios Técnicos**

• **Reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural.**

**Procesos Tecnológicos**

Este conjunto de contenidos involucra a todo proceso tecnológico en el que se resuelven problemas de transformación, transporte, almacenamiento y control tanto de los materiales, como de la energía y de la información. Desde esta mirada se concibe a los procesos como el desarrollo en el tiempo de una o más operaciones relacionadas causalmente entre sí, que abarcan el conjunto de fases sucesivas de un fenómeno artificial.

Esto permite un abordaje más amplio que el propuesto por el eje *procesos de producción* presente en el diseño curricular de 1997. Desde esta perspectiva se incluyen también procesos que no podrían ser considerados como “de manufactura”; tal es el caso de los referidos a la distribución de la electricidad, o a las comunicaciones, entre otros.

Aquí se abordarán los contenidos referidos a las secuencias de operaciones, sus modos de organización (en serie, en paralelo, conformando redes, entre otros), el control de las mismas que permite que se logre efectividad y eficiencia y la asignación de tareas en los lugares de trabajo. Se incluyen además los sistemas de representación utilizados en los diferentes procesos.

**Medios Técnicos**

Aquí se organizan los contenidos relacionados con la identificación y el análisis de las estructuras, las funciones y el funcionamiento de los medios técnicos involucrados en los procesos tecnológicos. Se hace necesario señalar que las acciones técnicas siempre se encuentran asociadas a un soporte material, el más elemental es el cuerpo humano. Desde esta concepción los artefactos permiten amplificar las funciones aumentando la eficacia y la efectividad de las acciones técnicas. Por estas razones se incluyen aquí los procedimientos que realizan las personas al utilizar artefactos, como también los programas de acción que estos tienen incorporados y los contenidos vinculados a las formas de representación del conocimiento técnico para reproducir y/o diseñar los medios utilizados en los procesos técnicos de trabajo.

**Reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural**

Se reflexiona sobre la tecnología, partiendo de la concepción de que cada idea técnica, cada artefacto, cada proceso, surge, se desarrolla y se implementa en el marco de un sistema técnico propio de cada época y lugar.

Mediante una mirada que involucra a las tecnologías de ayer y de hoy se reconocen las relaciones entre ellas; desde esta perspectiva cada nueva solución tecnológica tiene antecedentes en desarrollos anteriores; al mismo tiempo que se reconoce la coexistencia, en un determinado momento histórico, de tecnologías antiguas con aquéllas de reciente creación.

Se pone atención a las lógicas de continuidad y cambio presentes en las tecnologías, a partir del análisis de factores como: la transferencia de funciones humanas a los artefactos, la sustitución de funciones, la convergencia o integración de tecnologías.

**ARTICULACIÓN CON EL NIVEL PRIMARIO**

El Ciclo Básico Común de la Escuela Secundaria dará continuidad a los procesos de enseñanza del Nivel Primario en dos sentidos:

-Utilizando conocimientos sobre contenidos desarrollados en la Escuela Primaria, en nuevas situaciones según la propuesta de este Espacio Curricular. En tal sentido, en Educación Tecnológica, se retomarán para su enseñanza los siguientes contenidos:

• Las diferentes maneras de dar forma a los materiales, reconociendo que aquellos con propiedades similares pueden ser conformados mediante un mismo tipo de técnica.

• La continuidad de operaciones en los procesos a través del tiempo y los cambios en las tecnologías con las que se realizan dichas operaciones. El reconocimiento de las características de los sistemas técnicos en diferentes épocas y lugares

• La identificación de las operaciones presentes en procesos de recolección, transporte y distribución reconociendo operaciones similares en procesos diferentes.

• El análisis de los modos en que se modifica la secuencia de operaciones de un proceso cuando se delegan a los artefactos algunas de las funciones que cumplen las personas.

• El reconocimiento de la coexistencia de la diversidad de tecnologías en un mismo tiempo histórico.

• El análisis de las continuidades y cambios en los procesos de transporte de energía y de materiales.

-Retomando la enseñanza iniciada en el Segundo Ciclo de la Escuela Primaria sobre contenidos que requieren ser nuevamente abordados, retrabajados con mayor complejidad y utilizados en nuevas situaciones pedagógico-didácticas. La edad, el grupo, los recorridos educativos y el contexto institucional –entre otros-, plantean la necesidad de volver sobre la enseñanza de dichos contenidos sin suponer que en el Nivel anterior se han logrado esos conocimientos. Proponemos retomar la enseñanza de los siguientes contenidos iniciados en Primaria:

• El análisis de procesos automáticos, reconociendo la secuencia de acciones y decisiones humanas que han sido delegadas en los artefactos programados.

• La identificación de los diferentes tipos de energía utilizada para realizar las operaciones en diversos procesos técnicos.

• Las diferentes formas de organizar el trabajo de las personas en los procesos tecnológicos

• El análisis de máquinas y el aumento de la complejidad que supone la incorporación de dispositivos automáticos.

• Los mecanismos y el tipo de transformación de movimiento que realizan.

• El estudio de las diferentes formas de uso de energía en distintos contextos y sus implicancias sociales y culturales.

• Los modos de representar procesos y artefactos a partir del uso de diferentes sistemas de representación

• El uso de las tecnologías mediáticas y digitales para buscar, organizar, conservar, recuperar, expresar, producir, comunicar y compartir ideas e información.

El diseño curricular del Nivel Secundario se presenta como una continuidad del enfoque y los modos de organizar los contenidos del Nivel Primario. Así también se profundizan y complejizan las estrategias metodológicas sugeridas para la enseñanza de la Tecnología. Consejo General de Educación .

EDUCACIÓN TECNOLOGICA

**PRIMER AÑO**

**RECORRIDOS POSIBLES Y CONTENIDOS**

**Procesos Tecnológicos**

**Los procesos que se realizan sobre los insumos: el modo en que se organizan y controlan las tareas que realizan las personas en esos procesos y los diferentes modos de comunicar la información técnica**

Interviene en este recorrido, la mirada sobre los procesos cuyo insumo principal es la **materia** reconociendo las **operaciones de transformación de los materiales** que se producen en los mismos e identificando operaciones similares en procesos diferentes, por ejemplo: los procesos que se desarrollan en el tambo, en la fabricación de cajones para frutas, de aberturas metálicas, la elaboración de harinas o alimentos balanceados, o la de pasta de papel, los procesos vinculados al pescado de río, entre otros.

Se analizan las distintas **transformaciones energéticas que se requieren en las operaciones** de un proceso determinado: por ejemplo los procesos de elaboración de pan, jugos cítricos o quesos, la fabricación de placas de madera laminada o aglomerada, o de piezas o elementos de plástico, entre otros.

Se observan las características del **proceso de creación de tecnologías** (artefactos, instalaciones, procedimientos, programas, servicios, organizaciones, sistemas), reconociendo que son el resultado de un proceso de diseño.

En los procesos donde el insumo principal es la **información**, se reconocen las **operaciones necesarias para transmitir los mensajes** identificando la necesidad de establecer protocolos146 para controlar la transmisión de información (mensajes de inicio, finalización, separación entre palabras, etc.).El análisis de los procedimientos que realizan las personas en cada una de esas etapas. Se organizan experiencias en el aula de codificación, transmisión, retransmisión, recepción y decodificación, almacenamiento, transformación de información. Por ejemplo: en procesos de transmisión de la información (señales de humo, banderas, antorchas, telégrafos ópticos y eléctricos).

En procesos que **almacenan y procesan la información** se reconocen las operaciones necesarias y se analiza el proceso de delegación de funciones de las personas en los artefactos. Se identifican operaciones semejantes en procesos diferentes, por ejemplo la codificación es utilizada para almacenar y procesar.

En las operaciones de **control** sobre los flujos de energía, materia e información, se reconocen las que se realizan a través de los sentidos y a través de artefactos (automatismos). Se analiza cómo cambian las tareas de las personas cuando los procesos se automatizan, identificando los cambios que se producen en la organización de los mismos por la información proveniente de sensores. Se compara con procesos en donde los cambios ya están “programados” en función del tiempo.

Se diseñan**147 procesos tecnológicos** reconociendo la dependencia temporal de ciertas operaciones, tomando decisiones sobre la distribución espacial de los medios técnicos. Por ejemplo el diseño de procesos de producción donde se pasa de una elaboración por “unidad” a una de “muchos productos iguales”.

Se identifica el **tipo de textos instructivos** utilizados para comunicar la información técnica, en diversos procesos tecnológicos.

Se **representa** mediante dibujos y diagramas la planificación de la secuencia de operaciones y la consecuente distribución espacial de los medios técnicos.

Se **utilizan las tecnologías de la información y la comunicación** para localizar, acceder, guardar, representar y presentar la información de los procesos tecnológicos estudiados (imágenes, videos, textos, páginas web, blogs, programas de diseños de diagramas, entre otros).

**Medios Técnicos**

**Los tipos de artefactos que realizan las operaciones en un proceso tecnológico, las acciones y las tareas delegadas en los mismos. Las relaciones entre las partes de los artefactos, las formas que poseen y la función que cumplen.**

Se reconoce el **tipo de máquinas** que realizan **operaciones sobre los materiales** (moler, cortar, calentar, desbastar), identificando su estructura, función y funcionamiento.

Se resuelven **problemas de diseño148 de artefactos** que produzcan transformaciones sobre los materiales o transformen una situación existente en otra; generando alternativas, tomando decisiones y evaluando y ajustando los resultados obtenidos.

Se examinan los **dispositivos utilizados en las máquinas para obtener productos o resultados iguales** (copiadoras, matrices, estampadoras, moldes, órganos de distribución de semillas en las sembradoras, etc.) en los que, además, hay delegación de operaciones de medición y control en dispositivos.

Se examinan artefactos en los que se reconoce la **transferencia de la función motriz a partir del uso de motores a vapor, eléctricos, o de combustión interna.**

Se analizan los **procedimientos que realizan las personas para emitir, recibir y retransmitir mensajes** utilizando sistemas telegráficos en los que se identifican las operaciones necesarias para enviar y recibir mensajes: codificación, transformación, recepción.

Se reconoce la **necesidad de establecer protocolos** para resolver problemas de diseño de sistemas de comunicaciones a distancia donde se desarrollen artefactos y códigos en función de los requerimientos y de los medios técnicos utilizados.

Se indaga sobre artefactos mecánicos que **almacenan y procesan información**, Por ejemplo: máquinas de tejer que utilizan tarjetas perforadas para almacenar la información del dibujo y que poseen dispositivos que controlan la acción de las agujas; la máquina analítica de “Babbage”, el fonógrafo, entre otros; reconociendo el modo en que se resuelven las limitaciones que impone el medio técnico, identificando las actividades necesarias.

Se reconocen las **acciones y decisiones que han sido delegadas en los artefactos** (medición de cambios de temperatura o nivel, correcciones a partir de los cambios, por ejemplo) para analizar procesos automáticos con sensores (alarmas, control de temperatura en invernaderos o depósitos, control de nivel de líquido en tanques de almacenamiento, por ejemplo).

Se **representan artefactos mediante croquis y bocetos**, con el propósito de que los estudiantes puedan integrar formas y mediciones (antes, durante y al finalizar) las actividades de resolución de problemas.

Se **utilizan textos instructivos para comunicar** la estructura y el funcionamiento de los artefactos.

**Reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural.**

**La reflexión sobre las relaciones entre los procesos y las tecnologías: La continuidad y los cambios a través del tiempo. La diversidad y coexistencia de tecnologías en una misma sociedad. La conformación de redes, conjuntos y sistemas tecnológicos. Los contrastes entre las potencialidades y las condiciones de vida.**

**Se considera la Indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan los procesos y las tecnologías a través del tiempo**: como la continuidad de ciertas operaciones en los procesos, por ejemplo “moler”, “cortar” o “amasar”, y el cambio producido en los medios técnicos con los que se realiza tal operación. Otro aspecto a considerar es el modo en que el hombre delega la función motriz, analizando o comparando procesos en los que la función de motorizar las máquinas es realizada por motores hidráulicos o eólicos, otros en que el trabajo es realizado por motores eléctricos o de combustión.

Se reflexiona acerca de **las continuidades en los procesos de transmisión, almacenamiento y procesamiento de la información en diferentes contextos de aplicación** identificando los cambios posibles al utilizar nuevos medios tecnológicos para acceder, transmitir y guardar información. (Por ejemplo: el uso de cajeros automáticos, acceder a una orden médica, solicitar turnos, organizar sistemas de reclamos, etc.).

**El interés y la indagación de la coexistencia, en una misma sociedad o cultura, de tecnologías diferentes.** Por ejemplo: la coexistencia de tecnologías ancestrales para producir quesos que coexisten con industrias lácteas cuyos procesos se encuentran automatizados.

**El reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas.** Por ejemplo: cómo se modifican los aspectos técnicos y sociales de las actividades cuando varía algún componente en los contextos de trabajo (los cambios en el transporte y el almacenamiento de la leche al incorporar los envases “Tetra Brik”149 o el tratamiento “U.A.T”150 o la incorporación de la siembra directa en agricultura extensiva).

Se reconocen **los cambios socio-técnicos** por la incorporación de sistemas automatizados y robotizados en los ámbitos de trabajo y en la vida cotidiana.

Se organizan experiencias de **reconocimiento de procesos tecnológicos en diferentes épocas y lugares,** analizando las relaciones que conforman el sistema técnico: los materiales y los medios técnicos utilizados, las tareas y la formación/capacitación de las personas y el contexto social

**La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida.** Por ej. los diferentes tipos de tecnologías utilizadas para prestar servicios sanitarios básicos (agua potable, redes cloacales, procesamiento de residuos) identificando que las mismas fueron desarrolladas muchos años atrás y sin embargo todavía no llegan a todos los sectores de la sociedad, advirtiendo su grado de accesibilidad, costos y las consecuencias de disponer, o no, de ellas.

**SUGERENCIAS**

Las **estrategias metodológicas** pueden ser diversas en tanto las mismas permitan el tratamiento de las problemáticas desde la complejidad que suponen. Un criterio marco estaría vinculado a la idea de problematizar los contenidos, desde esta perspectiva se desprenden una diversidad de actividades de enseñanza y aprendizaje151 posibles de emprender.

En principio se sostiene que las actividades deben hacer posible que los estudiantes puedan reconocer los diferentes modos en que se organizan las operaciones sobre los insumos. Un ejemplo podría ser el de analizar un proceso como la fabricación de productos, a través de una visita o un vídeo, tomando este caso se les podrá proponer diseñar la forma de aumentar la escala de producción en el contexto del aula.

Este tipo de actividades permite problematizar los aspectos relacionados con los modos de organizar la producción en términos de secuencia de operaciones, como también el tipo y localización de los medios técnicos requeridos. Implica además reconocer cómo cambian los saberes requeridos cuando se dividen las tareas.

Será necesario recurrir a los modos de representar la información a través de diagramas o textos instructivos y, a fin de no reducir la idea de proceso tecnológico a los procesos productivos, será importante generalizar y posibilitar la transferencia de los conceptos trabajados a otros contextos como podría ser el caso de las comunicaciones.

A partir de este encuadre representado por los procesos tecnológicos, es posible anclar el trabajo sobre los medios técnicos; por lo tanto se propone problematizar aspectos del contenido tales como: qué características tendrán las máquinas que realizan las distintas operaciones que transforman los insumos; de qué modo operan sobre el material, la energía o la información, cómo funcionan, cómo se controlan; cuál es la función de las personas y los procedimientos que están involucrados, etc. Se podrán entonces identificar los aspectos que tienen en común los medios técnicos que se utilizan en procesos diferentes como por ejemplo los que se utilizan en la elaboración de alimentos balanceados con los que se utilizan en la elaboración de objetos de plástico. Es decir se trata de visualizar y reconocer los invariantes presentes en tecnologías diferentes.

Otra de las alternativas para el trabajo con los medios técnicos es la que surge a partir del planteo de situaciones en la que los estudiantes se involucren en el diseño de artefactos o dispositivos que resuelvan un problema. Los problemas de diseño o síntesis son propicios para el trabajo con la metodología de aula–taller en el que las estudiantes y los estudiantes, trabajando en equipo, participan de experiencias de construcción de artefactos movilizados por el desafío planteado por la situación presentada por el docente. En este sentido es importante tener en cuenta que los mismos no se presentan aislados sino que forman parte de procesos y sistemas técnicos en un contexto determinado.

Otra de las posibilidades, deviene del análisis funcional152 que permitirá reconocer los aspectos comunes en diferentes artefactos como así también de las partes que lo componen, resultará importante centrar la mirada en los aspectos funcionales por sobre los principios físicos involucrados153 de esta forma es posible trascender la diversidad de artefactos existentes a partir de reconocer aspectos funcionales comunes que los trascienden.

Es necesario el **diálogo con otros espacios curriculares**. La complejidad considera a los fenómenos naturales, artificiales y sociales como sistemas complejos que interactúan permanentemente, de allí la necesidad de un diálogo entre los diferentes espacios que estudian este fenómeno. 154

A modo de sugerencia se proponen algunas posibles articulaciones con:

las Ciencias Naturales, específicamente Física y Química, con el estudio de los materiales; las Ciencias Sociales con el trabajo sobre el *Tiempo histórico* entendido desde la idea de continuidad y cambio, como así también desde la centralidad de la relación pasado presente y A*ctores sociales*; Lengua y Literatura en el tipo de textos que se utilizan para comunicar los procedimientos.

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**SEGUNDO AÑO**

**RECORRIDOS POSIBLES Y CONTENIDOS**

**Procesos Tecnológicos**

**Los procesos que se realizan sobre los insumos: el modo en que se organizan y controlan; las tareas que realizan las personas en esos procesos y los diferentes modos de comunicar la información técnica.**

Se relacionan las propiedades de los **insumos materiales (maleabilidad, flexibilidad, rigidez, por ejemplo), el tipo de operaciones técnicas realizadas** (extrusión, termoformado, torneado, molienda, entre otras) y las características de los productos obtenidos, analizando procesos industriales de transformación de materiales.

Se reconocen **técnicas de transformación de insumos** que emplean **microorganismos** para obtener o mejorar productos, plantas o animales (en la industria alimenticia, en la agricultura y la ganadería, en el tratamiento de residuos, entre otros).

En procesos cuyo insumo principal es la **energía**, se desarrollan los modos en que se **“produce” y transporta la energía**; o cómo se extraen, transforman, producen y transportan los combustibles. Se reconocen operaciones similares en procesos diferentes identificando las tecnologías empleadas y el tipo de recurso para realizar el proceso (agua, viento, luz solar, combustible fósil, biomasa o mineral, entre otros).

En los procesos cuyo insumo principal es la **información transportada**, se reconocen las **operaciones de transformación, retransmisión, amplificación y distribución de las señales**, así como también las tareas que desempeñan las personas que intervienen en los procesos de transmisión de la información a distancia (codificar, transmitir, retransmitir, conmutar, recibir, decodificar). Por ejemplo: Los procedimientos desarrollados por las telefonistas en la conmutación de líneas o las tareas de codificación y decodificación en telegrafía

Se analizan **los sistemas de control lógico y electromecánico** utilizados en diferentes procesos tecnológicos automáticos. Se identifican los componentes de los sistemas de control, por ejemplo: circuitos de lógica de llaves que se utilizan en condiciones “y” y “o”.

Se estudian las **variables a controlar** en un proceso de producción con el propósito de automatizar alguna de sus partes identificando las que pueden ser detectadas por un sensor para provocar cambios de estado (por ejemplo: apertura o cierre de dispositivos, temperatura en invernaderos, heladeras o fermentadores; nivel de líquidos en tanques de agua o combustibles; humedad en sistemas de riego, entre otras).

Se diferencian **las tareas de diseño del control de calidad de procesos** (selección de cualidades a evaluar, de procedimientos y medios técnicos a utilizar) de las tareas de ensayo (registro y análisis de los resultados obtenidos).

Se organizan experiencias utilizando **diferentes modos de organización** (producción en serie, por lotes, entre otros) relacionando el modo en que se modifican los saberes con el modo en que se “dividen las tareas”, a partir del surgimiento de la producción manufacturera, reconociendo el surgimiento de nuevos perfiles laborales y del cambio de rol de las personas en relación con el aumento de la escala de producción y de acuerdo con el nivel de automatización de las operaciones del proceso.

Se **representa** la planificación de la **secuencia temporal de las operaciones** (camino crítico) mediante diagramas para optimizar los tiempos en los procesos de fabricación o proyectos. **Planificación y/o representación del desarrollo de procesos** de manufactura utilizando sistemas de representación como los diagramas de proceso.

Se utilizan **las tecnologías de la información y la comunicación** para localizar, acceder, guardar, representar y presentar la información de los procesos tecnológicos estudiados (imágenes, videos, textos, páginas web, blogs, programas de diseños de diagramas, entre otros).

**Medios Técnicos**

**Los tipos de artefactos que realizan las operaciones en un proceso tecnológico, las acciones y las tareas delegadas en los mismos. Las relaciones entre las partes de los artefactos, las formas que poseen y la función que cumplen.**

Se analiza **el diseño, la función y la estructura de los medios técnicos** en relación a las propiedades de los insumos materiales que transforman.

Se reconoce **el funcionamiento de los artefactos que realizan transformaciones de energía** en los procesos; por ejemplo: las máquinas herramienta, los diferentes tipos de hornos, los sistemas de pasteurización, entre otros.

Se reconoce **la delegación del programa de acciones humanas** (sensado de variables, comparación con el valor de referencia, toma de decisiones y actuación) en los sistemas y artefactos automatizados

Se analizan **los dispositivos que realizan operaciones en los procesos de “producción” de energía eléctrica**. (Transformarla de un tipo a otro, aumentar o disminuir la tensión o la potencia, etc.), por ejemplo: los transformadores, los generadores, las celdas fotovoltaicas, entre otros.

Se exploran soluciones a **problemas planteados con circuitos eléctricos** de bajo voltaje analizando las diferentes respuestas que se obtienen en función de la forma en que se relacionen los componentes y el funcionamiento de los circuitos eléctricos en serie y en paralelo utilizando dispositivos manuales de regulación del flujo eléctrico (diversos tipos de pulsadores y llaves) reconociendo su utilización en la vida cotidiana y desarrollando problemas de control lógico155 (“y” / “o”) con circuitos de bajo voltaje.

Se analiza **el funcionamiento de motores eléctricos y de combustión** reconociendo las relaciones existentes entre los dispositivos o partes que los componen.

Se realizan experiencias con **dispositivos electromecánicos para controlar procesos**, como por ejemplo: relés, pulsadores, interruptores de fin de carrera, sensores de nivel, etc. Analizando su función y funcionamiento. Identificándolos como dispositivos presentes en los artefactos utilizados en la vida cotidiana.

Se reconocen diferencias y semejanzas entre **los sistemas telegráficos y telefónicos**, identificando las operaciones sobre las señales (emitir, codificar, amplificar, retransmitir, conmutar, decodificar, recibir) y en cada caso, el tipo de transducción que se realiza: mecánico-eléctrica o viceversa, así como la forma en que se resuelven los problemas de alcance y distribución de las mismas.

Se representan artefactos mediante **croquis y bocetos**, se espera que los estudiantes puedan integrar textos, vistas y escalas de los objetos antes, durante y al finalizar las actividades de resolución de problemas.

Se resuelven problemas de **diseño de técnicas de control de calidad** de productos y/o procesos analizando las variables y relaciones a medir y seleccionando instrumentos de detección y medición.

Se realizan e interpretan **diagramas de bloques** que representen las funciones y relaciones en las máquinas, en sistemas de comunicación y en sistemas de control.

**Reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural**

**La reflexión sobre las relaciones entre los procesos y las tecnologías: La continuidad y los cambios a través del tiempo. La diversidad y coexistencia de tecnologías en una misma sociedad. La conformación de redes, conjuntos y sistemas tecnológicos. Los contrastes entre las potencialidades y las condiciones de vida.**

**Indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan los procesos y las tecnologías a través del tiempo**. Por ejemplo, se aprecian los diversos cambios y continuidades en las prácticas sociales a partir de la disponibilidad de motores; el control de máquinas y comunicaciones a partir de relés o el acceso masivo a las tecnologías de la comunicación y los cambios en la producción. Se reconocen los procesos de sustitución e integración de funciones en los artefactos; por ejemplo los producidos en máquinas como las cosechadoras o los lavarropas automáticos.

**El interés y la indagación de la coexistencia, en una misma sociedad o culturas, de tecnologías diferentes.** Se reconoce la **coexistencia de diversos modos de control de procesos de producción**, en ámbitos de trabajo y en la vida cotidiana y de actividades semejantes que se realizan con el aporte de diferentes energías. Por ejemplo el control de tiempo de duración de un proceso, o la temperatura, entre otros.

**El reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas**. Por ejemplo: Se reconoce y discute cómo se modifican los aspectos técnicos y sociales de las actividades a partir de la disponibilidad de energía eléctrica, de sistemas telefónicos o de redes de datos. Se analizan las relaciones político-económicas y las implicancias ambientales de los sistemas de transporte y generación de electricidad que funcionan a partir de combustibles fósiles.

**La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida.**

Se analizan las **causas de la utilización no racional de la energía** y se promueven acciones que posibiliten la toma de conciencia sobre el uso responsable de la energía. Por ejemplo, se reconoce que la disponibilidad de energía implica la utilización de recursos en su mayoría no renovables, así como también del inequitativo uso que los distintos sectores sociales hacen de los mismos.

Se representan, mediante diagramas y esquemas, las diversas **interacciones entre procesos tecnológicos, actores y tecnologías, que configuran un sistema socio-técnico156.** Por ejemplo, el sistema de producción de la harina, o el de la carne en la provincia en el siglo XIX teniendo en cuenta la provisión y uso de la energía.

Se identifican, en diferentes momentos del desarrollo tecnológico, procesos en los cuales se conservan las operaciones tecnológicas, más allá de los medios técnicos utilizados.

Se analiza críticamente cómo la incorporación de **sistemas automatizados**, en los que se delegan programas de acciones, complementa, refuerza o sustituye el accionar humano, en la vida cotidiana y en contextos de trabajo.

Se reconoce **la conveniencia y oportunidad de reemplazar los combustibles fósiles por otros renovables**, y la producción hidráulica o nuclear de la electricidad considerando, el carácter de los cambios, las implicaciones e interrelaciones posibles con aspectos de la vida cotidiana y de la producción (por ejemplo: el reemplazo de las formas actuales de producir electricidad por otras como las celdas fotovoltaicas o los generadores eólicos)

**SUGERENCIAS**

Las **estrategias metodológicas** pueden ser diversas en tanto las mismas permitan el tratamiento de las problemáticas desde la complejidad que suponen. Un criterio marco estaría vinculado a la idea de problematizar los contenidos, desde esta perspectiva se desprenden una diversidad de actividades de enseñanza y aprendizaje157 posibles de emprender.

En principio se sostiene que las actividades deben hacer posible que los estudiantes puedan reconocer operaciones sobre los insumos reconociendo otros tipos de operaciones de mayor complejidad que las trabajadas en el primer año.

Un ejemplo dentro de los posibles sería el trabajo a través de la resolución de problemas de análisis de procesos como los que “producen” energía eléctrica y que utilizan diferentes recursos como agua, combustible (carbón, petróleo, uranio, biomasa, etc.), viento, se trata de reconocer los aspectos comunes en estos procesos diferentes. Resulta importante el trabajo con diagramas de bloques identificando como cajas negras los diferentes componentes del proceso. Se pueden establecer relaciones entre las operaciones presentes en estos procesos y las que se observan en los sistemas de transporte.

El trabajo con los medios técnicos se podrá desarrollar a partir de problemas de análisis o caja negra, proponiendo situaciones que permitan reconocer el funcionamiento de los motores, las relaciones existentes en las partes que lo componen, los sistemas de control y otros subsistemas incorporados en el artefacto. Se podrán establecer analogías funcionales entre distintos tipos de motores, como también con los generadores.

A través de diversas estrategias, como la lectura de artículos o el análisis de una noticia, se podrá desencadenar el abordaje de las causas de la utilización no racional de la energía, la indagación sobre las formas en que se usa la energía en diferentes partes del mundo, el consumo por habitante, la constitución de la matriz energética, etc.; reconociendo las desigualdades existentes como también los diferentes grados de responsabilidad entre las sociedades en relación a las consecuencias sobre el ambiente y el agotamiento de los recursos. Para este tipo de actividades será propicio trabajar con herramientas que permitan la búsqueda de información en internet, la elaboración de gráficos, textos, páginas web o blogs vídeos, etc., para comunicar las producciones de los estudiantes.

Es necesario el **diálogo con otros espacios curriculares**. La complejidad considera a los fenómenos naturales, artificiales y sociales como sistemas complejos que interactúan permanentemente, de allí la necesidad de un diálogo entre los diferentes espacios que estudian este fenómeno.158

A modo de sugerencia se proponen algunas posibles articulaciones con:

Física y Química, por ejemplo con el uso del intercambio de energías cinética y potencial para interpretar los cambios asociados a procesos mecánicos o con el concepto del electroimán.

Formación Ética y Ciudadana con la distinción y caracterización de las normas sociales, morales y jurídicas. El respeto de las normas como posibilidad de reconocimiento de los otros.

Música: sobre los modos de almacenar, recuperar, producir y transmitir sonidos, teniendo en cuenta los procesos técnicos involucrados.

157 Para un mayor desarrollo de los fundamentos de la propuesta metodológica se recomienda la lectura de CGE (2009): Documento N°3“Desde lo epistemológico a lo metodológico-estratégico” Re-significación de la Escuela Secundaria. Entre Ríos. (pp. 66-75)

158 CGE (2008): Documento N ° 2 “Curricular - Epistemológico” Re-significación de la Escuela Secundaria. Entre Ríos. Consejo General de Educación

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

**TERCER AÑO**

**RECORRIDOS POSIBLES Y CONTENIDOS**

**Procesos Tecnológicos**

**Los procesos que se realizan sobre los insumos: el modo en que se organizan y controlan; las tareas que realizan las personas en esos procesos y los diferentes modos de comunicar la información técnica**

En los procesos cuyo insumo principal es la **materia**, se analizan procesos agropecuarios o de manufactura reconociendo el **lugar de la información y el conocimiento en los mismos,** poniendo énfasis en la información requerida para el desarrollo de las operaciones en el proceso. (Por ejemplo, el aporte de las biotecnologías o la informática en agricultura, avicultura, industrialización de alimentos entre otras).

Se analizan **procesos correspondientes a diferentes escalas y contextos de producción** (procesos agrícola-ganaderos, elaboración y distribución de alimentos, organización de eventos, por ejemplo) identificando las operaciones de transformación, transporte, demora, inspección y almacenamiento.

En procesos cuyo insumo principal es la **energía**: se analizan las operaciones presentes en los procesos de producción de energía de biocombustibles159, de hidrógeno y otras alternativas a la crisis energética. Reconociendo las analogías entre procesos semejantes.

Se identifican **comportamientos automáticos en procesos de transporte, transformación o almacenamiento**, diferenciando el tipo de control (por tiempo, con sensores a lazo abierto o por realimentación) y reconociendo operaciones de sensado, temporización, control y actuación que han sido delegadas en los artefactos

Se reconoce el rol de los **sistemas automáticos programables** como medios para dotar de flexibilidad -permitiendo la movilidad y adaptabilidad- de los procesos, analizando diferentes comportamientos e infiriendo sus lógicas de programación: ciclos, secuencias repetitivas, estructuras condicionales.

La identificación de las **operaciones comunes entre procesos diferentes** sobre el insumo información, como por ejemplo en las telecomunicaciones, la televisión, las redes informáticas, la radio, entre otros. Se reconocen las características de las mismas: transducción, amplificación, formas de propagación, entre otras.

Se analizan los diferentes modos de gestionar organizaciones a partir de reconocer a **la gestión como procesamiento de la información.** Se identifican las tareas y el modo en que estas se organizan en el tiempo en casos reales de producción por proyecto, estableciendo las “rutas críticas” y explorando la influencia de los cambios en las tareas “críticas” sobre la duración total de los proyectos. Se representa mediante diagramas de GANTT y PERT la planificación de la secuencia temporal de las operaciones y el desarrollo de acciones en proyectos de producción

Participación en experiencias grupales de planificación de **procesos la elaboración de bienes o de servicios,** tomando decisiones (sobre la organización de las tareas, la administración de los recursos y la asignación de roles y funciones) y reflexionando sobre las diferencias entre el rol de las personas durante la planificación y durante la ejecución de los proyectos. Se representa el desarrollo de procesos de manufactura utilizando los diagramas de proceso, de flujo, entre otros.

Se analiza **el modo en que se organiza la creación de tecnologías**, los factores de demanda de tecnologías, los diferentes modos en que el Estado y las empresas se organizan para promover las innovaciones, como por ejemplo las incubadoras tecnológicas. Los pasos del proceso de diseño y el proyecto tecnológico.

Se realizan visitas a empresas160 en las que se analicen **los cambios en los saberes de las personas** a partir de la incorporación de métodos de organización como: “Justo a tiempo”, “ceros olímpicos”, sistemas de calidad, entre otros.

Se utiliza a **las tecnologías de la información y la comunicación** para localizar, acceder, guardar, representar y presentar la información de los procesos tecnológicos estudiados (imágenes, videos, textos, páginas web, blogs, programas de diseños de diagramas, entre otros)

**Medios Técnicos**

**Los tipos de artefactos que realizan las operaciones en un proceso tecnológico, las acciones y las tareas delegadas en los mismos. Las relaciones entre las partes de los artefactos, las formas que poseen y la función que cumplen.**

Se reconocen y diferencian **las operaciones de medición, comparación, y ejecución** vinculados al control de los artefactos. Se analiza el funcionamiento de sensores, actuadores en procesos y sistemas automáticos complejos (lavadero automático de autos, cosechadoras, procesos agroindustriales, entre otros)

Se reconocen **las funciones del programador** en distintos dispositivos: programadores mecánicos, controladores lógicos programables, controladores numéricos, programa, interfaces, sensores y actuadores entre otros.

Se desarrollan experiencias de **construcción de dispositivos de control automático con programadores mecánicos y eléctricos**, por ejemplo: tarjetas perforadas o cilindros con levas, entre otros, desarrollando un programa en función del comportamiento esperado de los actuadores (o efectores).

Se identifican **aspectos estructurales y funcionales** tales como grados de libertad, tipos de actuadores, tipos de sensores y capacidad de adaptarse a cambios del entorno, analizando robots de uso industrial (brazos manipuladores, vehículos guiados autónomamente, entre otros).

Se resuelven **problemas de control automático** utilizando software específico y artefactos didácticos, programando las salidas para activar lámparas o motores en función del tiempo o de acuerdo a la información proveniente de sensores conectados a las entradas.

Se identifican los **niveles de complejidad técnica en la producción de diferentes energías**, se estudian los medios técnicos necesarios y se evalúan las posibilidades fácticas de producción de combustibles en la región. Por ejemplo: biocombustibles, biogás, hidrógeno, nuclear, solar, entre otras.

Se organiza y facilita el desarrollo de experiencias con relés, vinculando este dispositivo con la **resolución de problemas de retransmisión** en los sistemas de comunicación telegráficos y con el control de circuitos. Se realizan experiencias de **amplificación de señales** con circuitos electrónicos básicos.

Se analiza el funcionamiento de las computadoras y otros artefactos que realizan operaciones sobre la información reconociendo los procesos de integración de funciones provocados por la digitalización. Se reconoce y analiza la estructura, función y funcionamiento de componentes (lógicos y físicos) de las redes de datos.

Se investiga sobre el **funcionamiento de los dispositivos que almacenan la información**, principalmente los medios magnéticos y ópticos (casetes, CD), reconociendo analogías entre los modos de almacenar texto, sonido y vídeo.

Se desarrollan experiencias grupales de creación de organizaciones, de modo real o simulado, en los que se ponen en juego los distintos aspectos vinculados a la **gestión de empresas**.

Se representan circuitos y artefactos mediante **dibujos, croquis o bocetos**. Se espera que los estudiantes reconozcan el uso de diferentes simbologías, utilicen perspectivas y otros recursos para diseñar y comunicar la información técnica.

Se utilizan **diagramas de bloques** para representar artefactos y sistemas por los que circulan flujos de materia, energía e información.

Se resuelven problemas de **cálculo de tiempos y costos de un proyecto**, mediante el uso de diagrama de tareas y tiempos utilizando software de gestión de proyectos

**Reflexión sobre la tecnología como proceso sociocultural**

**La reflexión sobre las relaciones entre los procesos y las tecnologías: La continuidad y los cambios a través del tiempo. La diversidad y coexistencia de tecnologías en una misma sociedad. La conformación de redes, conjuntos y sistemas tecnológicos. Los contrastes entre las potencialidades y las condiciones de vida.**

**Indagación sobre la continuidad y los cambios que experimentan los procesos y las tecnologías a través del tiempo.**

Se interpretan los **cambios en los procesos a partir de la delegación de funciones, sustitución o integración en máquinas, equipos o sistemas**, por ejemplo en los diferentes equipos utilizados para transmitir, procesar y almacenar la información a lo largo de la historia.

Se representan las **interacciones** entre los procesos tecnológicos, actores y tecnologías que configuran el actual sistema socio-técnico.

Se observan e interpretan los cambios originados por la **sustitución de los recursos para generar energía.** Por ejemplo los cambios que se producirían por el reemplazo de combustibles fósiles por agro-combustibles en relación con el ambiente, los patrones de consumo del parque automotor, el acceso a los alimentos, el uso de la tierras, otros).

Se comparan las **decisiones socio-técnicas tomadas, para la resolución de situaciones problemáticas complejas, desde diferentes enfoques teóricos** (por ej: el determinismo técnico, el constructivismo social, otros) a partir del análisis de casos.

Se reconocen **los cambios socio técnicos provocados por la automatización de las tareas** en los ámbitos de trabajo y en la vida cotidiana.

Se **relacionan los diversos cambios en las prácticas sociales** a partir del uso masivo de las tecnologías para la comunicación y la información.

Se comparan **las tecnologías de almacenamiento/recuperación presentes y pasadas**, considerando las pérdidas y la calidad de la información al transferir información (imagen sonidos, textos) de unas a otras. Diseño Curricular de Educación Secundaria - Tomo I

Se analizan los propósitos y actividades en algunas de las principales instituciones del estado que participan del **Sistema Nacional de Innovación** (INTI, INTA, INVAP, CONAE, CNEA) y de otras a nivel provincial (UADER, UNER, ACTIER, entre otras).

**El interés y la indagación de la coexistencia, en una misma sociedad o culturas, de tecnologías diferentes.**

Se reconoce **la coexistencia de diferentes modos de gestión de las organizaciones**: de tipo familiar, con métodos de gestión desarrollados específicamente para pymes o microempresas, como así también la existencia de procesos que se realizan a partir de diferentes niveles de tecnificación.

**El reconocimiento de que los procesos y las tecnologías se presentan formando conjuntos, redes y sistemas.**

Se **reconoce cómo los cambios en una tecnología producen modificaciones en el sistema técnico** en el que se desarrolla. Por ejemplo: la introducción de silos bolsa modifica los sistemas de trabajo y las relaciones entre la producción y la comercialización de granos; y requiere de nuevos saberes y medios.

Se reconocen las **relaciones entre los procesos y los medios técnicos, la participación y control del Estado y de los ciudadanos, desde un punto de vista socio-técnico**. Por ejemplo: las implicaciones producidas por los residuos en el medio ambiente, el tipo de packaging utilizado por la industria y el comercio (bolsas de nylon, etc) y como se podría modificar el método de embalaje, para disminuir los residuos y mejorar el medio ambiente.

Se analizan **las interrelaciones entre el mercado, la publicidad, los modos de consumo (las modas) y la creación de nuevos productos y tecnologías**. Reconocer los diferentes aspectos presentes en el diseño: Los aspectos técnicos (materiales y tecnologías utilizadas, la delimitación de su partes, manejo o manipulación del objeto, uso del color y la textura, la solidez, etc.), como así también los políticos e ideológicos (tipo de sociedad o de persona que se promueve).

**La reflexión sobre la creciente potencialidad de las tecnologías disponibles y su contraste con las condiciones de vida.**

Se **evalúan las tecnologías por su valor social y sustentabilidad ambiental**. La participación activa de los ciudadanos en el control social sobre las tecnologías en su comunidad.

**SUGERENCIAS**

Las **estrategias metodológicas** pueden ser diversas en tanto las mismas permitan el tratamiento de las problemáticas desde la complejidad que suponen. Un criterio marco estaría vinculado a la idea de problematizar los contenidos, desde esta perspectiva se desprenden una diversidad de actividades de enseñanza y aprendizaje161 posibles de emprender.

Uno de los posibles modos de abordar el trabajo será el análisis de un proceso en el que una de sus partes se encuentre automatizada, esto podrá realizarse a través de un vídeo o una visita. Seguidamente se podrá trabajar en la identificación de las tareas que han sido automatizadas, el control de una variable, el procesamiento de la información y la forma de actuación sobre el insumo por ejemplo, reconociendo el modo en que las tareas de las personas se dividen y cómo los artefactos asumen progresivamente esas tareas. La comparación con el modo en que esas operaciones las realizan las personas permitirá comprender las lógicas existentes en el proceso de incorporación de esas funciones en los artefactos.

El trabajo sobre los medios técnicos podrá vincularse al análisis de una operación a realizar y el diseño, la función y la estructura del artefacto que la realiza. Es importante problematizar la actividad de modo de promover el trabajo de los estudiantes sobre los programas de acción que se requieren y de qué forma pueden ser delegados en el medio técnico. El planteo de situaciones en la que los estudiantes se involucren en el diseño de artefactos o dispositivos que resuelvan problemas de control, como es el caso de los controladores mecánicos o electromecánicos, la incorporación de sensores y actuadores, permitirá establecer puentes con el proceso analizado y posibilitando la comprensión y las capacidades de intervención.

El análisis de casos es una estrategia fecunda que hace posible el tratamiento de las relaciones entre los actores sociales, el conocimiento disponible y las tecnologías que interactúan en un tiempo y lugar determinados dando lugar al fenómeno socio técnico. Un ejemplo puede ser el observado a partir de situaciones en las que se ha automatizado una parte del proceso, como por ejemplo el uso de cajeros automáticos en los bancos, o las formas en que se realizan operaciones comerciales a través de Internet. Se podrán elaborar esquemas donde se observen las relaciones entre los distintos actores, las tecnologías disponibles, el modo en que se modifican las pautas culturales y los saberes requeridos. Será importante trabajar sobre la complejidad de situaciones que se generan en relación al trabajo y el cambio en el modo en que se hacen las cosas en diferentes momentos.

Es necesario el **diálogo con otros espacios curriculares**. La complejidad considera a los fenómenos naturales, artificiales y sociales como sistemas complejos que interactúan permanentemente, de allí la necesidad de un diálogo entre los diferentes discilinas que estudian este fenómeno.162 A modo de sugerencia se proponen algunas posibles articulaciones con:

Física y Química, el sonido para la aproximación a la idea de fenómeno ondulatorio por ejemplo.

Desde Lengua y Literatura se reconocen los cambios sociales que han sido provocados por las tecnologías de la información y de la comunicación. Esto ha favorecido no sólo la aparición de múltiples textos, relatos y escrituras (orales, visuales, musicales, audiovisuales, telemáticos) sino también los modos de leer, escribir distintos tipos de textos como los instructivos. Las nuevas prácticas de lectura y escritura deben comprender la multiplicidad y complejidad de las maneras en que lo escrito, lo oral, lo gestual y lo audiovisual se integran en sistemas de hipertextos accesibles en Internet y la red mundial.

En Ciencias Sociales se podrán establecer vínculos que fortalezcan el análisis de procesos sociales involucrados en los cambios operados por la automatización de las tareas y la deslocalización de un conjunto de operaciones en diferentes territorios producto del desarrollo de las redes de información.

Respecto a la **evaluación**, de las sugerencias metodológicas planteadas, se desprenden algunas características sobre la evaluación de los aprendizajes, en este sentido retomando lo expresado en el Documento N°4-Parte II163, consideramos que la evaluación debe estar integrada en cada uno de los momentos de la propuesta didáctica.

En un primer momento, reconociendo lo que saben los estudiantes del tema, indagando sobre sus ideas y el sentido que ellos le asignan al mismo. Se podrá recurrir a la elaboración de relatos, esquemas u otras instancias en las que los estudiantes puedan expresar sus hipótesis previas sobre el contenido a desarrollar.

Durante el avance de la propuesta, será necesario que el docente construya instrumentos que le permitan reconocer, cómo están aprendiendo los estudiantes, estos deberán ser apropiados a las características que asume el trabajo sobre situaciones problemáticas. Los que deberán ser adecuados para identificar los aspectos que resulten obstáculos o dificulten la apropiación de los saberes de manera de permitirle modificar las actividades de enseñanza.

Otro aspecto a considerar será el hacer públicos los criterios con los que valorará el trabajo de los estudiantes, haciéndolos participes del proceso de definición de los mismos. En el citado documento se proponen alternativas concretas al respecto, como las rúbricas o los portafolios.

Otro elemento relevante en la evaluación es el referente a las devoluciones que el docente realiza a los estudiantes, en este punto adquiere una importante significación el hecho que el docente destaque los logros y señale aquellos aspectos que puedan ayudar al estudiante a revisar su proceso de aprendizaje y permitan, en conjunto, volver a revisar las intencionalidades de las situaciones evaluativas.

Durante el trabajo en el aula-taller, se favorecen los procesos de auto–evaluación y co-evaluación, por lo que el docente deberá proponer actividades en que los estudiantes sean protagonistas del proceso, ya sea evaluando sus propias producciones y la de sus pares, como también los aprendizajes implicados en el mismo.

**BIBLIOGRAFÍA para el profesor:**

Barón, M. (2007): Enseñar y aprender tecnología. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Bijker, W., Pinch, T. (2008): *“La construcción social de hechos y artefactos”* en Thomas, H y Buch, A. Actos, Actores y Artefactos. Sociología de la Tecnología. Buenos Aires. Universidad Nacional de Quilmes. pp. 36-62

Bijker, W. (1993): “*Do Not Depair: There if life after Constructivism”,* Science, Technology Et. Human Values, 18 (1) pp. 113-118

Bruner, J. (1984): *“Una asignatura sobre el hombre”,* en: Desarrollo cognitivo y educación. Morata: Madrid.

Buch, T. (1999): *Sistemas tecnológicos*. Buenos Aires: Aique.

(1996): *El tecnoscopio*. Buenos Aires: Aique.

Edgerton, D. (2006): *Innovación y Tradición. Historia de la Tecnología Moderna.* Barcelona: Crítica.

De Alba, A. (1998): Cap. 3 “Las perspectivas” en: *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores. pp. 57-136.

Camilloni, A. y Otras (2007): *El Saber Didáctico*. Buenos Aires: Paidós.

Cohan, A; Kechichian, G. (1999): Tecnología II. Buenos Aires: Santillana Polimodal.

Cwi, M. Orta Klein, S. Petrosino, J. Linietsky, C. (2004): *“Situación y Perspectivas de la Enseñanza de la Tecnología”* Mimeo.

Cwi, Mario; Orta Klein, S. (2008): Tecnología Segundo Ciclo EGB/ Nivel Primario, Serie “Cuadernos para el aula”, Ministerio de Educación. http://www.me.gov.ar/curriform/nap/tecno\_2\_final.pdf

Davini, M. C. (1999): *Curriculum.* Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Del Carmen, L. (1996): “Cap.5”, en: *El análisis y secuenciación de los contenidos educativos.* Barcelona: Cuadernos de Educación, Nº 21, ICE.

Dussel, I (2006): *“Currículum y conocimiento en la escuela media argentina”* en Anales de la educación común / Tercer siglo / año 2 / número 4 / Filosofía política del currículum. Publicación de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.

Feeney, S – Cappelletti, G. (2008): Fundamentos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales*.* Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Gennuso, G. (2000): “*La propuesta didáctica en Tecnología*, Novedades Educativas, nº 114, Buenos Aires, junio 2000 *disponible en*: http://laeducaciontecnologica.blogspot.com acceso 01/12/08

…………. (1999): “La educación Técnica y la Tecnológica: ¿Un cambio de paradigma?” en Novedades Educativas Nº107 disponible en: http://laeducaciontecnologica.blogspot.com acceso 01/12/08

Kemmis, S. (1988): Cap.3 “Hacia la teoría crítica del Curriculum”, en: *El currículum más allá de la teoría de la reproducción.* Madrid: Morata. pp. 78-93.

Linietzky, C; Serafini, G. (1999): Tecnología para todos. Segunda parte. Buenos Aires: Plus Ultra.

Jacomy, B. (1998): Historia de las técnicas. Buenos Aires: Editorial Losada.

Orta Klein, S. y Cwi, M. (2007): *“Algunas reflexiones sobre los criterios y enfoques puestos en juego para la definición de los NAP en el área de Educación Tecnológica”*, Ministerio de Educación 2007, Mimeo.

Petrosino, J; Orta Klein, S.; Cwi, M; (2001: *“Propuestas para el aula. Material Para docentes. Tecnología EGB 3”*, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: http://www.me.gov.ar/curriform/pub\_ppea\_egb3.html#tecno ……………………. (2001): “Propuestas para el aula. Material para docentes. Tecnología Polimodal”, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: http://www.me.gov.ar/curriform/pub\_ppea\_poli.html#tecno

Pierce. J – Noll, A. (1995): *Señales. La ciencia de las Telecomunicaciones*. Barcelona: Reverté.

Prentis, S (1993): *Biotecnología. Una nueva revolución industrial.* Barcelona: Savat. Consejo General de Educación.

Rodríguez de Fraga, A. (1994*): Educación Tecnológica (se ofrece), espacio en el aula (se busca).* Buenos Aires: Aique.

……………………… (1997): *Diario para chicos curiosos.* Buenos Aires: Novedades Educativas.

……………………… (2000): Vídeo N° 6 Enfoque funcional. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en http://laeducaciontecnologica.blogspot.com acceso 01/09/2010

Schwab, J. (1983): Cap. 9 *“Un enfoque práctico como lenguaje para el curriculum”,* en: Gimeno Sacristán, José y Pérez Gómez, Ángel (comps). *La enseñanza, su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.

Terigi, F. (1999): *Curriculum: Itinerarios para aprehender un territorio,* Buenos Aires: Santillana.

Thomas, H – Buch, A. (2008): *Actos, Actores y Artefactos. Sociología de la Tecnología*. Buenos Aires: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.

Sandoval y otros (2005), *Actores sociales de la tecnología siembra directa en el área de desarrollo de la Facultad de Ciencias Agrarias*. *Santa Fe, Argentina*. En Revista FAVE - Ciencias Agrarias N° 4 Universidad Nacional del Litoral. Disponible en: http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/bitstream/1/357/1/fave-agr-v4\_n1-2\_p55-62.pdf consulta: 04 de agosto de 2010

**DOCUMENTOS**

Ministerio de Educación de la Nación (en prensa) (2010): Documento Preliminar Núcleos de Aprendizaje Prioritarios. Educación Tecnológica. Ciclo Básico Común Educación Secundaria. Buenos Aires.

Consejo General de Educación (2009): Lineamientos Preliminares para el Ciclo Básico de Escuela Secundaria. Provincia de Entre Ríos.

Consejo General de Educación (2008): Documento N° 2 Curricular – Epistemológico. Re-significación de la Escuela Secundaria. Entre Ríos.

Consejo General de Educación (2009): Documento N° 3 De lo Epistemológico a lo metodológico-estratégico. Re-significación de la Escuela Secundaria. Entre Ríos.

Consejo General de Educación (2009): Documento N° 4 Evaluación. Re-significación de la Escuela Secundaria. Entre Ríos.

Consejo General de Educación (1997): Diseño Curricular EGB3. Provincia de Entre Ríos.

Consejo General de Educación (2002): Documento de Asistencia Técnica a Directores y Supervisores para el Desarrollo Curricular. Provincia de Entre Ríos.

Secretaría de Educación. Dirección de Currícula. (2004): Programas de Educación Tecnológica 1º Y 2º año del Nivel Medio. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires (1995): Doc. N°1 “Actualización Curricular” Tecnología.