



SEP

BACHILLERATO TECNOLÓGICO

PROGRAMA DE ESTUDIOS

**CIENCIA,
TECNOLOGÍA,
SOCIEDAD Y
VALORES**

SEMS



reforma **integral**
del Bachillerato

México, 2009

PROGRAMA DE ESTUDIOS - CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y VALORES

BACHILLERATO TECNOLÓGICO

COMPONENTE BÁSICO

Asignaturas: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I, II y III

Profesores elaboradores de los programas de estudio

Alberto Jiménez Moya	DGCyTM Jalisco
Alejandro de la Cueva	CECyTE Zacatecas
Jorge Manzanilla Aragón	DGCyTM Yucatán
Liliana Barbosa Martínez	CECyTE San Luis Potosí
Luz Elena Chávez Olivas	DGETI Chihuahua
Luz María Álvarez Escudero	DGETA Estado de México
Salvador Delgado Robles	DGETA Nayarit
Tania Jiménez Nájera	DGETA Estado de México
Víctor Florencio Ramírez Hernández	DGETI Puebla

Asesor

León Olivé Morett / UNAM

Lectores externos

Laura Rebeca Favela Gavia	CCH Sur UNAM
María del Carmen Calderón	CCH Sur UNAM
Óscar Mario González Hernández	SEB
Soraya Cruz Jiménez	CONALEP

Lectoras del bachillerato tecnológico

Angélica Alquicira Mireles	CETIS 1, Distrito Federal
Arelí Flores García	CBTA 90, Chihuahua
Lilia Margarita Trejo Gallegos	CECyTE Cuautitlán Izcalli, Estado de México
Lilián Nepote Barba	DGETI, Distrito Federal
Margarita Valdez López	CETAC 2, Hidalgo
María de los Ángeles Nava Reyes	CECyTE Plantel II, San Luis Potosí
Marianela Cantarel Gamboa	CBTA 35, Estado de México
Rosalinda Solano Tovar	CBTIS 148, Guanajuato

Coordinación de la tercera versión

María Penélope Granados Villa	CoSDAc
-------------------------------	--------

Directorio

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal
Secretario de Educación Pública

Dr. Miguel Székely Pardo
Subsecretario de Educación Media Superior

M. en. C. Daffny Rosado Moreno
Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

Biól. Francisco Brizuela Venegas
Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

Ing. Ernesto Guajardo Maldonado
Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

Lic. Luis Fernando Mejía Piña
Director General de Educación Tecnológica Industrial

Antrop. Ana Belinda Ames Russek
Coordinadora Nacional de Organismos Estatales Descentralizados de los CECyTEs

Índice

Presentación	1
Introducción	4
1. Propósitos	6
1.1 Propósitos formativos.....	6
1.2 Propósitos y competencias	7
2. Estructura conceptual.....	17
2.1 Contenidos fácticos	17
2.1.1 Conceptos fundamentales.....	17
2.1.2 Conceptos subsidiarios.....	20
2.1.3 Temáticas para CTSyV	22
2.1.4 Estructura de las asignaturas.....	23
A) CTSyV I	24
B) CTSyV II.....	25
C) CTSyV III.....	26
2.2 Contenidos procedimentales	27
2.3 Contenidos actitudinales	32
3. Operación del programa	34
3.1 Encuadre del curso.....	34
3.2 Tema integrador	34
3.3 Propuestas para operar secuencias didácticas en CTSyV	34
3.4 Criterios para elegir hechos sociales	43
3.5 Evaluación	44
4. Bibliografía	46
4.1 Lecturas recomendadas.....	46
4.1.1 Lecturas de introducción a CTS	46
4.1.2 Lecturas para profundización en CTS	47
4.1.3 Lecturas relativas al trabajo con SD de CTSyV	47
4.1.4 Lecturas para mejorar el desempeño docente	48
4.2 Fuentes.....	48
5. Anexo	52
5.1 Consideraciones conceptuales	52
5.1.1 Ciencia, tecnología y sociedad (CTS)	52
5.1.2 Formación crítica	53
5.1.3 Ciencia y tecnología (CyT)	54
5.1.4 Desarrollo sustentable	57
5.1.5 Ecosistema	57
5.1.6 Cultura e interculturalidad.....	57
5.1.7 Historicidad	58
5.1.8 Justicia social.....	60
5.1.9 Transdisciplinariedad.....	61

Presentación

Para leer este programa es necesario situarlo en el marco de la Reforma Integral del Bachillerato, que orienta e impulsa la Subsecretaría de Educación Media Superior, ya que se ha llevado a cabo un proceso de evaluación de la operación de los programas de los componentes básico, propedéutico y profesional del Bachillerato tecnológico, con el propósito de efectuar los cambios necesarios para mejorar los resultados de la formación, bajo las directrices que ahora establece la Reforma Integral del Bachillerato.

La propuesta educativa que se establece en el Marco Curricular Común (MCC) se orienta a lograr aprendizajes significativos para los estudiantes, que favorezcan el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ello, la mejora de los programas que se ha llevado a cabo procura avanzar en el despliegue de una educación centrada en el aprendizaje, que ha orientado el diseño y la operación de los programas del Bachillerato tecnológico desde 2004.

El desarrollo de las competencias conlleva la realización de experiencias de aprendizaje que permitan articular conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, para lograr aprendizajes más complejos. Adoptar este enfoque de competencias permite precisar conceptos, procesos y formas de relación que favorecen en los estudiantes la adquisición de conocimientos, a partir de las significaciones de lo aprendido en la escuela, el mundo y la vida¹.

En el proceso de mejora de los programas se han tomado en cuenta las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas que conforman el MCC. Asimismo, se analizaron los conceptos, y procedimientos fundamentales de cada campo de conocimiento², a fin de establecer las categorías, conceptos y procesos fundamentales que proponemos para propiciar aprendizajes significativos para los estudiantes del bachillerato tecnológico.

Por ello, las nuevas versiones de los programas destacan los aprendizajes que permitan a los jóvenes articular conceptos, procedimientos y actitudes que favorezcan el desarrollo de sus capacidades, tanto para continuar en la educación superior y transitarla con éxito, como para incorporarse al trabajo con una formación que les permita ejercer plenamente su ciudadanía, tomar decisiones de manera responsable y mejorar su calificación profesional³.

De esta manera, los nuevos programas se han enriquecido con los siguientes elementos:

1. Las competencias genéricas y disciplinares que integran el Marco Curricular Común, el cual constituye un elemento total de la estrategia para la Creación del Sistema Nacional de Bachillerato, en un marco de diversidad⁴.
2. Un enfoque de competencias en el diseño de las propuestas didácticas, en general, y en la evaluación de los aprendizajes, en particular.
3. Los resultados de la evaluación de la operación de los programas del Bachillerato tecnológico durante el periodo 2004–2007, realizada a partir de la operación de la red de centros multiplicadores.

En particular, la evaluación de la operación de los programas se basó en las siguientes directrices:

- Mejoramiento de las propuestas metodológicas en cada campo de enseñanza y, de manera especial, en el diseño, operación y evaluación de los resultados de las estrategias didácticas.
- Mejoramiento de la argumentación sobre los conceptos fundamentales que organizan los aprendizajes de cada disciplina.
- Ampliación de los ejemplos sobre las diversas maneras de desarrollar secuencias didácticas.

¹ Ver tratamientos de los principales conceptos y categorías de algunas de las principales disciplinas contemporáneas en Casanova, Pablo, Coord. (2006) Siglo XXI. México.

² Estamos entendiendo por conceptos y categorías fundamentales o claves lo que refiere E. Morin como macroconceptos en *Introducción al pensamiento complejo* Gedisa 2001; o que Vygotsky propuso como conceptos genéricos superiores en *Pensamiento y lenguaje* (1996) Paidós; o que Bruner ha conceptualizado como categorías (ver Gardner, en *La nueva Ciencia de la Mente*) (1987) Paidós; y *Constelaciones de conceptos a partir de inclusión derivativa o correlativa*, Ausubel, en *Psicología educativa* Trillas 1978.

³ Considérese el desarrollo que por más de una década han expuesto León Olive y Javier Echeverría: *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. FCE. 2007.

⁴ SEMS (México, D.F.), *Acuerdo número 442 por el que se establece el sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad*, Disponible en <http://cosdac.sems.gob.mx/reforma.php#seccion1>

- Integración de las prácticas de laboratorio y de campo en las secuencias didácticas inscritas en el campo de las ciencias experimentales.
- Integración de la evaluación de los aprendizajes bajo el enfoque de competencias en el diseño de secuencias didácticas.
- Fortalecimiento de la articulación de secuencias didácticas en torno a temas integradores significativos para los estudiantes⁵.
- Actualización de las referencias bibliográficas.
- Mejoramiento de la comunicabilidad de los programas.

Las estrategias didácticas constituyen la propuesta pedagógica hacia la cual se han enfocado de manera especial los esfuerzos para la mejora de la operación de los programas; por ello, en esta nueva versión los ejemplos se despliegan bajo nuevas formas de presentación, con énfasis en los criterios que confieren coherencia a cada secuencia, entre los cuáles destacan los siguientes:

- a) La enunciación de un propósito formativo que incluye los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales sobre los cuales están organizados los contenidos.
- b) El énfasis en el desarrollo de las secuencias didácticas en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre.
- c) El despliegue de los atributos pertinentes de las competencias genéricas.
- d) El despliegue de las competencias disciplinares básicas y su articulación con las competencias genéricas.
- e) La integración de la evaluación de los aprendizajes en la planeación de las secuencias didácticas, tomando en cuenta los atributos de las competencias genéricas y las competencias disciplinares básicas.
- f) La propuesta de un instrumento de registro de la secuencia didáctica, que incluye los elementos metodológicos indispensables para realizar la planeación de las estrategias centradas en el aprendizaje, contemplando la articulación de competencias.

Además de una primera lectura de todo el texto, sugerimos efectuar un análisis individual y, después, uno colectivo junto con otros maestros, para abordar los elementos que presenta el programa. Por supuesto, este análisis podrá ser el resultado de varias sesiones de trabajo con los colegas del plantel, el estado o la región.

Por tratarse de un programa con un enfoque constructivo, proponemos un desplazamiento en su lectura, un cambio de punto de vista, que consiste en suspender la lectura de un documento normativo y permitirse la de un texto que pueda aportar orientaciones para la práctica docente.

*Daffny Rosado Moreno
María Penélope Granados Villa*

Junio de 2009

⁵ Los educandos viven un fuerte divorcio entre el mundo de la escuela y el de la vida. Una alternativa pedagógica que permita superar dicha ruptura de significación es la contextualización permanente de los contenidos a partir de los intereses de los jóvenes, cuyo pretexto es el tema integrador. Para profundizar, ver Freire (1997) "Cartas a quien pretende enseñar". Siglo XXI; Díaz Barriga, F. (2006) "Enseñanza situada", vínculo entre la escuela y la vida. McGraw Hill, y Toledo y Sosa (1996) "El traspatio escolar", una mirada al aula desde el sujeto. Paidós.

Datos de identificación

Campo de conocimiento:
Historia, sociedad y tecnología

Componente de formación:
Básica

Materia:
Ciencia, Tecnología, Sociedad y valores

Formación	Asignaturas	Clave	Semestre	Carga Horaria
Básica	Ciencia, tecnología, sociedad y valores I	CTBAHS14	Primero	4 horas por semana
	Ciencia, tecnología, sociedad y valores II	CTBAHS34	Tercero	4 horas por semana
	Ciencia, tecnología, sociedad y valores III	CTBAHS54	Quinto	4 horas por semana

Introducción

El programa de la materia Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores (CTSyV) responde al Sistema Nacional de Bachillerato y de manera particular al Marco Curricular Común (MCC). Además, incorpora innovaciones teóricas, didácticas y metodológicas principalmente con dos propósitos. Lograr más y mejor operatividad en el proceso educativo del bachillerato tecnológico, específicamente en el campo de conocimiento Historia, sociedad y tecnología. Además, que con las innovaciones podamos responder, en lo individual y en lo colectivo, a los retos que presenta una sociedad que se vislumbra a futuro pero que está transcurriendo ya desde ahora. Los retos de esta sociedad son tres, según Villoro [2007:9]: justicia, democracia efectiva e interculturalidad, a los que debemos agregar un cuarto reto: el desarrollo sustentable.

En CTSyV subyace la idea de que estos retos son, al mismo tiempo, acciones para responder a ellos racional y razonablemente. ¿Cómo generar estas acciones de respuesta? El camino está en la educación centrada en los sujetos y su aprendizaje, una educación para la vida, en sociedad y para ella. Que coadyuve al desarrollo de un pensamiento para el mundo actual y futuro, que se caracteriza por la complejidad.

Por ello es importante que el profesor que trabaje CTSyV tenga una formación profesional en Ciencias Sociales o Humanidades, ya que si bien se abordan temas asociados con la ciencia y la tecnología, no se debe perder de vista la orientación hacia el conocimiento y valoración de cómo estas prácticas sociales (la ciencia y la tecnología) influyen en las personas, la sociedad y la naturaleza. Pero la formación profesional no basta, se requiere una actitud crítica y de apertura, de indagación y actualización constante y de reflexión sobre la propia práctica docente. Es necesario recalcar esto para mantener el sentido e identidad del campo de conocimiento: Historia, sociedad y tecnología.

En la presentación de los propósitos se resalta la importancia de que los estudiantes aprendan a: conocer críticamente, valorar críticamente y participar responsablemente. Se clarifica la orientación de participar, que adquiere una mayor relevancia en el contexto regional, como una participación responsable pensando globalmente y actuando localmente. Se concluye esta sección presentando la manera en que los contenidos de CTSyV obedecen al desarrollo de las competencias genéricas (CG) y disciplinares básicas (CDB) del MCC.

La mención a los estudiantes, en plural, y no al estudiante aislado resalta la idea de que se pretende una construcción social del conocimiento, de manera que el aula se convierta en un ámbito colaborativo para aprender, en una comunidad de indagación y conocimiento, y fija la atención en el estudiante como un sujeto activo, que aprende al participar en interacciones grupales.

La estructura conceptual del programa constituye la siguiente sección. Primero se argumenta sobre el papel e importancia que los conceptos tienen en la vida de las personas y en la sociedad. Después se presentan los conceptos fundamentales, procurando hacer explícito cómo se relacionan con las categorías (tiempo, espacio, materia, diversidad y energía), especialmente la forma en que participan en su construcción.

Luego de haber presentado los contenidos fácticos más amplios (categorías, conceptos fundamentales y subsidiarios, así como los elementos conceptuales que incluyen), el punto siguiente está constituido por las tres temáticas. Por cada asignatura hay un conjunto de temas que tienen dos características: corresponden a la problemática CTS y ofrecen elementos para que los profesores elijan o propongan los hechos sociales que abordarán durante el curso.

CTSyV es un estudio de la sociedad, para la sociedad y en ella. Por lo tanto, no puede tratarse de un estudio de conceptos descontextualizados. Al contrario, se busca que por medio del estudio de hechos sociales sea posible construir conceptos al mismo tiempo que se les emplea como herramientas para la comprensión o explicación de la realidad social.

A continuación se presentan las estructuras de asignatura. No son mapas mentales ni conceptuales sino diagramas. Muestran el proceso o la ruta de aprendizaje para que los estudiantes construyan los conceptos.

Luego se exponen los contenidos procedimentales en función del aprendizaje que promueven (conocer críticamente, valorar críticamente o participar responsablemente en sociedad). Han sido organizados con base en la noción de práctica cognitiva, práctica axiológica y de la praxis misma. Su presentación intenta servir de guía para el

diseño de actividades que movilicen los recursos de las competencias en la SD.

Los contenidos valorales se presentan en tres grupos, que corresponden a lo ético-político, lo epistémico y lo estético. Es importante resaltar que en CTSyV se trata de que los estudiantes aprendan a valorar. Pero al estar aprendiendo a valorar (lo que sólo realizarán valorando) los estudiantes reconocerán que hay actitudes y comportamientos cuya valía reside en que son elementos sine qua non para la convivencia -en el presente- y la pervivencia social -mirando prospectivamente-.

Lo dicho en el párrafo anterior, como otras características de CTSyV, significa que los profesores enfrentan retos que implican y exigen innovación en su tarea. En el caso particular de los valores, que en lugar de adoctrinar o tratar de inculcar lo que consideran valioso, diseñen actividades en que los estudiantes pongan en juego su capacidad y disposición para valorar y con ello las desarrollen.

Acerca de cómo operar el programa, se sugiere realizar un encuadre. Luego se aborda el Tema Integrador. Después se hace un recorrido por las Secuencias Didácticas (SD), que son la propuesta de cómo operar Estrategias Centradas en el Aprendizaje (ECA). Este recorrido está basado en la caracterización que de las SD se presenta en Reflexiones imprescindibles, a saber: que con ellas es posible construir transdisciplinariamente categorías y conceptos, así como aprender a valorar y participar y, con ello, propiciar el desarrollo de competencias. Además, las SD corresponden al proceso de aprendizaje, se inician con la identificación de los saberes previos, continúan con el encuentro de los sujetos con el conocimiento y su apropiación, y culminan en la síntesis e identificación de lo que han aprendido.

Una parte del trabajo docente en CTSyV será elegir qué hecho social abordar en cada tema. Para elegir los hechos sociales -que son un insumo indispensable para el diseño de las SD-, se proponen criterios que corresponden a los propósitos y desglosan los contenidos fácticos. Este material constituye una herramienta para el trabajo colegiado, pues proporciona una serie de criterios compartidos para determinar la pertinencia y adecuación de los hechos sociales que se elijan para ser tratados en el curso.

A continuación se ofrecen elementos para evaluar constructivamente, bajo el entendido que al evaluar el aprendizaje de los contenidos de alguna manera se está evaluando el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares básicas.

Casi en las últimas páginas del programa está la sección de documentación, que incluye bibliografía, hemerografía así como referencias a páginas electrónicas, todo organizado en dos listas de documentos. La primera ofrece referencias de lecturas para constituir una cultura mínima necesaria sobre CTS, que dé más elementos para la comprensión de CTSyV y el trabajo en la materia. La segunda presenta los textos que se han empleado para elaborar el programa. Destaca en ellas la inclusión de autores iberoamericanos y, especialmente, de autores mexicanos.

El anexo está dedicado a clarificar tanto algunos conceptos del programa como de la perspectiva Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS). La intención es proporcionar elementos para abordar el programa, sus propósitos, la propuesta didáctica y sus contenidos. Se espera que los profesores realicen una lectura crítica, comentada y propositivo-constructiva, tanto individual como colegiada.

La participación interinstitucional en la revisión de este programa ha sido fundamental. Los profesores del nivel básico, de otras modalidades de educación media superior y los del bachillerato tecnológico que leyeron una primera versión, así como los profesores que participaron en las Jornadas Nacionales y Estatales de Comunicación (mayo-agosto de 2008), coadyuvaron en la mejora del documento y en la afinación de la propuesta.

Hasta aquí la introducción. Es momento de transitar por el programa con la esperanza de que el recorrido por estas líneas sea fructífero y que, por medio de la reflexión crítica en torno a la ciencia y a la tecnología, contribuyamos a hacer realidad el desarrollo sustentable, a convivir interculturalmente y a construir una sociedad más justa.

1. Propósitos formativos

1.1 Propósitos formativos

1.1.1 Propósito de la materia CTSyV

Propiciar en los⁶ estudiantes procesos de conocimiento y valoración críticos del papel⁷ que históricamente han tenido y pueden tener la ciencia y la tecnología en la sociedad y en la naturaleza, así como promover su participación ciudadana en propuestas y decisiones sobre asuntos públicos de ciencia y tecnología, todo ello para la construcción del desarrollo sustentable, de la interculturalidad y de una sociedad más justa.

Tomando en cuenta lo anterior, es necesario clarificar dos rutas de aprendizaje. Si la atención se fija en conocer y valorar críticamente, la propuesta se refiere a tres conceptos que posibilitan entender el mundo: desarrollo sustentable, sociedad-cultura e historicidad. Si la atención se centra en valorar críticamente y participar responsablemente, la propuesta es que los estudiantes orienten sus prácticas hacia la construcción del desarrollo sustentable, la interculturalidad y una sociedad más justa. Estas tres construcciones son, por tanto, aspiraciones.

1.1.2 Propósito de la asignatura CTSyV I

Como resultado de su participación en Estrategias Centradas en el Aprendizaje, se pretende que en CTSyV I los estudiantes aprendan a:

Conocer y valorar críticamente el papel de la ciencia y la tecnología en la transformación de los ecosistemas, y participar como ciudadanos en la construcción de la sustentabilidad ambiental.

1.1.3 Propósito de la asignatura CTSyV II

Como resultado de su participación en Estrategias Centradas en el Aprendizaje, se pretende que en CTSyV II los estudiantes aprendan a:

Conocer y valorar críticamente el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad y la cultura, y participar, como ciudadanos, en el reconocimiento y promoción de la interculturalidad en México y en el mundo.

1.1.4 Propósito de la asignatura CTSyV III

Como resultado de su participación en Estrategias Centradas en el Aprendizaje, se pretende que en CTSyV III los estudiantes aprendan a:

Conocer y valorar críticamente el papel histórico que han tenido y pueden llegar a tener la ciencia y la tecnología en la generación de condiciones para el desarrollo, y participar, como ciudadanos, en la construcción de una sociedad más justa.

⁶ Entre otras cualidades de CTSyV, se trata de una materia que busca promover el respeto a los géneros. La intención original era explicitar el reconocimiento a hombres y mujeres mediante el empleo de "las y los". Sin embargo, para facilitar la lectura se ha optado por dejar sólo el uso común, tomando en cuenta la necesidad de reconocer y valorar la equidad de géneros desde el lenguaje mismo.

⁷ Con el término "papel", se hace referencia a la función de la CyT en las relaciones entre sociedad y naturaleza, y al impacto de la CyT en la sociedad y en la naturaleza.

1.2 Propósitos y competencias

1.2.1 Competencias genéricas y aprendizajes de CTSyV.

El mundo actual presenta diversas exigencias a las personas: desenvolverse en contextos plurales, hacer frente al cada vez más amplio universo de información a su disposición, mantener una actitud crítica ante el mundo, desarrollar soluciones a problemas complejos, actuar de manera reflexiva, responsable y con actualización continua. Ante estas exigencias, los propósitos de CTSyV se contextualizan en el Marco Curricular Común, pues están relacionados de diferentes maneras con el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares básicas, y obedecen a él.

Para ilustrar lo anterior, a continuación se muestran tres casos.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Poner en práctica el contenido procedimental	Toma en cuenta los recursos de tiempo y materiales	Explora opciones distintas a las suyas de acción o de comportamiento en diversos ámbitos de la vida humana	Promueve, planifica y coordina actividades de participación social
del aprendizaje de CTSyV	Conocer críticamente	Valorar críticamente	Participar responsablemente
propicia el desarrollo del atributo	Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas	Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta	Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto de equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos
Que pertenece a la competencia genérica	Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva	Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

1.2.2 Competencias genéricas y competencias disciplinares básicas.

Entre las competencias genéricas (CG) y las competencias disciplinares básicas (CDB) pueden trazarse diversas relaciones. Por ejemplo, identificar el contenido expresado en la estructura de la competencia, pensar cómo las acciones de las CDB son transferibles o extrapolables a las acciones incorporadas en las CG, y describir las situaciones en contexto a las que se refieren ambas competencias.

Para ejemplificar, a continuación se presenta una relación entre:

el atributo	de la CG	y la CDB 1
<i>Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades</i>	<i>Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue,</i>	<i>Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación</i>

Al tomar en cuenta el contenido de la CDB, si el estudiante encuentra que el conocimiento social no ha sido el mismo sino que ha experimentado cambios, puede referir este proceso a sí mismo y con ello identificar que al igual que las teorías sociales, su concepción sobre la sociedad y sobre sí mismo se transforman.

Los puntos de contacto entre CG y CDB son diversos. Las relaciones entre ambas competencias -y aun entre ellas mismas- son múltiples y variadas, tanto en sus contenidos como en su intensidad. Es necesario

tener presente que el propósito es que los estudiantes desarrollen competencias. Por ello, la importancia de aprender los contenidos radica en que son las vías para que los estudiantes logren hacerlo.

A continuación se presenta una primera propuesta de articulación entre las competencias disciplinares básicas de las ciencias sociales y las competencias genéricas, cuyo punto de encuentro se deberá materializar en las estrategias didácticas, interrelacionando los contextos entre ambas competencias e identificando situaciones de la vida cotidiana que las relacionen. El desarrollo de la experiencia en el Marco Curricular Común, seguramente permitirá desplegar nuevas articulaciones.

<p style="text-align: center;">Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p style="text-align: center;">Competencias Genéricas</p>	1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.	2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.	3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.	4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.	5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.	6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.	7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.	8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.	9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.	10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.										
Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.			X					X		X
Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.			X							X
Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.			X					X	X	X
Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.			X					X	X	X
Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.			X					X	X	X
Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.			X					X	X	X

<p style="text-align: center;">Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p style="text-align: center;">Competencias Genéricas</p>	<p>1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.</p>	<p>2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.</p>	<p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p>	<p>4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.</p>	<p>5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.</p>	<p>6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.</p>	<p>7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.</p>	<p>8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.</p>	<p>9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.</p>	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.										
<p>Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.</p>	X			X	X					X
<p>Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.</p>	X	X		X	X					X
<p>Participa en prácticas relacionadas con el arte.</p>	X			X	X					X
3. Elige y practica estilos de vida saludables										
<p>Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.</p>				X						X
<p>Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</p>				X						X
<p>Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.</p>				X						X
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.										
<p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p>	X	X				X				X
<p>Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. ... / ...</p>	X	X								X

<p style="text-align: center;">Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p style="text-align: center;">Competencias Genéricas</p>	<p>1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.</p>	<p>2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.</p>	<p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p>	<p>4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.</p>	<p>5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.</p>	<p>6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.</p>	<p>7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.</p>	<p>8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.</p>	<p>9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.</p>	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>
... 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.										
Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.	X	X				X				X
Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.	X	X				X				X
Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	X	X				X				X
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos										
Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.		X	X		X		X	X		X
Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.		X	X	X	X		X			X
Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.		X	X	X	X			X		X
Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su Validez		X	X	X	X		X	X	X	X
Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.		X	X	X	X		X	X		X
Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.		X	X	X	X		X	X	X	X

<p style="text-align: center;">Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p style="text-align: center;">Competencias Genéricas</p>	1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.	2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.	3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.	4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.	5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.	6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.	7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.	8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.	9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.	10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.									
Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	X	X	X	X	X			X	X	X
Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.	X	X	X	X	X			X	X	X
Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.		X	X	X	X			X	X	X
Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.		X	X	X	X			X	X	X
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.										
Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.	X	X		X	X				X	X
Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.	X	X		X	X				X	X
Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	X	X	X		X				X	X

<p style="text-align: center;">Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p style="text-align: center;">Competencias Genéricas</p>	<p>1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.</p>	<p>2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.</p>	<p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p>	<p>4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.</p>	<p>5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.</p>	<p>6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.</p>	<p>7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.</p>	<p>8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.</p>	<p>9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.</p>	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>
	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.									
Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.				X						X
Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras Personas de manera reflexiva.			X	X						X
Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.				X						X
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.										
Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.			X	X	X			X	X	X
Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.		X		X	X	X		X	X	X
Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.	X		X	X	X				X	X
Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado. ... / ...	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<p>Competencias De las Ciencias Sociales</p> <p>Competencias Genéricas</p>	<p>1. Identifica el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación.</p>	<p>2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.</p>	<p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p>	<p>4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.</p>	<p>5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.</p>	<p>6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.</p>	<p>7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.</p>	<p>8. Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.</p>	<p>9. Analiza las funciones de las instituciones del Estado Mexicano y la manera en que impactan su vida.</p>	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>
<p>... 9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p>										
<p>Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>		<p>X</p>
<p>10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>										
<p>Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.</p>			<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		<p>X</p>
<p>Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		<p>X</p>
<p>Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>			<p>X</p>		<p>X</p>
<p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p>										
<p>Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>			<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		<p>X</p>			<p>X</p>
<p>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>				<p>X</p>
<p>Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		<p>X</p>

1.2.3 Competencias disciplinares básicas y contenidos fácticos de CTSyV.

Las CDB expresan conocimientos, habilidades y actitudes. Se pretende que propicien el desarrollo de los estudiantes de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Tales contextos son progresivamente diferentes e inéditos porque en ellos acontecen situaciones derivadas de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Para entender y enfrentar esas situaciones, que con una alta probabilidad están ligadas al desarrollo sustentable, la interculturalidad y la justicia social, no bastan los aportes de las disciplinas por separado.

A continuación se muestran algunas relaciones entre las CDB y los conceptos propios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, bajo la idea de que estas competencias se podrán desarrollar valiéndose de distintos contenidos, enfoques educativos, estructuras curriculares así como estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Relaciones entre las CDB y algunos conceptos propios de CTS.

CDB 2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.

Lo fundamental de un hecho histórico deriva de su impacto para generar cambios sociales o para mantener ciertas condiciones de vida (lo que equivale a articular un momento histórico con otro o a caracterizar un momento histórico). Al hacer referencia al presente, es necesario valorar cuáles son las prácticas que tienen mayor presencia e impacto en continuar las condiciones sociales o modificarlas. En ambos casos la referencia a la ciencia y la tecnología resulta necesaria e ineludible, pues ambas son prácticas sociales que han contribuido de manera importante a modelar las formas de vida, de organización – especialmente en la actualidad- así como el ordenamiento institucional.

Algo similar ocurre con la CDB 3 *Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado*, pues hay una amplia gama de elementos para interpretar la realidad social, pero un entendimiento que pretenda ser significativo tendrá que considerar a la ciencia y a la tecnología como elementos básicos de las relaciones sociales y de las condiciones actuales de existencia.

Relaciones entre las CDB y los conceptos fundamentales y subsidiarios de CTSyV.

CDB 4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.

Conceptos involucrados.

Concepto fundamental	Ejemplo de la relación con un concepto subsidiario
Desarrollo sustentable	Responsabilidad. La posibilidad de valorar las diferencias sociales, políticas, económicas, de género y culturales desde las desigualdades que generan, incluye reconocer las necesidades de los otros -seres humanos que están en condiciones diferentes a las propias, sin olvidar a otros seres vivos-. Varias de estas diferencias están en función de la disponibilidad de los recursos, es decir, del acceso a los satisfactores. Y esa valoración puede llevar al reconocimiento de las obligaciones que se tienen para los otros en el presente y en el futuro.
Sociedad-cultura	Información representacional.

	<p>Las diferencias económicas, por ejemplo, dependen en parte del conocimiento que se tenga del medio, lo cual lleva a operar sobre él, transformándolo como si fuera inagotable o, por el contrario, considerando las condiciones de renovabilidad o reciclabilidad, optimizarlo, idear situaciones posibles y proponerse su realización. Y este conocimiento depende de los lenguajes que se tengan para conocer, representar y generar información sobre el medio.</p>
Historicidad	<p>Justicia social.</p> <p>Una de las diferencias más notorias y de mayor impacto está en la inequitativa distribución de recursos y de riesgos, lo que a su vez tiene repercusiones en las posibilidades y formas de satisfacción de necesidades básicas. Las diferencias se traducen de varias maneras, una de ellas es la exclusión social, que es contraria a la integración social. Por otra parte, la no satisfacción de las necesidades básicas impide el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas y, con ello, el bienestar social.</p>

CDB 5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.

Conceptos involucrados.

Concepto fundamental	Conceptos subsidiarios
Desarrollo sustentable	<p>Recursos.</p> <p>Un elemento se convierte en recurso en tanto permite la satisfacción de necesidades. Si anteriormente el acceso a los recursos estaba condicionado por factores geográficos o de ubicación, las formas de vida actuales, influidas fuertemente por los desarrollos tecnológicos y científicos, hacen que la disponibilidad de muchos recursos esté en función de una red de elementos políticos, económicos, sociales y culturales.</p>

<p>Sociedad-cultura</p>	<p>Relaciones: de producción, de experiencia y de poder.</p> <p>Un acontecimiento puede ser visto desde cómo ocurren los procesos de transformación y apropiación de la materia, y cuáles son los beneficios que obtienen o dejan de obtener los que forman parte de ese acontecimiento, mediante el acceso a productos, así como la forma en que pueden acumular o no el excedente tanto para invertir como para lograr metas determinadas en esa sociedad particular.</p> <p>En un acontecimiento también se establecen relaciones de experiencia entre las personas, que consisten en la forma en que actúan unas con otras, en lo que consideran que existe – tanto en el plano biológico como en el cultural- y que constituyen referencias para su hacer, pensar y actuar. Estas relaciones también incluyen la interacción con su entorno social y natural, así como las formas para satisfacer necesidades y deseos.</p> <p>Además, en el acontecimiento entran en juego relaciones de poder, pues unos sujetos o grupos imponen a otros sus deseos, basándose en los procesos de producción y en la experiencia, mediante el uso de la violencia, sea potencial o real, y también mediante las instituciones sociales, que actúan como reforzadoras de las relaciones de poder en tanto establecen controles, límites y contratos sociales.</p>
<p>Historicidad</p>	<p>Modos de desarrollo.</p> <p>Un acontecimiento ocurre y en él se dan ciertas formas de relaciones de producción, experiencia o poder, que dependen de las condiciones de los entornos tecnológicos y científicos, los cuales de algún modo configuran a los sistemas de producción.</p>

2. Estructura conceptual

2.1 Contenidos fácticos

2.1.1 Conceptos fundamentales

Los programas de las materias y asignaturas del componente básico y del propedéutico han sido construidos desde un enfoque cognitivo, y por ello juega un papel decisivo el contenido conceptual o fáctico.

La relación de los sujetos con su entorno (social y culturalmente construido, tecnocultural, en palabras de Sanmartín, 1998) está mediada por sus conceptos. La forma y calidad de las relaciones del sujeto consigo mismo y con el entorno están en función de la riqueza de sus conceptos.

Los conceptos permiten conocer la realidad, valorarla e intervenir en ella. Su importancia es tal, que las relaciones del sujeto con su medio, con los demás y consigo mismo, y su acción sobre la realidad, dependen de qué conceptos tenga y cómo los haya construido, ya que «es así como afrontamos productivamente la multiplicidad y diversidad del mundo que nos rodea, lo cual nos permite tener una conducta adecuada en lo inmediato y viable a largo plazo» [González, 2006: 11].

En CTSyV, como en las demás materias, la construcción de los conceptos subsidiarios permitirá al estudiante construir los conceptos fundamentales; y éstos, a su vez, lo llevarán a construir las categorías de manera paulatina y por aproximaciones sucesivas y diversas.

Bajo la perspectiva anterior, la siguiente exposición de conceptos atañe a la pregunta ¿qué elementos del concepto fundamental intervienen en la construcción de las categorías? Para responderla, se presenta cómo los conceptos fundamentales de CTSyV (desarrollo sustentable, sociedad-cultura e historicidad) participan en la construcción de las categorías.

- A. Desarrollo sustentable y su relación con las categorías Con el desarrollo sustentable se satisfacen las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para que satisfagan sus propias necesidades.

El concepto desarrollo sustentable, en relación con las categorías, se explica al responder a la cuestión ¿cómo la ciencia y la tecnología favorecen o imposibilitan el desarrollo sustentable?

Tiempo La transformación de recursos para satisfacer necesidades es un proceso temporal en tanto varían las necesidades, como la manera de transformar para satisfacerlas.

Cuando se habla de la responsabilidad de una generación consigo misma y con las generaciones venideras.

Con el desarrollo de la TIC, el tiempo se reconfigura al posibilitar relaciones inmediatas sin que importe la distancia, o bien interacciones personales sin el requisito de coincidencia temporal.

Espacio Es la instancia en que ocurren las relaciones entre los integrantes de una generación y entre generaciones. Cuando el proceso es intergeneracional, las relaciones ocurren en el mismo espacio que las generaciones precedentes, aunque éste haya sido modificado. Cuando el proceso es intrageneracional, el espacio funciona como la red de vías que hacen posible la relación e intercambio entre generaciones de diversas culturas que coexisten en un mismo tiempo.

El espacio es también el entorno en que la sociedad entra en relación con los otros seres vivos y no vivos que constituyen el ambiente.

Con el desarrollo de la TIC, el espacio se reconfigura al posibilitar relaciones entre integrantes de una o más generaciones en espacios virtuales o simbólicos.

Materia La materia aparece de cuatro maneras. Como el propio cuerpo que experimenta las necesidades, su satisfacción y las interacciones con el entorno, como parte de las condiciones de vida, como elementos que transformados servirán de satisfactores y como artefactos con los que se lleva a cabo la transformación

Diversidad Está presente tanto en los tipos de necesidades y las maneras legítimas de satisfacerlas (productos y procesos), en las variaciones de las necesidades y sus satisfactores entre generaciones y entre grupos,

como en las especies animales y vegetales y ecosistemas biológicos (biodiversidad).

Energía La responsabilidad está ligada a la energía, en tanto implica una canalización de atención y disposición para hacer algo.

La energía participa en el desarrollo sustentable en la transformación de la naturaleza y de la sociedad mediante el trabajo, así como en la generación de energías alternas y amigables con el entorno.

Una forma más de relación del desarrollo sustentable con la energía está en la renovabilidad o no renovabilidad, en la reciclabilidad o no reciclabilidad de los recursos según las formas de uso y explotación.

B. Sociedad y su relación con las categorías

Las sociedades están organizadas en torno a procesos humanos de convivencia estructurados por relaciones de producción, de experiencia y de poder determinadas históricamente [Castells,2006: 40-41]. El vínculo entre el concepto sociedad y las categorías se explica tratando de responder a dos cuestiones: ¿qué organización social debería haber para distribuir los recursos de una manera justa? [Olivé, 2006: 126], ¿qué formas de convivencia humana pueden ser consideradas justas, racionales y razonables?⁸

Tiempo La sociedad, tomando como guía el concepto de justicia, ha supuesto tránsitos hacia formas estructurales y de organización, más justas o menos justas, para la satisfacción de las necesidades básicas.

La velocidad de estos tránsitos ha variado, algunos han sido suprageneracionales o intergeneracionales, y en la actualidad podemos hablar de los intrageneracionales.

Espacio La interacción social para la satisfacción de las necesidades o el cumplimiento de los deseos, ocurre en el espacio: el real y el virtual.

Materia Los recursos para la satisfacción de las necesidades son materiales; los sistemas técnicos tienen componentes materiales y objetivos referidos a la materia, relaciones en las que se transforma la materia o gestiones referidas a la materia, los objetivos y los resultados, todo ello puede apuntar a lo material (o a lo social).

Diversidad Lo que distingue a una sociedad de otra son las necesidades y las formas de concebirlas, las maneras aceptables de satisfacerlas, así como los modos de organización para satisfacer, producir, distribuir y valorar.

Energía El esfuerzo empleado en la producción y distribución de los satisfactores.

Los niveles de eficiencia alcanzados en términos de distribución de satisfactores y acceso a ellos.

C. Cultura y su relación con las categorías

Por cultura se entiende la información transmitida por aprendizaje social entre animales de la misma especie [Mosterín, 1993]. La información puede ser: representacional (acerca de las características y propiedades del medio), práctica (acerca de cómo hay que actuar) y valorativa (acerca de qué estados de cosas son preferibles, convenientes o valiosos). La cultura de un grupo social está formada por el conjunto de rasgos culturales (representaciones, creencias, reglas y pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores) presentes en los miembros de ese grupo. En otras palabras, «puede entenderse como el conjunto de las prácticas productoras de conocimientos, constitutivas y transformadoras del mundo, y que dotan de significado a las acciones y forma de vida de los agentes» [Olivé, 2007: 160]. El conjunto de todos los rasgos que constituyen la cultura de un grupo social se puede dividir en culturas específicas como la religiosa, política, científica, deportiva, empresarial, laboral, académica, etc. [Quintanilla, 1998].

La interculturalidad se refiere a las situaciones en las que coexisten e interactúan pueblos y culturas diversos [Olivé, 2006: 22]. El interculturalismo, hace hincapié en la importancia de la ciencia y la tecnología en

⁸ La razonabilidad puede caracterizarse como el logro del equilibrio ético. Así, una persona actúa razonablemente, si en sus relaciones toma en cuenta al otro y en sus acciones es equilibrada, coherente, consistente y unitaria. Todo ello implica la racionalidad y la argumentación

la generación de relaciones horizontales y, por tanto, sin pretensiones de dominación ni ejercicios de poder entre los pueblos [Olivé, 2006: 24]. Implica también no sólo el reconocimiento de que los demás son diferentes en sus creencias, proyectos, necesidades, plan de vida, etc., sino de que estas formas de vida distintas son valiosas.

La relación del concepto cultura con las categorías se da al tratar de responder la cuestión ¿cómo pueden la ciencia y la tecnología (en tanto elementos de la cultura) promover u obstaculizar la interculturalidad y el interculturalismo?

Tiempo El proceso mismo de aprendizaje es un cambio, de no poseer información o conocimiento, a poseerlos.

La interculturalidad se da cuando dos o más culturas se relacionan e intercambian elementos de manera respetuosa y cooperativa, es decir, comparten el mismo tiempo (aunque sus ritmos sean diferentes).

Espacio Es el medio que sirve de entorno a la información de características y propiedades.

La interculturalidad se da cuando dos culturas comparten y respetan sus propios espacios.

Materia Objetos en interacción, con los cuales se aprende o de los que se aprende.

Lo que se transforma y genera por la acción humana.

Diversidad Contenidos de los aprendizajes (procesos y resultados), formas de comunicación, universos simbólicos, formas de vida y estructuras axiológicas.

Energía Lo que necesita una cultura para poder vivir y transformarse, o aquello que debe cuidar para persistir.

Impacto de las formas de energía en la complejidad y forma de organización social.

D. Historicidad y su relación con las categorías

La historicidad es un recorrido por los procesos y prácticas sociales que permite reconocer qué procesos están relacionados con los cambios sociales y cuáles son los factores de esos cambios, que se manifiestan en la transformación y diversificación de la convivencia y la organización social. Es también un recorrido por las acciones, creencias, valores, intenciones y prácticas relacionadas con la ciencia y la tecnología, que han influido en la distribución de los recursos y la satisfacción de necesidades básicas, lo que ha posibilitado o truncado el desarrollo de capacidades personales y colectivas y, por ende, el bienestar social.

El conocimiento y valoración de esos tránsitos sociales en lo que tienen de singular y característico coadyuva a saber cuál es el papel que la ciencia y la tecnología podrán desempeñar en la construcción u obstrucción de la justicia social y, por extensión, del desarrollo sustentable y la interculturalidad. Pues las interacciones evolucionan de acuerdo con la transformación de los entornos, debido a la tecnología y los sistemas de producción. La convivencia y la organización social se modifican en relación con los elementos tecnológicos.

Conjuntar justicia social con historicidad deriva de considerar que las sociedades transitan de formas de convivencia, de modos de producción, de instituciones que promueven la justicia social hacia formas que los estancan o los inhiben, o en sentido contrario, de formas que estancan o inhiben a la justicia social hacia formas que permiten impulsarla.

La estrategia obedece, pues, a una pregunta que es imperativa: ¿cuál debería ser el sentido de los cambios sociales, si no el de conseguir que se transite hacia una sociedad más justa?

En otras palabras, la construcción del concepto de historicidad responde al desafío de transformar la historia en experiencia [Zemelman, 2005: 4-5], y articular el pasado con el presente y el futuro. De modo que el concepto se relaciona con las categorías al tratar de responder cuál es el papel que históricamente han tenido la ciencia y la tecnología en la producción y distribución justa de los recursos (así como en el desarrollo sustentable y la interculturalidad).

- Tiempo** Tránsito entre formas de organización social más justas o menos justas.
Tránsito entre los desarrollos científicos o tecnológicos que posibilitan o impiden la justicia social.
Velocidad a la que ocurren los cambios.
- Espacio** Las diferencias entre sociedades dependen (parcialmente) de su entorno.
En las sociedades red podemos hallar otros atributos del espacio.
La concepción del espacio, y el espacio mismo, vienen siendo modificados.
Invasión humana paulatina de los entornos.
- Materia** Relación de las sociedades con el medio.
Concepción de la función del medio (recursos) con respecto a la (satisfacción de la) sociedad.
Mayor transformación intencional de la materia.
- Diversidad** Cambios y diferencias diacrónicos en las formas de organización social, cultural y política.
Diferencias en las concepciones sobre la relación sociedad- naturaleza, y sobre la autoconcepción de los seres humanos.
Coexistencia de diferencias.
- Energía** El acceso y la generación de energía, su producción y consumo, son rasgos para diferenciar los tránsitos.
La producción y el consumo que están llevando al agotamiento de recursos energéticos.
Situaciones (hechos sociales: esfuerzos, interacciones) que generan los cambios.

2.1.2 Conceptos subsidiarios

La ciencia y la tecnología están a tal grado presentes y es tal su influencia en las sociedades contemporáneas, que sin ellas no pueden ser entendidas la convivencia ni la existencia misma, el desarrollo sustentable, la interculturalidad, ni la justicia social. Por eso, además de los conceptos subsidiarios característicos de cada asignatura, se incluyen en los tres cursos como conceptos subsidiarios los conceptos *ciencia y tecnología*.

Como se expone en los propósitos formativos, en cada asignatura se abordan la ciencia y la tecnología desde diferentes perspectivas. Para clarificar la correspondiente al curso de que se trate, puede llevarse a efecto, al inicio del semestre, un encuadre en el que se compartan con los estudiantes los rasgos particulares de la ciencia, de la tecnología y de la sociedad que se abordarán.

A. Conceptos subsidiarios de desarrollo sustentable

Es deseable que la ciencia y la tecnología sean entendidas como prácticas que posibilitan la transformación y distribución de los recursos, así como la satisfacción de las necesidades procurando que los demás también puedan satisfacer las suyas y desarrollar sus capacidades. Por lo anterior, los conceptos subsidiarios de desarrollo sustentable son:

- Recursos
Incluye aquellos elementos, tanto naturales como culturales, que permiten la satisfacción de necesidades.
- Responsabilidad
Incluye el reconocimiento de las necesidades de los seres vivos, y de la disponibilidad de los recursos y de las obligaciones para con los demás seres humanos, los otros seres vivos, los ecosistemas y el planeta.
- Crecimiento y desarrollo
Incluye la diferencia entre el incremento de la explotación de los recursos y la distribución de los satisfactores.
- Participación social
Se refiere a las formas en que intervienen los sectores de la sociedad para influir en el curso de los acontecimientos.

B. Conceptos subsidiarios de sociedad-cultura

Dado que la ciencia y la tecnología son elementos que pueden intervenir en la mutua comprensión, el diálogo y la cooperación entre culturas, promoviéndolos o impidiéndolos, la intención en CTSyV II es que la ciencia y la tecnología sean vistas como formas racionales de entender el mundo y relacionarse con él que, junto con otras formas razonables de entendimiento, permitan modificar las concepciones y prácticas para el reconocimiento de los demás (del otro y los otros), de lo diferente, y la posibilidad de consensuar y emprender acciones conjuntas entre culturas, para un mutuo beneficio. Así, los conceptos subsidiarios de sociedad-cultura son:

- **Procesos de aprendizaje por comunicación simbólica⁹**
Procesos en que los sujetos adquieren información representacional, práctica o valorativa, mediante relaciones en las que no hay contacto humano directo sino interacción con medios que resguardan y procesan información.
- **Procesos de aprendizaje por experiencia social**
Procesos en que la adquisición de información se da al participar en interacciones humanas directas.
- **Información representacional**
Relativa a las características y propiedades del medio; incluye creencias, saberes, conocimientos y lenguaje.
- **Información práctica**
Acerca de cómo hay que actuar, lo que incluye las normas técnicas y morales.
- **Información valorativa**
Acerca de qué estados de cosas son preferibles, convenientes o valiosos; incorpora los valores ético-políticos, estéticos y epistémicos, así como las preferencias.
- **Relaciones de producción¹⁰**
Incluye procesos de transformación y apropiación de la materia –naturaleza-, beneficios mediante la obtención de productos, consumo (desigual) de esos productos, acumulación del excedente para la inversión y metas determinadas para la sociedad.
- **Relaciones de experiencia**
Comprende la acción de los sujetos humanos sobre sí mismos, las identidades biológicas y culturales, la interacción con su entorno social y natural, así como las formas de satisfacción de necesidades y deseos.
- **Relaciones de poder**
Incluye la imposición de los deseos de unos sujetos sobre otros basándose en la producción y la experiencia, el uso potencial o real de la violencia, y las instituciones sociales como reforzadoras de las relaciones de poder –controles, límites y contratos sociales.

C. Conceptos subsidiarios de historicidad

La historicidad se refiere a procesos y factores de los cambios sociales, que se manifiestan en la diversidad de formas de convivencia y organización. CTSyV III consiste en un recorrido por las acciones humanas, es decir, por las creencias, intenciones y prácticas que en los ámbitos científicos y tecnológicos se han relacionado con la justicia social. De ahí que se entienda que la ciencia y la tecnología pueden tomar parte en el entendimiento de las opciones que se podrían generar y adoptar democráticamente para enfrentar los problemas de la sociedad relacionados con la justicia. Por tanto, los conceptos subsidiarios de historicidad son:

- **Justicia social**
Comprende la distribución de recursos y de riesgos, la satisfacción de necesidades básicas, la integración versus la exclusión social, así como el desarrollo de las capacidades y el bienestar social.

⁹ En aras de mayor operatividad se emplean las dos expresiones, no obstante que la mayoría del aprendizaje humano es mediante procesos de comunicación y que ésta es fundamentalmente simbólica, además de constituir ella misma una experiencia.

¹⁰ Manuel Castells [2006: 40-41], inspirado en Alain Touraine y Daniel Bell.

- Modos de producción – modos de desarrollo
Se refiere a las formas de interacción social y con la naturaleza, en dependencia de los entornos tecnológicos y los sistemas de producción.
- Formas de convivencia y organización
Se refiere a cómo se dan las interacciones humanas, tecnológicamente mediadas o no, y cómo se dan los procesos de asociación regulados por conjuntos de normas en función de determinados fines.
- Hecho histórico
Incluye la irrepetibilidad y las características distintivas de un hecho social.
- Cambio social
Se refiere a las condiciones que se modifican, los elementos que permanecen y los factores que influyen en el tránsito de un modo de producción o de desarrollo a otro, de una forma de convivencia o de organización a otra.

2.1.3 Temáticas para CTSyV

A continuación se proponen tres grupos de temas que corresponden a cada una de las asignaturas (CTSyV I, CTSyV II o CTSyV III) de modo que al abordarlos los estudiantes construyan los conceptos fundamentales y subsidiarios en cada curso. El abordaje también deberá favorecer la valoración crítica y la participación responsable en la solución de problemas sociales y ambientales relacionados con la ciencia y la tecnología, aprendizajes que a su vez promueven el desarrollo de las CDB y las CG.

En cada tema pueden tocarse diversos hechos sociales¹¹. La característica principal deberá ser que en ellos haya un problema, que se dé una situación problemática o que en torno a él tenga lugar una controversia entre los actores sociales que toman parte, a quienes corresponden posturas diferentes –incluso antagónicas. O bien que haya un dilema por resolver. En este sentido, una parte del trabajo docente en CTSyV será elegir los hechos sociales para abordar cada tema. Los criterios para elegir los hechos sociales pueden ser los intereses de los estudiantes, los problemas del contexto regional, nacional o mundial, o bien los requisitos propedéuticos para el ingreso al nivel superior. Es importante notar que los dos primeros criterios corresponden al tema integrador, como se presenta en *Reflexiones imprescindibles*.

A. Temática para la asignatura CTSyV I¹²

Temas para tratar cómo la ciencia y la tecnología (CyT) toman parte en la transformación y distribución de los recursos, la satisfacción de las necesidades y el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas.

- CyT y urbanización

Para abordar los procesos de urbanización que se están dando en el planeta, el papel que en ello juegan la CyT y la manera en que repercuten en el ambiente tales procesos.

- CyT y ambiente¹³

Para abordar cómo la actividad social, a través de la CyT, ha repercutido en el ambiente, generando contaminación y degradación de ecosistemas y afectando a la biodiversidad, y la manera en que se encara la disyuntiva entre el desarrollo sustentable y el crecimiento insostenible, así como el papel que tienen la CyT en ambas alternativas.

- CyT, crecimiento demográfico y disponibilidad de recursos

¹¹ El hecho social se propone operativamente, pues constituye el medio para transitar por los temas de las asignaturas (CTSyV I, II y III) y relacionarlos con los conceptos (fundamentales y subsidiarios y los elementos que éstos incluyen). De esta manera, los conceptos subsidiarios tienen tres características: adquieren un contenido concreto, constituyen instrumentos para analizar a la sociedad y permiten la construcción del concepto fundamental correspondiente. El hecho social es lo que realizan en una sociedad los actores que operan en ella y las relaciones en que participan. De manera particular para CTSyV, en un hecho social toman parte agentes intencionales y las prácticas sociales se transforman como consecuencia de las acciones científicas o tecnológicas. Visto así, el hecho social permite estudiar a la sociedad como conjuntos de variables que se relacionan y son interdependientes.

¹² Cuando el interés de CTS está en el ambiente, hay quienes –como Vilches y Gil- agregan a las siglas una A, de modo que aparece CTS+A. Añaden la A de ambiente para llamar la atención sobre la situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos. Argumentan que si bien la atención a las cuestiones ambientales está implícita en CTS, por la misma razón podría decirse que no hace falta hablar de CTS, puesto que tales relaciones están implícitas en el desarrollo científico y tecnológico. Al hacerlo explícito pretenden salir al paso del frecuente e incorrecto olvido de éstas. Lo mismo ocurre cuando se pretende subrayar el vínculo entre CTS e Innovación: CTS+I. En aras de la claridad se dejará CTSyV, sin agregados.

¹³ Es común que en lugar de “ambiente” se diga “medio ambiente”, pero la expresión tiene algo de redundante.

Para abordar las relaciones entre ritmo de crecimiento poblacional y acceso a los recursos y los satisfactores, y el papel que juegan en esto la ciencia y tecnología.

- CyT y gestión democrática del riesgo ambiental

Para tratar cómo la incertidumbre, asociada a los sistemas científicos y tecnológicos, debe llevar a que las sociedades evalúen el riesgo que cualquiera de los dos sistemas pueden significar para su ambiente y decidan participar en su regulación.

B. Temática para la asignatura CTSyV II

Temas para tratar cómo la ciencia y la tecnología pueden ser formas racionales de entender y modificar el mundo, interculturalmente.

- CyT, alteridad y consenso

Para abordar el papel de la CyT en el reconocimiento de las diferencias inter e intraculturales y las posibilidades de llegar a consensos en asuntos de interés común.

- CyT e interacciones sociales

Para tratar la manera en que se pone de manifiesto la repercusión que la ciencia y la tecnología llegan a tener en las relaciones entre personas y entre sociedades.

- CyT, derechos individuales y colectivos

Para abordar el papel de la CyT en la generación, promoción, reconocimiento y defensa de los derechos humanos, tanto de los individuales como de las sociedades particulares y culturas locales.

- CyT, cultura global, culturas locales y relaciones interculturales

Para tratar la forma en que la CyT intervienen en la homogeneización cultural y su impacto en las identidades culturales.

- CyT y gestión democrática del riesgo social y cultural

Para abordar cómo la incertidumbre, asociada a los sistemas científicos y tecnológicos, debe llevar a las sociedades a evaluar el riesgo que cualquiera de los dos sistemas puede significar para las interacciones sociales y el interculturalismo.

C. Temática para la asignatura CTSyV III

Temas para entender el papel de la participación democrática en la reorientación del desarrollo científico y tecnológico hacia la justicia social, de manera que se logre la máxima de “ciencia y tecnología para todos”.

- CyT y conflictos y violencia asociados a los desequilibrios e inequidades sociales

Para tratar el papel que la CyT han tenido en los desequilibrios y desigualdades sociales, así como en los conflictos y violencia que se han derivado de esas tensiones, o su potencial para contrarrestar desigualdades y desequilibrios.

- CyT y redistribución de los recursos

Para ejemplificar el papel que han desempeñado la CyT en la distribución y redistribución de los recursos para el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas.

- CyT y sociedad del conocimiento

Para mostrar el papel de la CyT en los modos de desarrollo de una sociedad del conocimiento, y su repercusión en las interacciones sociales y en la redistribución de los recursos.

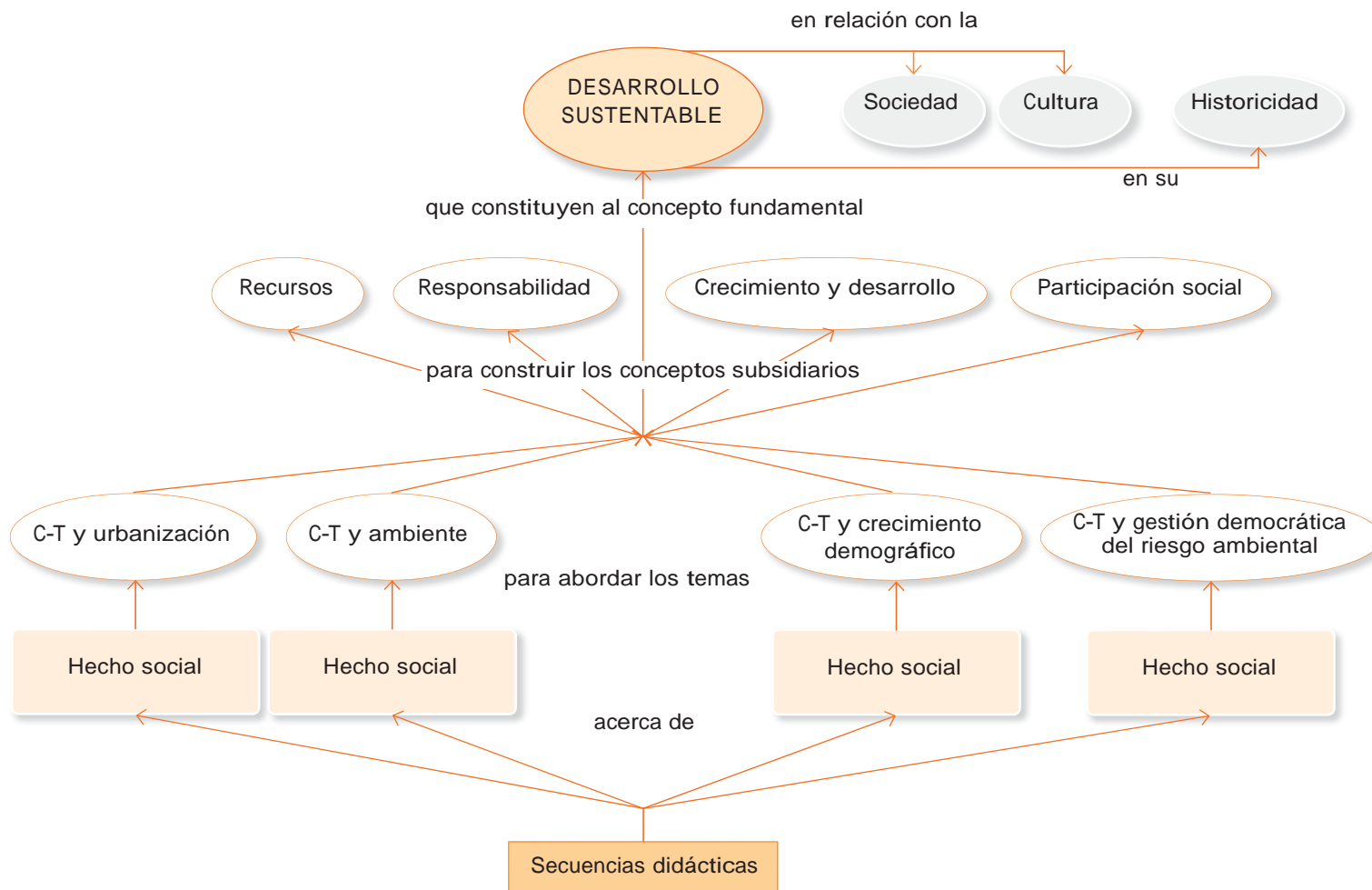
- CyT, relaciones y convivencia internacional

Para abordar cómo la CyT han participado en las relaciones entre naciones y en la convivencia internacional, ante la tendencia a crear hegemonías económicas o militares.

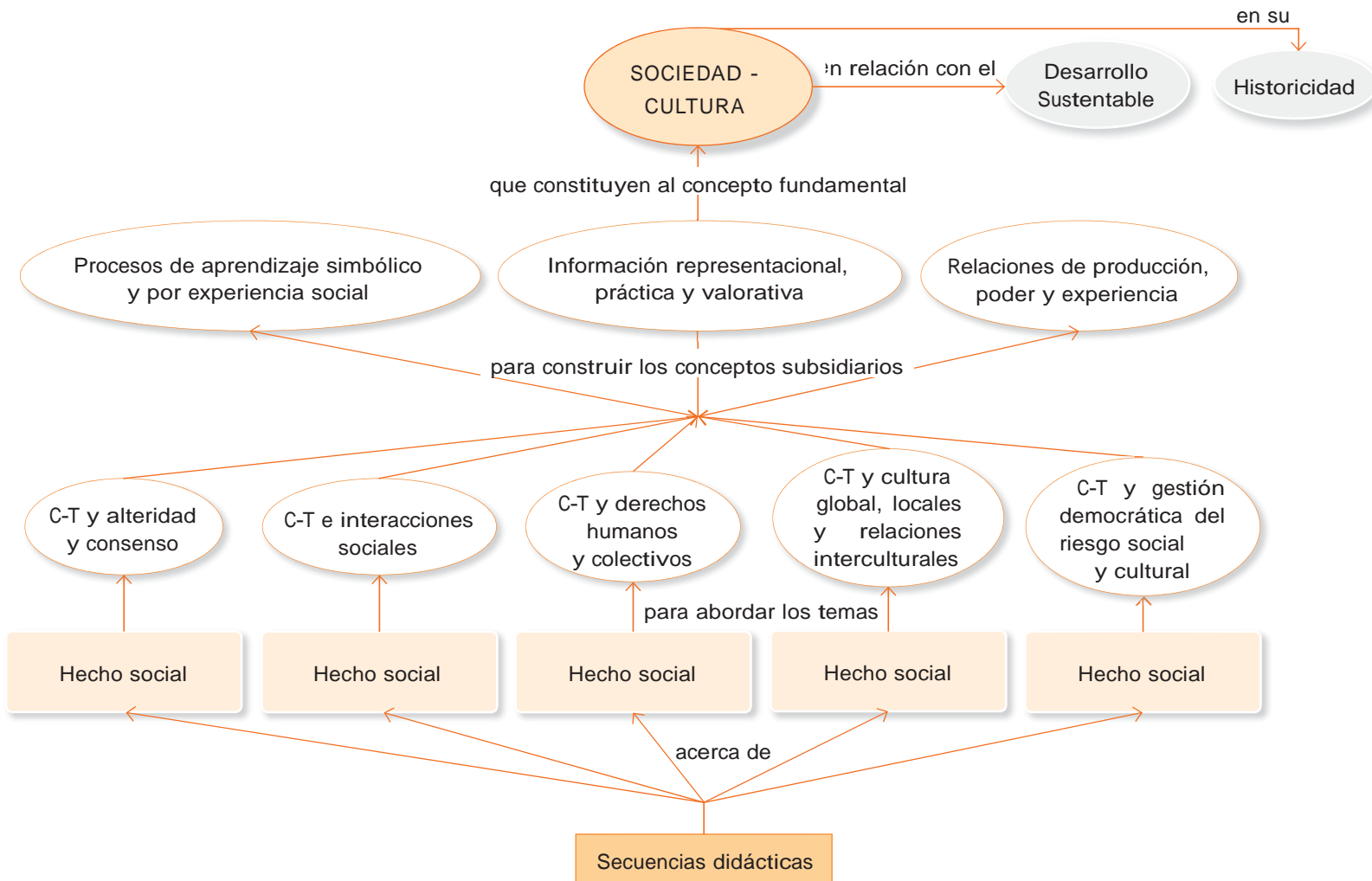
2.1.4 Estructura de las asignaturas

La interpretación de las estructuras que se presentan a continuación, tiene como requisito la lectura total del programa. Los diagramas de la estructura por sí mismos no la sustituyen. Se trata sólo de los contenidos fácticos, y aun ellos presentados parcialmente. Su lectura debe hacerse de abajo hacia arriba.

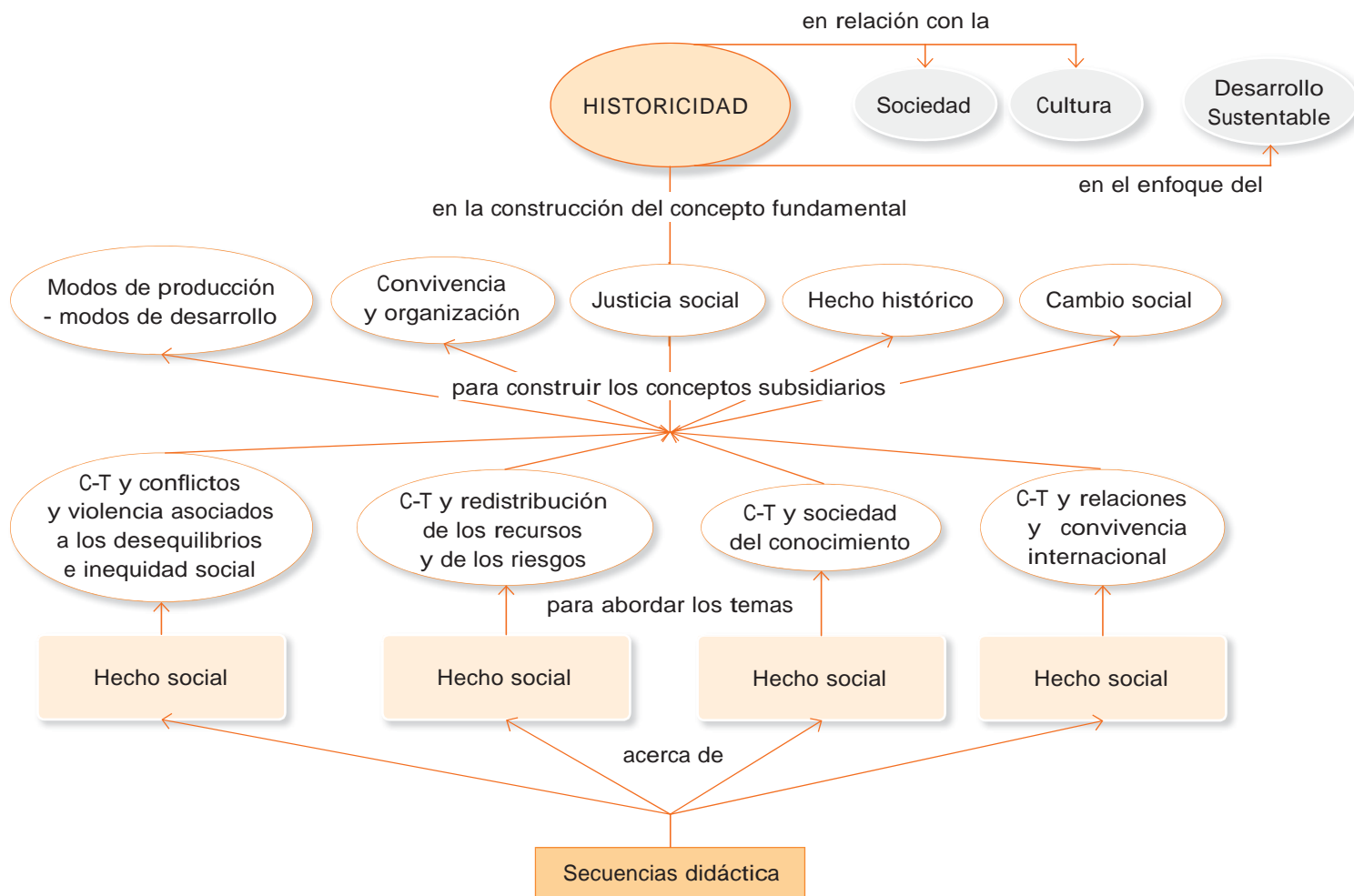
2.1.4. A Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I



2.1.4. B Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II



2.1.4. C Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III



2.2 Contenidos procedimentales

Los contenidos procedimentales han sido agrupados de acuerdo con los aprendizajes para conocer y valorar críticamente, y participar responsablemente.

Los contenidos procedimentales sólo se desarrollan poniéndolos en práctica, de manera que sea cual fuere la modalidad de SD, deberá haber en ella actividades para indagar, conocer y valorar críticamente, participar y convivir. En este sentido, los cuatro pilares de la educación que se proponen en el *Informe Delors* pueden ser apreciados desde una relación distinta, que tiene implicaciones metodológicas y didácticas. Aprender a ser, a hacer y a conocer tienen un cimiento compartido: se aprende con los demás, es decir, la base es aprender a convivir... conviviendo. Dicho de otra manera, las actividades que constituyan la SD deberán tener, como una forma fundamental de trabajo, la interacción cooperativa y colaborativa, que será el ámbito principal para el aprendizaje de los contenidos procedimentales, lo que deberá coadyuvar al desarrollo de las CG y CDB.

Se exponen los contenidos procedimentales de CTSyV con una doble intención: mostrar el tipo de actividades que se pueden incluir en una SD para propiciar los aprendizajes de CTSyV y presentar elementos que sirvan como criterios para evaluar ese aprendizaje particular.

Los contenidos procedimentales de CTSyV se proponen con base en la noción de práctica. Es decir, tratando de responder a tres preguntas: ¿qué hacemos con el conocimiento? ¿qué hacemos con los valores? ¿y qué hacemos cuando participamos? Estas preguntas dan pie a identificar tres prácticas cognitivas: generar conocimientos, evaluarlos y usarlos; permiten identificar dos prácticas axiológicas: identificar valores y enjuiciarlos; mientras que participar responsablemente incluye tres prácticas: organizar, proponer y realizar acciones.

2.2.1 Contenidos procedimentales para conocer críticamente

- a. El estudiante conoce críticamente un hecho social cuando, mediante los conceptos subsidiarios, problematiza y diseña un proceso para responder la pregunta; en función de él analiza y critica una cantidad limitada de fuentes diversas y selecciona la información útil; con base en ello construye una respuesta y, finalmente, concibe, prepara y realiza una estrategia para comunicar su investigación. Para realizar cada una de estas acciones...

Problematiza

- Convierte afirmaciones en preguntas.
- Plantea preguntas acerca de por qué se da una acción, una situación o un hecho, para qué se da, y cuáles son sus consecuencias.
- Frente a un hecho, acción o situación asume una postura distinta a la que prevalece en su medio, y desde ella formula preguntas en torno a sus factores y consecuencias.
- Formula preguntas que sirvan como génesis o guías de investigación.
- Propone criterios y, con base en ellos, evalúa sus preguntas de investigación.
- Narra el proceso seguido en la problematización.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para problematizar.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para problematizar.

Diseña indagaciones

- Dada la respuesta a un problema, explora qué alternativas y posibilidades abre.
- Dado un problema (de investigación), genera respuestas o explicaciones posibles.
- Propone formas para verificar o refutar la respuesta que ha propuesto al problema.

- Identifica qué sabe y qué necesita saber para dar respuesta al problema.
- Diseña procedimientos de recopilación de datos para verificar, refutar o corregir y mejorar las respuestas que ha propuesto.
- Toma en cuenta los recursos de tiempo y materiales.
- Establece criterios y, con base en ellos determina cuándo, qué, a quién y cómo preguntar.
- Propone criterios para recopilar y procesar datos.
- Narra el proceso seguido al diseñar la indagación.
- Evalúa los diseños que ha realizado para indagar.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para diseñar su indagación.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para diseñar indagaciones.

Recopila datos

- Busca evidencias para confirmar o refutar sus hipótesis o para apoyar sus explicaciones.
- Aplica conjuntos de preguntas mediante entrevistas o encuestas.
- Analiza documentos y obtiene datos de ellos.
- Observa situaciones de hecho.
- Realiza experimentos reales o imaginarios.
- Narra el proceso seguido en la recopilación de datos.
- Evalúa el proceso de recopilación de datos.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para recopilar datos.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para recopilar datos.

Procesa datos

- Selecciona, organiza y jerarquiza los datos que obtuvo durante la recopilación.
- Evalúa la pertinencia y adecuación de los datos.
- Define o caracteriza conceptos básicos para su investigación.
- Establece criterios para analizar conceptos y los lleva a la práctica.
- Hace distinciones de ideas o conceptos, y establece conexiones entre ellos.
- Establece criterios para clasificar ideas, y los aplica.
- Diferencia características e identifica similitudes entre hechos e ideas.
- Establece relaciones: parte/todo, medios/fines, causa/efecto, etc.
- Elabora paráfrasis, síntesis, análisis, analogías y abducciones.
- Busca basarse en fuentes expertas, aunque entre en conflicto con sus propios supuestos.
- Elige las fuentes considerando procedimientos confiables, reportes actualizados, directos, documentados y corroborados, así como condiciones adecuadas de observación y experimentación, e instrumentos adecuados.
- Da razones para aceptar conclusiones y las evalúa con diferentes criterios.
- Estima las probabilidades de ocurrencia de un hecho.
- Verifica o refuta hipótesis con base en evidencias, o deja sin determinar cuando no tiene evidencia suficiente.
- Infiere: generaliza a partir de casos y experiencias particulares, o deduce conclusiones de un conjunto de ideas.
- Construye explicaciones.
- Narra el proceso seguido en el procesamiento de datos.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para procesar datos.

- Elabora una lista de estrategias aplicables para procesar datos.

Comunica

- Identifica términos clave en su informe.
- Esquematiza su argumento señalando premisas y conclusión.
- Menciona las fuentes que ha consultado.
- Expresa y comparte los resultados de su investigación.
- Responde a los cuestionamientos derivados de su comunicación.
- Reconoce lo que ignora.
- Traza cursos posibles para continuar la investigación.
- Narra el proceso seguido al comunicar su indagación.
- Evalúa la forma en que realizó las estrategias de comunicación.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para comunicar su indagación.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para comunicar indagaciones.

b. El estudiante conoce críticamente cuando, frente a un hecho social en torno al cual se genera una controversia, valiéndose de los conceptos subsidiarios toma parte en procesos dialógicos de (re)construcción de conocimientos, (re)negociación y consenso. Para lo cual...

- Organiza una discusión señalando el propósito y acordando procedimientos para realizarla.
- Controla el tiempo durante la discusión.
- Clarifica, examina y apoya alternativas, discusiones y conclusiones.
- Propone ideas y las sustenta con razones.
- Parafrasea lo dicho por otros participantes, procurando recuperar el sentido de lo dicho.
- Identifica puntos de coincidencia o de divergencia con otros participantes o con otra propuesta.
- Elabora preguntas sobre lo dicho por otros, para clarificar sentidos.
- Identifica presupuestos en lo que aseveran los demás y los emplea para interpretar esa aseveración.
- Sugiere ejemplos y contraejemplos de las ideas propuestas.
- Identifica premisas y conclusiones en argumentos.
- Reconoce consecuencias de lo que asevera.
- Se retracta de sus supuestos y consideraciones cuando son erróneos, o los suspende cuando están insuficientemente sustentados.
- Narra el proceso dialógico en el que ha participado.
- Evalúa el desempeño de su grupo en el proceso dialógico.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para realizar el diálogo.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para dialogar.

c. El estudiante conoce críticamente cuando, frente a un problema, una controversia o una toma de decisión relativos a un hecho social y mediante los conceptos subsidiarios, evalúa la pertinencia, aceptabilidad o adecuación de la información para conocer el hecho, solucionar el problema, participar en la controversia o tomar la decisión. Para lo cual...

- Presenta preguntas al colectivo, para propiciar o guiar la discusión.
- Identifica consistencia y coherencia en las explicaciones.
- Suspende juicios cuando no tiene evidencia suficiente o necesaria.
- Distingue entre defender dogmáticamente y apoyar con razones.

- Toma en cuenta el contexto de discusión.
 - Identifica, cuestiona, justifica y/o modifica supuestos.
 - Formula, identifica y emplea criterios en procesos de análisis y valoración.
 - Identifica tipos de proposiciones y analiza su estructura.
 - Reconoce contradicciones.
 - Identifica falacias y valora la corrección o incorrección de los argumentos empleados.
 - Detecta vaguedades y ambigüedades en los argumentos empleados.
 - Identifica características específicas que pueden producir diferencias en la construcción de juicios.
 - Analiza un argumento: identifica el tema y clarifica los términos claves.
 - Toma en cuenta consideraciones relevantes para el hecho.
 - Asume que en el hecho intervienen diversos factores y de distinta manera.
 - Propone situaciones hipotéticas (diferentes a las comunes) en un proceso de extrañamiento.
 - Narra el proceso seguido en la evaluación de conocimientos.
 - Juzga los procesos de evaluación de conocimientos.
 - Nombra y describe las estrategias que siguió para evaluar los conocimientos.
 - Elabora una lista de estrategias aplicables para evaluar conocimientos.
- d. El estudiante conoce críticamente cuando, frente a un problema, una controversia o una toma de decisión, aplica los conceptos subsidiarios y su conocimiento del hecho social derivado de ellos, así como otros conocimientos relacionados. Para lo cual...
- Identifica consecuencias teóricas y prácticas de una aseveración, una idea o una acción, tanto para él como para otros.
 - Reconstruye hechos o procesos sociales cronológica o factorialmente o tomando en cuenta a los agentes involucrados.
 - Anticipa y explora consecuencias de beneficio y de riesgo de una aseveración, idea o acción para él o para otros.
 - Fundamenta su postura o perspectiva.
 - Narra el proceso seguido en la aplicación del conocimiento.
 - Evalúa el desempeño del grupo en la aplicación de los conceptos.
 - Nombra y describe las estrategias que siguió para aplicar los conocimientos..
 - Elabora una lista de estrategias empleables para aplicar conocimientos.

2.2.2 Contenidos procedimentales para valorar críticamente

El estudiante valora críticamente cuando, frente a un hecho social, mediando los conceptos subsidiarios, promueve y participa en la identificación y enjuiciamiento de valores. Para lo cual...

Identifica valores

- Clarifica cuáles son sus intenciones, pretensiones, gustos o deseos (o los de otros) al realizar una acción o una elección.
- Clasifica las acciones sobre el criterio de una base compartida.
- Justifica racionalmente sus elecciones personales.
- Confronta perspectivas distintas sobre manifestaciones artísticas.
- Contrasta posiciones opuestas frente a una situación.
- Confronta perspectivas distintas sobre controversias o dilemas éticos, políticos o morales.

- Explora opciones distintas a las suyas, de acción o de comportamiento, en diversos ámbitos de la vida humana.
- Narra los procesos seguidos en la identificación de valores.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para identificar los valores.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para identificar valores.

Enjuicia valores

- Razona sobre los gustos propios, intenciones, pretensiones o deseos, así como sobre los de otros.
- Asume diferentes roles frente a un problema o en una situación conflictiva.
- Reflexiona, discute y controla un rol social adoptado hipotéticamente.
- Cuestiona cómo repercutirá o dadas ciertas condiciones repercutiría en los demás una decisión propia.
- Reconoce los procesos seguidos en el enjuiciamiento de valores.
- Narra los procesos seguidos en el enjuiciamiento de valores.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para enjuiciar valores.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para enjuiciar valores.

Promueve la valoración

- Procura la discusión pública en las controversias.
- Busca diferentes métodos para evaluar las posturas frente a un hecho o problema.
- Evalúa cuál es la información necesaria para tomar decisiones.
- Narra los procesos seguidos en la identificación de valores.
- Evalúa los procesos de valoración que ha seguido.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para valorar.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para valorar.

2.2.3 Contenidos procedimentales para participar responsablemente en sociedad

El estudiante participa responsablemente cuando, frente a un hecho social o un problema relacionado con él, se organiza para conocer y evaluar –mediante los conceptos subsidiarios- el hecho o el problema, propone acciones para su solución y, cuando es factible, las realiza. Para lo cual...

Participa en la organización

- Establece criterios de participación en procesos de discusión pública.
- Establece y respeta los turnos para hablar en una discusión.
- Determina cuándo y cómo terminar una participación oral.
- Corrige su pensamiento a partir de razones expuestas por los demás o frente a nuevas evidencias.
- Interactúa (intencionalmente) con quienes no coinciden con él.
- Asume que las demás personas pueden vivir diferente de su propia forma de vida, y que esas formas también son valiosas.
- Narra los procesos seguidos para organizarse.
- Evalúa los procesos de organización.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para organizarse.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para organizarse.

Conoce

- Toma en cuenta diferentes perspectivas y puntos de vista.

- Imagina y expone situaciones inéditas.
- Comparte sus apreciaciones con los demás, a partir de la idea de “qué puedo aportar”.
- Discute y contrapone opiniones a lo dicho.
- Discrepa proponiendo posturas o visiones diferentes a las expuestas.
- Clarifica e interpreta el sentido de acciones y expresiones.
- Narra los procesos seguidos para el conocimiento colectivo del problema.
- Evalúa los procesos de conocimiento colectivo.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para el conocimiento colectivo del problema.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para generar procesos de conocimiento colectivo de problemas.

Evalúa

- Se ajusta al tema en discusión.
- Disiente cuando tiene buenas razones, aunque no se ajuste a la opinión de los demás o a la opinión dominante.
- Discute y examina atenta y particularmente un asunto.
- Recupera lo dicho por otros, para sopesarlo y reelaborarlo.
- Confronta ideas y argumentos.
- Identifica locuciones permisibles en el debate.
- Interpreta y juzga argumentos ajenos.
- Escucha a los demás y trata de entender sus razones para criticar y valorar.
- Valora si un punto está suficientemente discutido.
- Reconoce y narra los procesos de evaluación de la participación.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para evaluar la participación.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para evaluar la participación.

Propone

- Comparte propuestas con los demás, a partir de la idea de “qué puedo aportar”.
- Respeta a las personas así como sus puntos de vista.
- Cooperar bajo la idea de “qué podemos construir en conjunto”.
- Negocia: toma iniciativa para modificar el curso de las cosas hacia una mejora colectiva.
- Consensua escuchando posturas ajenas, trata de hallar qué comparten y adopta una decisión en común.
- Toma parte en decisiones que atañen al colectivo al que pertenece.
- Promueve, planifica y coordina actividades de participación social.
- Establece criterios para difundir actividades de participación social.
- Asume los compromisos derivados de lo que se ha acordado en el colectivo.
- Narra los procesos seguidos en la propuesta de acciones.
- Nombra y describe las estrategias que siguió para generar y elegir propuestas de acción.
- Elabora una lista de estrategias aplicables para generar y elegir propuestas de acción.
- Evalúa a corto y mediano plazo los procesos de seguimiento a las propuestas.

2.3 Contenidos actitudinales

Es importante precisar que no se trata de que los estudiantes aprendan valores como resultado de que el

profesor los muestre o los explique, sino que aprendan a valorar críticamente, lo que a su vez supone que desarrollen habilidades para valorar. De ahí que la clasificación que se presenta líneas abajo no significa que sean valores de los que deba hablar el profesor a sus estudiantes o que deba explicarlos, y que ejerza así un tipo de adoctrinamiento o de autonomía tutelada. Por el contrario, la clasificación de valores se muestra para que los profesores y los responsables de la gestión educativa los identifiquen como referentes de los conocimientos y habilidades que deben aprender los estudiantes mediante su participación en la controversia valorativa incluida en la secuencia didáctica (SD). Con posterioridad –llegado el cierre de la SD- será conveniente, en un ejercicio de reflexión y metacognición, que los estudiantes hagan el reconocimiento de cuáles fueron los valores que estuvieron en juego durante la SD y del papel o impacto que tuvieron.

Pero el asunto no se reduce a aprender a valorar como desarrollo de habilidades, también es importante explicitar que desde una postura pluralista y democrática –que se asume en CTSyV- se trata de desarrollar actitudes, disposiciones a la acción y conductas que son valiosas porque constituyen una condición necesaria para la coexistencia y convivencia pluralista¹⁴ [Olivé,2007 (comunicación personal); Beuchot,1999:156; Martín-Gordillo, Osorio y López Cerezo,2000; Perelman y Olbrechts-Tyteca,1994:132 *supra*].

Los contenidos axiológicos corresponden a lo que se conoce también como valores, y se han reunido en tres grupos:

2.3.1 Valores ético-políticos

Relacionados con la convivencia e interacción sociales, en los que se incluyen la libertad en sus tres vertientes: de expresión, de elección y de tránsito. La justicia en sus dos vertientes: igualdad y equidad. La solidaridad en sus dos vertientes: colaboración y ayuda mutua, y la tolerancia y la veracidad.

2.3.2 Valores epistémicos

También conocidos como noéticos o de conocimiento, incluyen la coherencia, la congruencia, la integridad, la precisión, la simplicidad y la fecundidad¹⁵, así como los valores relativos a la argumentación¹⁶.

2.3.3 Valores estéticos

Se relacionan con la expresión y apreciación de la belleza y de la fealdad, por tanto con la emoción. Esto en dos planos: el cotidiano y el que implica una mayor elaboración y conciencia de lo que se hace (el arte, por ejemplo).

¹⁴ En este sentido, la propuesta de aprender a valorar en lo estético corresponde al desarrollo de la habilidad expresiva y comunicativa (el manejo simbólico, por ejemplo), y al desarrollo de la capacidad de apreciación, que implica la posibilidad de emocionarse, como una forma de encuentro y reencuentro con la sociedad y la naturaleza (su pluralidad, por ejemplo).

¹⁵ Algunos son propuestos por Kuhn [1973: 345-346] y Bunge [1985: 14].

¹⁶ Especialmente para los relativos a la argumentación, ver Pereda [1994].

3. Operación del programa

3.1 Encuadre del curso

Antes de iniciar el desarrollo de la temática correspondiente a cada curso, resulta necesario el encuadre para compartir con los estudiantes el propósito que guía las actividades durante el semestre, las formas de trabajo y la temática.

El encuadre puede propiciar de manera directa el desarrollo de las competencias genéricas 1 y 7, además de obedecer al principio ético de reconocer al estudiante como persona, con el derecho a trazar su propio proyecto de vida. Por ello, la intención es que en el encuadre sepa qué puede esperar de cursar la asignatura, qué se espera de él y qué competencias deberá desarrollar, qué conceptos empleará para estudiar el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, qué habilidades y actitudes deberá desarrollar, el propósito de las actividades en que participará y la forma en que lo hará. Además, y en estrecha liga con la metacognición, el encuadre debe servirle para que sepa cómo se dará cuenta de si ha aprendido, si ha desarrollado determinadas competencias, es decir, cómo será la evaluación y cómo se evaluará él mismo.

El encuadre también podrá servir para que los estudiantes identifiquen y distingan los conceptos fundamentales y los subsidiarios, así como las caracterizaciones de la ciencia, la técnica, la tecnología y la tecnociencia, en relación con el desarrollo sustentable, la interculturalidad o la justicia social, según corresponda.

Es importante que los conceptos se identifiquen como herramientas para conocer la realidad, pues el programa de CTSyV es contrario a un tratamiento de conceptos de manera descontextualizada y aislada. Por ello, el encuadre no debe consistir en que el profesor explique los conceptos subsidiarios –y menos que los dicte-, sino que mediante una o varias SD promueva que los estudiantes tengan la información suficiente sobre los elementos que se han señalado arriba. Así, el encuadre no estará basado necesariamente en un hecho social ni hay que confundirlo con las SD sobre hechos sociales que se trabajarán durante el curso. No obstante, la recuperación de algunas realizaciones científicas o tecnológicas puede servir para ilustrar la forma en que se laborará durante el semestre.

El encuadre también se propone como una oportunidad para producir acuerdos sobre cómo será la convivencia en el grupo, considerando que es una comunidad con intenciones de aprendizaje.

3.2 Tema integrador.

Un propósito del bachillerato tecnológico es propiciar el desarrollo integral de los estudiantes, a partir de sus necesidades e intereses, y en el contexto de la sociedad del conocimiento. La estrategia curricular para llevar a efecto este conjunto de rasgos es el tema integrador.

Cada tema de CTSyV puede corresponder a un tema integrador. Por ejemplo, si las academias del primer semestre eligieran la contaminación como un tema integrador, la academia de CTSyV podría seleccionar los temas: CyT y ambiente, CyT y gestión democrática del riesgo ambiental, incluso CyT y urbanización. Habiendo elegido el tema de CTSyV I, la academia podría abocarse a elegir un hecho social relativo a ese tema. Una vez elegido, tendría insumos para diseñar una SD.

En otra ruta de trabajo, el análisis de las temáticas de CTSyV puede dar pistas para proponer a las otras academias del plantel posibles temas integradores

3.3 Propuestas para operar secuencias didácticas en CTSyV

En cualquier modalidad de SD se debe plantear actividades de apertura, de desarrollo y de cierre, porque cada uno de estos momentos tiene una intención didáctica específica que corresponde al proceso de aprendizaje. No son equivalentes al inicio, la continuación y la conclusión de una actividad, sino que cumplen una función cognitiva y emotiva. Consisten en la recuperación y reconocimiento de saberes y creencias previos (apertura), el contacto con la información y su procesamiento para convertirla en conocimiento (desarrollo), y la recuperación, síntesis e identificación de lo que se ha aprendido (cierre). Este proceso

contiene tránsitos de lo cotidiano (proporcionado en parte por las creencias y saberes previos) a lo sistematizado, y del trabajo individual al colectivo, en el que se generan productos, en éstos se evidencian los procesos cognitivos y los aprendizajes.

Una parte significativa del propósito de CTSyV está en educar para participar en sociedad. Esto sólo puede cumplirse si se educa a partir de la sociedad, en y para ella. Por eso la propuesta es trabajar CTSyV mediante secuencias didácticas que conviertan el aula en un ámbito de investigación y reflexión, experiencia individual y colectiva, experimentación social, y en una comunidad de indagación solidaria que posibilite la construcción conceptual a partir de la realidad desde una perspectiva transdisciplinaria y, por tanto, integradora.

Por ello, cualquier modalidad de secuencia didáctica en CTSyV trabaja sobre hechos sociales, en los que haya un problema por resolver debido a los efectos de la CyT en la sociedad o en la naturaleza, o que ocurra una controversia por intereses o propósitos contrapuestos de diferentes grupos sociales, o por formas distintas de interpretar y enfrentar los problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.

El hecho social puede ser entendido como un acontecimiento -o un conjunto de acontecimientos- identificable, que participa de la naturaleza de una relación, proceso o valor social, se ubica de manera específica en el tiempo o el espacio, en él participan sujetos o grupos identificables, y no es trivial.

Es importante destacar que los hechos sociales se eligen con la idea de que, al abordarlos, dada su importancia, se puedan tocar otros temas y construir también distintos conceptos, poner en práctica diversos procedimientos y desarrollar discusiones ético-políticas, estéticas y epistemológicas mediante múltiples acercamientos o puntos de acceso [Gardner, 2005: 37-38; 2005a: 267-269; Sosa, 2001: 71-72].

Además, de acuerdo con los contenidos fácticos, se trata de que en las SD los estudiantes enfrenten hechos sociales -reales o ficticios, presentes, pasados o posibles-, cuyo estudio y recreación hagan posible la construcción de conceptos subsidiarios y así, por aproximaciones diversas y sucesivas, la construcción de los conceptos fundamentales de la materia. Al encarar los hechos sociales, los estudiantes podrán desarrollar CG y CDB en las que entra en juego el conocimiento crítico valiéndose de la investigación. También podrán desarrollar competencias con las que se relaciona el valorar críticamente al tomar parte en la controversia, conflicto o dilema en torno al hecho social, o al sopesar alternativas de solución al problema. Asimismo se propiciará el desarrollo de competencias cuando asuman el papel, la perspectiva y los argumentos de los actores sociales –los más relevantes o representativos- involucrados en el hecho social. En cualquiera de estas aproximaciones aparece el desempeño competente contextualizado [Jonnaert, 2006: 4].

En los hechos sociales elegidos para trabajar las temáticas deben intervenir tensiones que provoquen en los estudiantes acciones para valorar. Esto se logrará si en el hecho social se contraponen, por ejemplo, naturaleza –lo dado a la sociedad- y cultura –lo construido por la sociedad-, individuo y entorno –ver ecosistema, apartado 5.1.5-, individuo y colectividad, o intereses contrapuestos y perspectivas distintas de individuos y colectividades respecto de un mismo hecho social. Estas contraposiciones se inscriben en las dimensiones en las que el ser humano ha desarrollado históricamente sus actividades tecnológicas y científicas.

Los hechos sociales para operar las asignaturas CTSyV I y II corresponden principalmente a situaciones actuales (lo que no impide que se revisen sus antecedentes y se conjeturen posibles efectos). En los hechos sociales para trabajar CTSyV III, la carga está en cómo se ha generado o transformado un sistema o una realización tecnológica o científica, cuáles han sido los efectos de ello en la sociedad y cuáles más pueden producirse, especialmente en lo relativo a la justicia social.

Como se señala al principio de este apartado, la propuesta de trabajar SD acerca de hechos sociales puede incluir diversas modalidades que implican el estudio y la participación colectiva para solucionar problemas de la realidad actual. Equivale a poner en práctica saberes, habilidades y actitudes en situaciones específicas, que consisten en valorar, tomar decisiones y participar responsablemente, en saber cómo ser y qué hacer, por qué y para qué hacerlo. Así, CTSyV, como se ha insistido, está ligada a las competencias, que se desarrollan mediante las acciones que realizan los estudiantes en situaciones determinadas y los recursos de los que se valen, lo que corresponde al «desempeño competente en situación» [Jonnaert, 2006:4]. El diseño de tales situaciones corresponde al profesor, de modo que en la SD se movilicen recursos

(conocimientos, habilidades y actitudes) al haber un problema por discutir o por solucionar.

En otras palabras, las SD son actividades participativas que se detonan a partir de (y continúan en torno a) un problema, un aspecto conflictivo o controversial relacionado con las implicaciones sociales, culturales o ambientales del desarrollo científico-tecnológico en un hecho social presente o pasado, real o ficticio -pero verosímil-. En las actividades que constituyen la SD, los estudiantes participan en investigaciones, reflexiones, críticas, discusiones y propuestas de diversas modalidades valiéndose de los conceptos subsidiarios y de los elementos conceptuales que éstos incluyen, que también les servirán para documentar las características del hecho social, cómo evoluciona y cuál es la visión, postura y papel de los actores sociales involucrados, llegando incluso a asumirlas.

Las SD son las Estrategias Centradas en el Aprendizaje propuestas para que los estudiantes aprendan a conocer y valorar críticamente y participar responsablemente, y con ello coadyuvar al desarrollo de CG y CDB. Al tomar parte en SD los estudiantes deberán planear su trabajo en equipo, realizar investigación documental y de campo, emplear los conceptos subsidiarios como instrumentos de estudio y análisis social, de igual forma comprender cómo han participado en procesos de construcción colectiva, todo lo cual se relaciona con aprender a conocer críticamente. Las SD también suponen momentos para que los estudiantes tomen parte en controversias o en la evaluación de factores y consecuencias, opiniones o actitudes, así como en procesos de autoevaluación, lo cual corresponde a aprender a valorar críticamente. Además, las SD incluyen que los estudiantes propongan alternativas, tomen decisiones o lleven una acción a la práctica, todo lo cual atañe a aprender a participar responsablemente.

En las SD es importante que esté en juego una situación controversial ético-política que surja de un problema, por tanto, que se trate de un conjunto de actividades que pongan a los estudiantes en circunstancias de valoración, es decir, situaciones que les lleven a desarrollar habilidades para valorar críticamente.

En la didáctica específica de CTS puede encontrarse los casos reales y simulados, los grupos de discusión o focales, así como las distintas formas de participación pública organizada [López y González, 2002, citado en Osorio, 2005: 83 y sigs.]: el referéndum, la audiencia pública, la encuesta de opinión, la gestión negociada, el congreso de consenso, el panel ciudadano, el foro de debate, el comité asesor de ciudadanos, la mediación, la audiencia parlamentaria, la oficina de evaluación de tecnologías, la boutique de ciencia y tecnología, la comunidad de pares ampliada, el foro de ciencia y tecnología, el litigio, el consumo diferencial y el proyecto de intervención¹⁷

Para diseñar las SD es necesario tener presentes sus rasgos, los cuales se proponen en *Reflexiones imprescindibles*. Además, que cada una de sus actividades responde a una cierta intención y en ellas los estudiantes generan un producto, que trabajan con el conocimiento (generándolo, evaluándolo y aplicándolo) cuando analizan el hecho social mediante los conceptos subsidiarios, y que cada actividad de la SD constituye una oportunidad para evaluar considerando las competencias genéricas y sus atributos, las competencias disciplinares básicas así como los aprendizajes y contenidos de CTSyV.

Parte de la labor docente es imaginar actividades inesperadas por los estudiantes, emplear lo que se ha llamado “pedagogía de la sorpresa”. Junto con ello es recomendable incluir actividades relacionadas con lo estético y lo afectivo: poesía, música, teatro, etcétera. Lo que, además, corresponde a un CG.

A continuación se presenta una SD, con el propósito de mostrar un ejemplo del proceso de aprendizaje planeado de acuerdo con la metodología que plantea la RCBT y en congruencia con la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS).

Este ejemplo y los que se presentarán en los documentos de apoyo, no son productos terminados y únicos. En la medida que los profesores vayan teniendo experiencias docentes y participen en procesos de formación, gradualmente podrán transformar su práctica, mejorando sus propuestas de trabajo y de intervención didáctica. Esto permitirá el desarrollo de las CG y las CDB, que como parte del Marco Curricular Común dan sustento al Sistema Nacional de Bachillerato, eje en torno al cual se lleva a cabo la RIEMS.

¹⁷ Parte de la experiencia generada en los casos simulados en Iberoamérica y España por el Grupo Argo y la OEI se halla en http://www.campus-oei.org/publicaciones/otros_casos.htm. Una exposición contextualizada de algunas modalidades puede encontrarse en <http://www.revistacts.net/2/6/dossier6/file>.



sems

SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

INSTRUMENTO DE REGISTRO PARA LA SECUENCIA DIDÁCTICA¹⁸

A) IDENTIFICACIÓN

Dirección General o Académica:						
Plantel:		Profesor(es):				
Disciplina/ Módulo/ Submódulo:	Ciencia, tecnología, sociedad y valores I	Semestre	1°	Carrera	Periodo de aplicación:	Fecha:
					horas:	

B) INTENCIONES FORMATIVAS

Propósito de la secuencia didáctica.			
Que los estudiantes, a través de un recorrido por la situación actual y su análisis, conozcan y evalúen el impacto del crecimiento y la distribución demográficos, así como de las actividades productivas en la disponibilidad y características de los recursos hídricos. Además, que con base en este conocimiento y valoración, prevean situaciones futuras y propongan acciones concretas para coadyuvar a la preservación de los recursos hídricos.			
Tema integrador:	Otras asignaturas, módulos o submódulos que trabajan el tema integrador:		
	Asignaturas, módulos y/o submódulos con los que se relaciona:		
Categorías:			
Espacio (x)	Energía (x)	Diversidad ()	Tiempo ()
	Materia ()		
La SD se organiza con base en estas categorías pues se abordan los usos del agua en función de la distribución geográfica, así como la renovabilidad/reciclabilidad de los recursos según las formas de uso y explotación, de los impactos de las actividades productivas.			
Componente de Formación Profesional			
Modulo:		Submódulo:	
Componente de Formación Básica o Propedéutica			
Contenidos fácticos:			
Conceptos Fundamentales:		Conceptos Subsidiarios:	
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo sustentable 		<ul style="list-style-type: none"> Recursos Crecimiento y desarrollo 	

¹⁸ Aplicable para los tres componentes: básico, propedéutico y profesional.

Contenidos procedimentales:
<ul style="list-style-type: none"> • Con base en los conceptos subsidiarios problematiza; analiza y critica una cantidad limitada de fuentes diversas y selecciona la información útil y con base en ello construye una respuesta. • Frente a un hecho social en torno al cual se genera una controversia se vale de conceptos subsidiarios y toma parte en procesos dialógicos de (re)construcción de conocimientos y consenso. • Frente a un problema o una controversia y mediante los conceptos subsidiarios, evalúa la pertinencia o adecuación de la información para conocer el hecho y solucionar el problema. • Frente a un problema o una controversia aplica los conceptos subsidiarios y su conocimiento del hecho social derivado de ellos, así como otros conocimientos relacionados. • Frente a un hecho social, mediando los conceptos subsidiarios, participa en la identificación de valores. • Frente a un problema social se organiza para conocer y evaluar el problema, y propone acciones para su solución.
Contenidos actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> • En las actividades entrarán en juego, para su identificación, los siguientes valores ético-políticos: justicia como equidad, solidaridad como ayuda mutua. • Valores noéticos de coherencia, simplicidad y de argumentación.

Competencias genéricas y atributos.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

Competencias disciplinares.

5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.
4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.

C) ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Apertura

Actividad	Competencia		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinar		
1. Los estudiantes responden de manera individual y mediante un dibujo la pregunta: ¿cuál es el ciclo del agua?	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.	Respuesta a la pregunta sobre si el agua es un recurso renovable	
2. Escuchan la canción "El chorrito", de Cri Cri. De manera individual y mediante un dibujo, representan el recorrido del agua que se describe en la canción. Dado un problema (de investigación), genera respuestas o explicaciones posibles.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</i> 			

<p>Escuchan la canción “Mi agüita amarilla”. De manera individual y mediante un dibujo, representan el recorrido del agua que se describe en la canción. Comparten sus dibujos entre compañeros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.</i> 		<p>Dibujos sobre el recorrido del agua</p>	
<p>3. De manera individual, establecen qué rasgos tienen en común los dibujos y cuáles los distinguen. Algunas preguntas para guiar este trabajo podrían ser: qué dicen X, Y y Z, qué es lo que no comparten X, Y, y Z, qué les falta decir a X, Y y Z. En equipo, escriben estos rasgos en un pliego de papel que estará dividido en tres columnas. En una anotan las respuestas a la primera pregunta, en otra las de la segunda y en otra las de la tercera. Ya que han llenado su tabla, se presenta al grupo la siguiente pregunta: de acuerdo con los recorridos que han dibujado, ¿cuál es una de las características fundamentales del agua? En grupo, contestan la pregunta y pasan a la pizarra a escribir su respuesta. Entre más breve sea ésta, mejor. La idea es que esté a la vista de todos, para que se pueda trabajar sobre ella en conjunto.</p>	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</i> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</i> 	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>	<p>Tabla</p>	<p>Se atiende que cada una de las columnas refleje las respuestas a las preguntas planteadas (qué dicen X,Y y Z, qué es lo que no comparten, y qué les falta decir a X, Y y Z), en las que se muestre la diferencia entre una visión asocial y otra donde las actividades humanas modifican los ciclos naturales.</p>
<p>4. Mediante lluvia de ideas identifican los rasgos que (más) se relacionan con el recorrido del agua que han descrito. Nota: En el papel de profesores (conductores de la SD), lo que esperamos es que mencionen las características de renovabilidad y no renovabilidad. Si no aparecen estas características, el grupo formará conjuntos de ellas, hasta llegar a las que tengan relación.</p>			<p>Lista de rasgos</p>	<p>Que entre las características aparezca que el agua 1) sigue un ciclo, 2) forma parte de procesos sociales y 3) con ello hay impacto en su renovabilidad o en su reciclabilidad.</p>
<p>5. En grupo, se enjuician una por una las características ¿X es una característica del agua? Se invita a que los estudiantes ensayen respuestas rápidas. Pero se deja al final la pregunta ¿es el agua un recurso renovable? Tras la discusión rápida, el profesor recupera la pregunta (¿es el agua un recurso renovable?) y pide a los estudiantes que anoten su respuesta y el porqué en una hoja y pide que compartan la respuesta con sus compañeros.</p>			<p>Lista depurada de rasgos</p>	
<p>6. Se hace una plenaria en la que cada estudiante dice qué puede concluir o deducir de la opinión del grupo.</p>			<p>Juicios sobre las opiniones formuladas</p>	

Desarrollo				
Actividad	Competencia		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinar		
<p>1. Se distribuyen los textos hemerológicos entre los equipos. Es necesario que a cada integrante le toque un texto diferente. Como hay variedad de textos, éstos no serán los mismos por cada equipo, aunque es factible que algunos se repitan. Además habrá un texto común que leerán, individualmente, todos los integrantes del grupo. Tomando como base todas las lecturas, en equipo elaboran un mapa (geográfico) del recorrido que hipotéticamente haría el agua, si pasara por todos los sitios que se mencionan, y de ser sometida a los usos normales en ese trayecto imaginario.</p>	<p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.</i> <p>3. Elige y practica estilos de vida saludables</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.</i> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes</p>	<p>2. Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y el mundo con relación al presente.</p> <p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p> <p>4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.</p> <p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.</p>	<p>Mapa geográfico</p>	<p>Que el mapa contenga: ubicación de los lugares señalados en las lecturas; el recorrido hipotético del agua; la relación de disponibilidad con el medio geográfico y las condiciones sociales (demográficas, económicas, políticas, étnicas, etc.).</p>
<p>2. En equipo, contestan las siguientes preguntas con base en los recorridos que han dibujado: ¿cuáles son los usos que se dan al agua? ¿cuáles son los agentes sociales involucrados en este uso? ¿cuáles son sus necesidades relacionadas con ese tipo de uso? ¿qué necesidades de los otros (seres vivos) entran en conflicto con este uso? ¿de qué depende este uso? ¿cuál es la disponibilidad de los recursos? ¿cómo se distribuye el agua entre los sectores de la población o cómo es el acceso a ella? ¿de qué depende ese acceso? ¿qué acciones se han realizado para corregir o mejorar esta situación? ¿en qué conocimientos se basan para desarrollar estas acciones? ¿qué creencias se manifiestan al usar el agua de esta manera? ¿cuáles son los intereses para usarla así? ¿cómo han aprendido a usarla de esa manera? ¿en cuáles de estos aspectos intervienen la ciencia o la tecnología? Se hace una exposición con los trabajos (mapas y respuestas) y los estudiantes la recorren.</p>	<p>pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</i> • <i>Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</i> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas con el que cuenta.</i> • <i>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</i> 		<p>Respuestas a cuestionario</p>	<p>Que las respuestas al cuestionario: recuperen información de los textos, haya referencia a los conceptos subsidiarios.</p>
<p>3. Tras el recorrido, los estudiantes se reintegran a los equipos y se les plantea la siguiente pregunta: ¿es el agua un recurso renovable, no renovable, reciclable o no reciclable? Los estudiantes contestan por equipo. Un integrante lleva el relato de la discusión. Al terminarla, el equipo escucha el relato de lo que dijeron y, con base en él, construye el argumento con su respuesta.</p>	<p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</i> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>		<p>Argumento en esquema y con informe escrito.</p>	<p>Que en el argumento se muestre: 1) su estructura: pregunta, bases (premisas) para formular la conclusión y conclusión, 2) las premisas están basadas en las lecturas, 3) en el argumento aparecen las referencias a los textos, 4) en las premisas se consideran factores y ...</p>

<p>Es importante que en la presentación del argumento se comience por exponer la pregunta, luego se presenten los supuestos (conceptos y su caracterización, por ejemplo), después las premisas (procurando que en ellas se empleen los conceptos) y la conclusión.</p> <p>También es importante notar que puede llegarse a varias conclusiones y, por tanto, seguir varias rutas de argumentación.</p> <p>Cada equipo expone oralmente al pleno sus argumentos.</p> <p>El equipo hace un informe escrito de su argumento. En él hará referencia a los hechos o casos que han servido de fuente a sus razones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</i> <p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</i> 			<p>... prácticas sociales, 5) en el informe hay una parte en que se clarifica la diferencia entre renovable y reciclable.</p>
--	--	--	--	---

Cierre				
Actividad	Competencia		Producto de Aprendizaje	Evaluación
	Genérica y sus atributos	Disciplinar		
<p>1. De manera individual, escriben dos textos prospectivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En uno describen, en relación con el agua y de seguir las formas de uso actuales, cómo será la situación en unos 10 ó 15 años o para cuando ellos piensen ser papás y sus hijos tengan cuatro años. • Otro relato será sobre algunas acciones que se hayan emprendido para solucionar o prevenir los problemas con el agua, y cuál será la situación en el mismo lapso que se estableció en el relato anterior. 	<p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.</i> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</i> 	<p>3. Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.</p>	<p>Textos prospectivos</p>	<p>Que en la descripción de los escenarios posibles se exponga impactos en la sociedad y el ambiente.</p> <p>Los impactos se deriven de las condiciones actuales (económicas, políticas y culturales) mencionadas en los textos y tengan relación con la noción de recurso.</p> <p>Que en la descripción entre en juego la posibilidad de reciclabilidad.</p>
<p>2. Se comparten los textos entre compañeros y se seleccionan dos. Los estudiantes deben señalar los criterios que emplearon para la selección, de manera que después puedan leerlos al grupo.</p>	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</i> 	<p>5. Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.</p>	<p>Lista de criterios y textos seleccionados</p>	
<p>3. Cada equipo selecciona dos textos de otros equipos y clasifica las situaciones que describen y las razones que dan. Con ello elaboran un cuadro comparativo.</p>	<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética</i> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>		<p>Clasificación de textos</p>	

<p>4. En plenaria, los estudiantes pasan a escribir un término que se haya abordado durante la SD. Una vez que se tengan veinte o más términos, elaboran enunciados en los que muestren su relación con los conceptos subsidiarios. Los enunciados que expongan pueden clasificarse en descriptivos y prescriptivos. De cada enunciado se podría señalar el por qué de su clasificación. A partir de los enunciados prescriptivos que se hayan expuesto, los estudiantes proponen acciones que individual y localmente podrían realizar para cumplir esa prescripción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</i> <p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente</i> 	<p>10. Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto</p>	<p>Lisa de acciones para prevenir y corregir</p>	<p>Que en las propuestas se tome en cuenta el cambio de las formas de uso, así como las condiciones sociales que las rodean. Que las propuestas se orienten a favorecer la reciclabilidad y tengan relación con la distribución equitativa del agua.</p>
<p>5. Se concluye la SD con la respuesta a las preguntas ¿qué aprendí? ¿qué me gustaría seguir indagando?</p>			<p>Respuestas orales a las preguntas</p>	

D) RECURSOS

Equipo	Material	Fuentes de información
<p>Aparato de audio Pistas de "El chorrizo" y "mi agüita amarilla"</p>	<p>Hojas de papel Pliegos de papel Material para escribir, dibujar y pintar</p>	<p>Contreras, Diana y Mendoza, Ana Ma. <i>Educación Ambiental. Ambiente, diversidad y vida</i>, Esfinge, México, 2003, p. 28. Enkerlin, Ernesto C., et al. <i>Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible</i>. Thomson, México, 1997, p. 247 Raynal Villaseñor, José A. "Agua y desarrollo sostenible. Su disponibilidad en México y el mundo" en <i>Ciencia y Desarrollo</i>, CONACyT, México, XXIV núm. 140, mayo-junio de 1998, pp 4-9. http://www.jornada.unam.mx/2007/06/05/index.php?section=sociedad&article=043n1soc http://www.jornada.unam.mx/2006/03/06/005n1pol.php http://www.jornada.unam.mx/2007/03/13/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie http://www.jornada.unam.mx/2007/02/23/index.php?section=sociedad&article=041n1soc http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2008/02/10/en-riesgo-abasto-de-agua-potable-en-america-latina-grupo-onu http://www.jornada.unam.mx/2006/02/20/oja106-agua.html http://www.jornada.unam.mx/2000/06/17/ezcurra.html</p>

E) VALIDACIÓN

<p>Elabora:</p> <p>_____</p> <p>Profesor(es)</p>	<p>Recibe:</p> <p>_____</p>	<p>Avala:</p> <p>_____</p>
--	------------------------------------	-----------------------------------

3.4 Criterios para elegir hechos sociales

Para elegir un hecho social susceptible de ser estudiado en CTSyV mediante secuencias didácticas, es recomendable identificar los componentes que a continuación se presentan:

- ¿Cuál es el conflicto o la controversia?

La pregunta se refiere a efectos no deseados pero posibles, lo que implica para cada actor social que se lleve a efecto, o no, determinada realización científica o tecnológica. Los efectos no deseados pueden serlo para los actores, en tanto que afectan sus intereses o van en contra de lo que consideran valioso (bueno, bello, correcto, etc.), pero también afectan al resto de la sociedad, aun cuando ésta -el resto de la sociedad- no tenga conocimiento de la aplicación o realización tecnológica o científica ni de sus repercusiones.

La naturaleza de los conflictos y de las controversias en los tres cursos de CTSyV está relacionada con la ciencia, la técnica, la tecnología o la tecnociencia, pero varía según la asignatura. En CTSyV I los conflictos o las controversias estarán relacionados con el desarrollo sustentable, en CTSyV II con la interculturalidad, y en CTSyV III con la justicia social.

- ¿Cuál es la naturaleza de la realización, de la aplicación o del sistema: es científica, técnica, tecnológica o tecnocientífica?
- ¿Cuáles son los actores sociales (individuos o colectivos, organismos públicos o privados, instituciones, etc.) involucrados (que toman parte en el hecho social)?
- ¿Cuáles son los argumentos de los actores, su postura en el conflicto o controversia, y sus bases para asumirla y apoyarla?
- ¿Cuál es el contexto (acontecimientos relevantes ligados)?
- ¿Cuáles son los aspectos de la sociedad, la cultura, el desarrollo sustentable o la historicidad que entran en juego?

Dado que la respuesta es amplia, resulta importante precisar que no se trata de abordar todos los rasgos en un hecho social, sino de poner énfasis en aquéllos que interesan en cada curso.

A. Para CTSyV I, la pregunta acerca de cuáles son los aspectos del desarrollo sustentable que entran en juego se refiere a:

1. Cuáles son las necesidades y los elementos -naturales y culturales- que permiten su satisfacción.
2. Si se reconocen, y cómo, las necesidades de los demás (incluyendo a los integrantes de las generaciones futuras). Así como la disponibilidad –reproducibilidad, renovabilidad y reciclabilidad- de los recursos.
3. Cuáles son las obligaciones que se reconocen para con los demás.
4. Si se expande la explotación de los recursos, cómo ocurre, y si esto se relaciona con la distribución de los satisfactores y de qué manera.
5. En qué forma los agentes sociales o los sectores de la sociedad satisfacen sus necesidades sin comprometer –o comprometiéndolo- la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las que serán sus necesidades.

B. Para CTSyV II, la pregunta de cuáles son los aspectos de la sociedad y la cultura que entran en juego se refiere a:

1. Cómo ocurren los procesos de aprendizaje por comunicación simbólica y por experiencia social.
- 2.Cuál es la información que se tiene sobre las características y propiedades del medio (creencias, saberes y conocimientos) y cómo se expresan o comunican mediante el lenguaje.
3. Cuáles son los patrones de comportamiento (con énfasis en el comportamiento técnico y en el moral).
4. Cuáles son los valores ético-políticos, estéticos y epistémicos, así como las preferencias.
5. Cómo se relacionan las personas y las clases sociales en los procesos de transformación y

apropiación de los recursos, qué beneficios obtienen, cómo se da el consumo, cómo se acumula el excedente y cuáles son las metas socialmente aceptadas.

6. Cuáles son las creencias y percepciones de los sujetos sobre sí mismos.
7. Cuáles son las identidades biológicas y culturales que se reconocen, cómo interactúan con su entorno social y natural, y cómo satisfacen sus necesidades y deseos.
8. De qué maneras se imponen los deseos de unos sujetos sobre otros, basándose en la producción y la experiencia.
9. Cuál es el uso potencial o real de la violencia.
10. Cómo participan las instituciones sociales para reforzar los controles sociales, los límites de acción y los contratos sociales, como medios que fortalecen las relaciones de poder, y cuáles son las formas de contrapoder¹⁹ que en respuesta emanan de los individuos o de grupos sociales.

Los rasgos deberán estar relacionados con la ciencia y la tecnología como formas de entender el mundo, que permitan modificar -o conservar- las concepciones para el reconocimiento -o el desconocimiento- de los demás (de su otredad), y como elementos que dan la posibilidad -o la imposibilidad- de consensuar y emprender acciones conjuntas entre culturas para un mutuo beneficio.

C. Para CTSyV III, la pregunta sobre cuáles son los aspectos de la historicidad que entran en juego se refiere a:

1. Cómo ocurre la distribución de los recursos y cómo influye esto en la satisfacción de necesidades básicas y en el desarrollo de las capacidades humanas y sociales.
2. Cuáles son las formas de interacción social en dependencia de los entornos tecnológicos y los sistemas de producción.
3. Cómo se da la interacción social mediada tecnológicamente.
4. Cuáles son las características particulares y distintivas del hecho social en cuestión.
5. Cuáles son las condiciones que se modifican, los elementos que permanecen y los factores que influyen en el tránsito de ese hecho social a los subsecuentes (sea de un modo de producción o desarrollo a otro, o de una forma de convivencia o de organización a otra).

Todos los rasgos deben ser elementos para hacer un recorrido por los procesos y factores de los cambios sociales, por las acciones humanas que en los ámbitos científico y tecnológico repercuten en la justicia y el bienestar sociales, promoviéndolos o frenándolos.

La descripción del hecho social con estos criterios permite a los profesores identificar qué elementos conceptuales incluidos en los conceptos subsidiarios se pueden abordar en la SD y, con esto, diseñar las actividades y la selección de recursos.

3.5 Evaluación

En CTSyV el proceso de evaluación de manera general se dirige a identificar el desarrollo de las CG, las CDB y los aprendizajes de los estudiantes de conocer y valorar críticamente y participar responsablemente en la sociedad. Pero, ¿cómo saber si los estudiantes están desarrollando las competencias genéricas y las disciplinares? ¿Cómo saber si están logrando los aprendizajes de CTSyV?

La evaluación constructiva bajo el enfoque de competencias reconoce al aprendizaje como un proceso que se da en forma individual, en que los nuevos conocimientos toman sentido estructurándose sobre la identificación de los previos y mediante una interacción social. [SEMS, 2008:8]. Por ello, en CTSyV la evaluación se realiza a lo largo del desarrollo de las secuencias didácticas y es diversa.

Así, es necesario que los estudiantes conozcan cuáles competencias se pretende que desarrollen. Por ello la evaluación debe ser un proceso participativo mediante la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, para que se percaten de su propio aprendizaje, se hagan responsables de él y lo gestionen mediante un ejercicio metacognitivo acerca de la realización de determinada tarea, su avance y las

¹⁹ Al poder se opone un contrapoder. Puede llamarse contrapoder a toda fuerza de resistencia frente a la dominación. «El contrapoder se manifiesta en todo comportamiento que se defiende y resiste al poder» [Villoro, 2007: 18].

condiciones del éxito de su acción [Denyer et al, 2007: 42 y 85], ya que la evaluación es una oportunidad para seguir aprendiendo y para lograr una mejora continua. Por eso es conveniente que las CG y las CDB, así como los aprendizajes particulares de CTSyV sean presentados a los estudiantes en el encuadre del curso y se recuerden en el contexto de cada SD, pues los contenidos de CTSyV constituyen una vía, el pretexto para que al ser aprendidos propicien el desarrollo de competencias. En tal sentido, la evaluación se enfoca en ese desarrollo además de ser un proceso dinámico y continuo durante cada SD y el curso.

La evaluación en CTSyV corresponde a un enfoque constructivo por lo que, pensando formativamente se evalúa con la intención de mejorar los procesos de enseñanza y los de aprendizaje. De esta manera, la evaluación se constituye en una experiencia para aprender, en una oportunidad para que lo hagan tanto los estudiantes como los profesores.

En virtud de ser constructiva, la evaluación en CTSyV se orienta a valorar los resultados, los productos, pero también los procesos. Es necesario establecer criterios para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, ya que los criterios permiten identificar, comunicar y valorar qué es lo que se quiere evaluar. Si además de atender el producto se atiende al proceso, puede asegurarse el aprendizaje. Al atender el proceso se evalúan las acciones del sujeto y sus interacciones, es decir, sus aprendizajes en las tres dimensiones de CTSyV (fáctica, procedimental y actitudinal), lo que corresponde a los recursos que se movilizan en las competencias.

4. Bibliografía

4.1 Lecturas recomendadas

Las propuestas de lectura se han clasificado en cuatro grupos: de introducción a CTS, de profundización en CTS, de apoyo para el trabajo con secuencias didácticas de CTSyV, que incluyen un apartado con material para secuencias didácticas de CTSyV, y otras que apuntan a la mejora del desempeño docente en el contexto del Sistema Nacional de Bachillerato y del Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica.

4.1.1 Lecturas de introducción a CTS

- Acevedo Díaz, José Antonio (1996). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>
- Acevedo Díaz, José Antonio (1998). *Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*, en Sala de lectura CTS+I, OEI. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm>
- Acevedo, José Antonio et al (2004). *Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas*. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo21.htm>
- Acevedo Díaz, José Antonio. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, ISSN 1697-011X, Vol. 1, Nº. 1, 2004 , págs. 3 -16. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1255890>
- Castro, José Esteban (2002). "La construcción de nuevas incertidumbres, tecnociencia y la política de la desigualdad: el caso de la gestión de los recursos hídricos", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. OEI. Núm. 2, abril. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/esteban.htm>
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro Futuro Común*. Alianza, Madrid.
- CONACyT. Ciencia y desarrollo. El conocimiento a tu alcance. <http://www.conacyt.mx/comunicacion/Revista/213/Articulos/CienciaMexico.html>
- David, A. Paul y Foray, Dominique (2002). "Una introducción a la economía y a la sociedad del saber", en *Revista internacional de Ciencias Sociales, La sociedad del conocimiento*, núm. 171, marzo, pp. 7-28. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001255/125502s.pdf#125488>
- Echeverría, Javier (1998). "Teletecnologías, espacios de interacción y valores", en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi/teorema01.htm>
- García Palacios, Eduardo Marino, et al (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. OEI. (Col. Cuadernos de Iberoamérica), España.
- López Cerezo, José A. y José Luis Luján (2000). *Ciencia y política del riesgo*. Alianza (Ciencia y Tecnología). Madrid.
- Martín-Gordillo, Mariano (coord.) (2006). *Controversias tecnocientíficas*. Diez casos simulados sobre ciencia, tecnología, sociedad y valores. OEI-Octaedro. (Col. Educación en valores) Madrid. http://www.campus-oei.org/publicaciones/otros_casos.htm.
- Martín-Gordillo, M., C. Osorio y J.A. López-Cerezo (2001). "La educación en valores a través de CTS", en *Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores*. Montevideo 2-6 de octubre, en G. Hoyos et al (Coord.). La educación en valores en Iberoamérica, pp. 119-161. OEI. Madrid. <http://www.campus-oei.org/salactsi/mgordillo.htm>
- Martín-Gordillo, Mariano (2006). "Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 42, septiembre-diciembre. <http://www.rieoei.org/rie42a04.htm>
- OEI. *Década por una educación para la sostenibilidad*. <http://www.oei.es/decada>
- Olivé, León (2000). *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. Paidós-UNAM (Seminario de problemas científicos y tecnológicos núm. 6), México.
- Olivé, León (2006). Interculturalismo y justicia social. UNAM, (Col. La pluralidad cultural en México, núm. 2) México.
- Osorio M., Carlos y Silvana Espinosa. *Participación comunitaria en los problemas del agua*. OEI. Sala de lectura CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/osorio2.htm>
- Pérez Sedeño, Eulalia (2000). *¿El poder de una ilusión?: Ciencia, Género y Feminismo*. OEI. Sala de lectura CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/sedeno2.htm>
- Petrella, R. (1994). "¿Es posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas?", en *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, Vol. 1, No. 2, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, diciembre de 1994. 89
- Quintanilla, Miguel Ángel (1998). "Técnica y cultura", en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi>

si/teorema03.htm

- Sanmartín, José (1998). “La tecnología en la sociedad de fin de siglo”, en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi/teorema04.htm>
- UNESCO. *Hacia las sociedades del conocimiento*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Vilches, Amparo y Daniel Gil (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. OEI-Cambridge University Press, Madrid, 2003.
- Winner, Langdon. “¿Tienen política los artefactos?” Publicada originalmente como: “Do artifacts have politics?” (1983), en: D. MacKenzie et al (eds.), *The Social Shaping of Technology*, Philadelphia: Open University Press, 1985. <http://www.oei.es/salactsi/winner.htm>

4.1.2 Lecturas para profundización en CTS

- Castells, Manuel. (2006) *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad red*. Vol I. Siglo XXI. México.
- David, A. Paul y Dominique Foray (2002). “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”, en *Revista internacional de ciencias sociales, La sociedad del conocimiento* núm. 171, marzo, pp. 7 - 28. <http://www.unesco.org/issj/rics171/fulltext171spa.pdf>
- Echeverría, Javier (2003). *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- López Cerezo, José A. y José Luis Luján (2000). *Ciencia y política del riesgo*. Alianza (Ciencia y Tecnología). Madrid.
- Olivé, León (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. FCE. (Col. Ciencia, tecnología, sociedad). México.
- Quintanilla, Miguel Ángel (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico. Y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. FCE. (Col. Ciencia, tecnología, sociedad), México.
- UNESCO. *Hacia las sociedades del conocimiento*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Winner, Langdon. “Del progreso a la innovación: visiones cambiantes de la tecnología y el bienestar humano”. López Cerezo, José Antonio et al (edits). *Filosofía de la tecnología*. OEI. Temas de Iberoamérica, Madrid, 2001, pp 189-205.

4.1.3 Lecturas relativas al trabajo con secuencias didácticas de CTSyV

a. Lecturas de apoyo para el trabajo docente con secuencias didácticas de CTSyV

- Castro, José Esteban (2002). “La construcción de nuevas incertidumbres, tecnociencia y la política de la desigualdad: el caso de la gestión de los recursos hídricos”, en *Revista Ibero-americana de Ciencia, tecnología, sociedad e innovación*. OEI. Núm. 2, abril. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/esteban.htm>.
- Díaz-Barriga Arceo, Frida (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill. México.
- Martín Gordillo, Mariano (coord.) (2006). *Controversias tecnocientíficas. Diez casos simulados sobre ciencia, tecnología, sociedad y valores*. OEI-Octaedro (Col. Educación en valores). http://www.campus-oei.org/publicaciones/otros_casos.htm Madrid.
- OEI. *Década por una educación para la sostenibilidad*. <http://www.oei.es/decada>
- Osorio M., Carlos (2005). “La participación pública en sistemas tecnológicos”. *Lecciones para la educación CTS*. <http://www.revistacts.net/2/6/dossier6/file>
- Osorio M., Carlos y Silvana Espinosa. “Participación comunitaria en los problemas del agua”. OEI. Sala de lectura CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/osorio2.htm>
- Osorio M., Carlos et al (2005a). *Tecnología y sociedad. Manual de trabajo para docentes y estudiantes de educación básica secundaria y media. Proyecto: la participación pública en los sistemas tecnológicos: lecciones y experiencias para la educación en tecnología bajo el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad*. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Colciencias, Universidad del Valle - OEI, Santiago de Cali.
- Pérez Sedeño, Eulalia (2000). *¿El poder de una ilusión?: Ciencia, género y feminismo*. OEI. Sala de lectura CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/sedeno2.htm>

b. Textos con material para secuencias didácticas de CTSyV

- CONACyT. *Ciencia y desarrollo. El conocimiento a tu alcance*. <http://www.conacyt.mx/Comunicacion/Revista/Index.html>
- Colección La ciencia desde México/ La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica.

- <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia>
- Fundación Este país. <http://www.estepais.com/inicio/index.php>
 - OEI. Década por una educación para la sostenibilidad. <http://www.oei.es/decada>
 - Martín-Gordillo, M., C. Osorio y J.A. López-Cerezo (2001). “La educación en valores a través de CTS”, en *Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores*. Montevideo 2-6 de octubre, en G. Hoyos et al (Coord.). *La educación en valores en Iberoamérica*, pp. 119-161. OEI. Madrid. <http://www.campus-oei.org/salactsi/mgordillo.htm>
 - UNAM. ¿Cómo ves? *Revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*, Colección multimedia, del número 1 al 50 (dos discos compactos). O la página electrónica <http://www.comoves.unam.mx/>
 - Vilches, Amparo y Daniel Gil (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. OEI-Cambridge University Press, Madrid.
 - Winner, Langdon. “¿Tienen política los artefactos?” Publicado originalmente como “Do Artifacts Have Politics?” (1983), en D. MacKenzie et al. (eds.). *The Social Shaping of Technology*, Philadelphia: Open University Press, 1985. <http://www.oei.es/salactsi/winner.htm>

Otras ligas

- <http://www.dicyt.com/>
- <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/index.html>
- <http://www.elementos.buap.mx/>
- http://hypatia.morelos.gob.mx/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- <http://www.uv.mx/cienciahombre/indice/catalogo/R.html>
- http://www.dgdc.unam.mx/muegano_divulgador/
- <http://ergosum.uaemex.mx/>
- http://www.fondodeculturaeconomica.com/subdirectorios_site/Convocatorias%20y%20Concursos/Seminario_CTS/X/descargas/X_Seminario_CTS.htm
- http://www.fondodeculturaeconomica.com/subdirectorios_site/Convocatorias%20y%20Concursos/Seminario_CTS/XI/descargas/XI_Seminario_CTS.htm

4.1.4 Lecturas para mejorar el desempeño docente

- Díaz-Barriga Arceo, Frida (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw- Hill. México.
- Elola, Nydia y Toranzos, Lilia. *Evaluación educativa: una aproximación conceptual*. Buenos Aires, julio de 2000. <http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf>
- Gardner, Howard (2005). *Las cinco mentes del futuro. Un ensayo educativo*. Paidós (Col. Asterisco, núm. 11), Barcelona.
- Jonnaert, Philippe, Johanne Barrette, Domenico Masciotra y Mane Yaya. *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*. Observatorio de reformas educativas. Ginebra. Oficina Internacional de Educación, BIE / UNESCO. Publicación del Observatorio de Reformas Educativas. Universidad de Quebec, Montreal, julio de 2006.
- Meirieu, Philippe (2002). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* Octaedro (Col. Recursos núm. 1), Barcelona.
- Perrenoud, Philippe (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó-Colofón. (Biblioteca del aula, núm. 196), México.
- SEP (2008). *Acuerdo secretarial 442 por el que se establece por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México.
- SEP (2004). *Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica*, México.
- Toledo, María Eugenia y Sosa, Peinado. *Reflexiones imprescindibles*. México, 2004.

4.2 Fuentes

- Acevedo Díaz, José Antonio (1996). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>
- Acevedo Díaz, José Antonio (1998). *Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm>
- Acevedo, José Antonio et al (2004). *Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas*. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo21.htm>
- Argudín, Yolanda (2005). *Educación basada en competencias: nociones y antecedentes*. Trillas, México.
- Aylwin Joffre, Pilar (2006). “Construcción y apropiación del conocimiento en educación”, en Zemelman,
- Hugo y Marcela Gómez Sollano. *La labor del maestro: formar y formarse* (Col. Pedagogía dinámica).

- Pax, México, pp 9-30.
- Beuchot, Mauricio (1998). *La retórica como pragmática y hermenéutica*. Anthropos (Filosofía 50). Barcelona, 1998.
 - Beuchot, Mauricio y Samuel Arriarán (1999). *Filosofía, neobarroco y multiculturalismo*. Ítaca, México, 1999.
 - Beuchot, Mauricio (2000). *Tratado de hermenéutica analógica. Hacia un nuevo modelo de interpretación*. UNAM-Ítaca. México.
 - Beuchot, Mauricio (2004). *Derechos humanos. Historia y filosofía*. Fontamara (Biblioteca de ética, filosofía, derecho y política núm. 70), México.
 - Bunge, Mario (1983). *La Investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Ariel (Métodos), Madrid.
 - Bunge, Mario (1985). *Racionalidad y realismo*. Alianza (Alianza Universidad núm. 445). Madrid.
 - Campirán, Ariel. *Critical thinking y desarrollo de competencias*, en Morado, 1999, pp 21-38.
 - Campirán, Ariel (comp.) (2003) La razón comunicada II. Materiales del Taller de Didáctica de la Lógica - ca. TDL-Univ. de Xalapa-Editorial Torres Asociados-Academia Mexicana de Lógica, México.
 - Campirán, Ariel, et al (2005). *Complejidad y transdisciplina: acercamientos y desafíos*. Torres Asociados, México.
 - Castells, Manuel (2006). La era de la información. *Economía, sociedad y cultura. La sociedad red* Vol. I. Siglo XXI. México.
 - Castro, Javier y Andoni Ibarra (2005). "Ocho hipótesis sobre las «relaciones sociales de conocimiento» desde un enfoque representacional", en *Ergo, Revista de Filosofía de la Universidad Veracruzana*, Nueva Época núm. 16, Xalapa, marzo, pp 23-41.
 - Chalmers, Alan F. (1996) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI, México.
 - CIRET *Carta de la transdisciplinariedad*. 1994. <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
 - Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro Futuro Común*. Alianza, Madrid.
 - Copi, Irving M. y Carl Cohen (1997). *Introducción a la Lógica*. Limusa – Noriega. México.
 - David, A. Paul y Dominique Foray (2002). "Una introducción a la economía y a la sociedad del saber", en *Revista Internacional de Ciencias Sociales, La sociedad del conocimiento*, núm. 171, marzo, pp. 7 <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001255/125502s.pdf#125488>
 - Delors, Jacques. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO, de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. UNESCO.
 - Denyer, Monique, Jacques Furnémont, Roger Poulain y Georges Vanloubbeeck (2007). *Las competencias en la educación. Un balance*. FCE (Col. Popular, 676). México.
 - Di Gregori, María Cristina y María Aurelia Di Bernardino (comps.) (2006). *Conocimiento, realidad y relativismo*. UNAM, México.
 - Echeverría, Javier (1998). "Teletecnologías, espacios de interacción y valores", en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi/teorema01.htm>
 - Echeverría, Javier (2003). *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
 - Ehrlich, Paul R. (2005). *Naturalezas humanas*. Genes, culturas y la perspectiva humana. FCE (Col. Ciencia y Tecnología), México.
 - Elola, Nydia y Toranzos, Lilia. *Evaluación educativa: una aproximación conceptual*. Buenos Aires, julio de 2000. <http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf>
 - Fernández Enguita, Mariano (2001). *Educación en tiempos inciertos*. Morata, Madrid.
 - Fernández-Rañada, Antonio (2003). *Los muchos rostros de la ciencia*. FCE, (Col. La ciencia para todos, núm. 192), México.
 - Gadamer, Hans Georg (1988). *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Sígueme. Col Hermeneia 7. Salamanca.
 - García Córdoba, Fernando y Lucía Teresa García Córdoba (2004). *La problematización*. Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México. (Cuadernos ISCEEM núm. 10). Toluca.
 - García Palacios, Eduardo Marino, et al (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. OEI. (Col. Cuadernos de Iberoamérica), España.
 - Gardner, Howard (2005). *Las cinco mentes del futuro. Un ensayo educativo*. Paidós (Col. Asterisco, núm. 11), Barcelona.
 - Gardner, Howard (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós (Col. Surcos, núm. 16), Barcelona.
 - Ginzburg, Carlo (2004). *El queso y los gusanos. El cosmos según un molinero del siglo XVI*. Océano. México.
 - González, Juan C. (edit) (2006). *Perspectivas contemporáneas sobre la cognición: percepción, categorización y conceptualización*. Siglo XXI-UAEMor (Filosofía), México.

- Grupo ARGO. *Una tipología para el estudio de casos CTS*. http://www.grupoargo.org/cts43_44.pdf
- González Labra, María José (1997). *Aprendizaje por analogía. Análisis del proceso de Inferencia Analógica para la adquisición de nuevos conocimientos*. Trotta. (Serie: Estructuras y procesos. Col. Cognitiva). Valladolid.
- Herrera Ibáñez, Alejandro et al (1998). "¿Qué debe saber de lógica una persona educada?" *Seminario de Pedagogía Universitaria, UNAM*. <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/taller.htm>
- Herrera Ibáñez, Alejandro. ¿Qué es el pensamiento crítico?, en Morado, Raymundo (comp.), pp 17-20.
- Hinkelammert, Franz (2005). *Solidaridad o suicidio colectivo*. Universidad de Granada. Granada.
- ITESM *¿Qué es el método de casos?* http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/tecnicas_didacticas/casos/qes.htm
- Jiménez López, Ramón (1993). *Alfonso Reyes y el descubrimiento de América. Visión de un mundo ideal*. EDAMEX. México.
- Jonnaert, Philippe, Johanne Barrette, Domenico Masciotra y Mane Yaya. *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*. Observatorio de reformas educativas. Ginebra. Oficina Internacional de Educación, BIE / UNESCO. Publicación del Observatorio de Reformas Educativas. Universidad de Quebec, Montreal, julio de 2006. http://www.ibe.unesco.org/Spanish/cops/Competencias/ORE_Spanish.pdf
- Kuhn, Thomas S. "Objetividad, juicios de valor y elección de teorías", en Thomas S. Kuhn. *La tensión esencial*. CONACyT-FCE. México, 1982.
- Kuhn, Thomas S. (1982). *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. CONACyT-FCE, México.
- Leach, Edmund (1971). *Replanteamiento de la Antropología*. Seix Barral. Barcelona.
- Legrand, Louis (1993). "Célestine Freinet". UNESCO. <http://www.ibe.unesco.org/publications/Thinkers-Pdf/freinets.pdf>
- López Beltrán, Carlos (2005). *La ciencia como cultura. Trenzas y otros ensayos nómadas*. Paidós (Croma, núm. 27), México.
- López Cerezo, José A. y José Luis Luján (2000). *Ciencia y política del riesgo* Alianza (Ciencia y Tecnología). Madrid.
- López Cerezo, José A. y M.I. González García (2002). *Políticas del bosque*. Cambridge University Press/OEI, Madrid.
- Martínez F., Sergio. *Filosofía del cambio tecnológico: desarrollo dependiente de trayectoria versus determinismo tecnológico*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM. [http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/cambiotecn\(nauquen04iif05.pdf](http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/cambiotecn(nauquen04iif05.pdf)
- Martín-Gordillo, M., C. Osorio y J.A. López-Cerezo (2001). "La educación en valores a través de CTS", en *Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores*. Montevideo 2-6 de octubre, en G. Hoyos et al (Coord.). *La educación en valores en Iberoamérica*, pp. 119-161. OEI. Madrid. <http://www.campus-oei.org/salactsi/mgordillo.htm>
- Martín-Gordillo, Mariano (2006). "Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía". *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 42, septiembre-diciembre. <http://www.rieoei.org/rie42a04.htm>
- Merton, Robert K. (1980) *Teoría y estructura sociales*. FCE. México.
- Morado, Raymundo (1998). "¿Qué debe saber de lógica una persona educada?", en *La razón comunicada: Materiales del Taller de Didáctica de la Lógica*. Universidad Veracruzana, Universidad de Xalapa, Torres Asociados, TDL. Xalapa. <http://www.filosoficas.unam.mx/~Tdl/taller.htm>
- Morado, Raymundo (comp) (1999). *La razón comunicada: Materiales del Taller de Didáctica de la Lógica*. Universidad Veracruzana, Universidad de Xalapa, Torres Asociados, TDL. Xalapa.
- Morin, Edgar (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa. España.
- Morin, Edgar (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paidós, Barcelona.
- Mosterín, José (1993). *Filosofía de la cultura*. Alianza editorial, Madrid.
- Motta, Raúl Domingo (2005). "Complejidad, educación y transdisciplinariedad", en Campirán, Ariel et al. *Complejidad y transdisciplina: acercamientos y desafíos*. pp 29-58.
- Novo, María (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. UNESCO- Pearson, Madrid.
- OEI. *Década por una educación para la sostenibilidad*. <http://www.oei.es/decada>
- Olivé, León (1991). *Cómo acercarse a la filosofía*. CONACULTA - Gobierno de Querétaro – LIMUSA, México.
- Olivé, León (2000). *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. Paidós-UNAM (Seminario de problemas científicos y tecnológicos núm. 6), México.

- Olivé, León (2005). "La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento", en *Revista de la Educación Superior* XXXIV (4) núm. 136, México, octubre-diciembre, pp. 49-63.
- Olivé, León (2006). *Interculturalismo y justicia social*. UNAM (Col. La pluralidad cultural en México, núm. 2). México.
- Olivé, León y Ricardo Sandoval (2007). "Hacia la sociedad del conocimiento en México: desafíos y perspectivas". *Ciencia y Desarrollo* XXXIII-211, CONACyT, México, septiembre. pp. 24-29.
- Ordóñez, Javier (2003). *Ciencia, tecnología e historia* (Cuadernos de la Cátedra Alfonso Reyes, del Tecnológico de Monterrey), FCE. México.
- Osorio M., Carlos *et al* (2005a). *Tecnología y sociedad. Manual de trabajo para docentes y estudiantes de educación básica secundaria y media. Proyecto: la participación pública en los sistemas tecnológicos: lecciones y experiencias para la educación en tecnología bajo el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad*. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Colciencias, Universidad del Valle - OEI, Santiago de Cali.
- Pereda Failache, Carlos (1994). *Vértigos argumentales. Una ética de la disputa*. Anthropos-UAM, Filosofía 47, Barcelona.
- Perelman, Chaïm y Olbrechts-Tyteca, L. (1994). *Tratado de la argumentación. La nueva retórica*. Gredos (Biblioteca Románica Hispánica, Manuales núm. 69). Madrid.
- Perrenoud, Philippe (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó-Colofón. (Biblioteca del aula, núm. 196), México.
- Petrella, R. (1994). "¿Es posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas?", en *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, Vol. 1, No. 2, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, diciembre de 1994.
- Quintanilla, Miguel Ángel (1998). "Técnica y cultura", en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi/teorema03.htm>
- Quintanilla, Miguel Ángel (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico. Y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. FCE (Col. Ciencia, tecnología, sociedad), México.
- Ramos, Samuel (1993). *Historia de la filosofía en México*. CONACULTA (Col. Cien de México). México.
- Sanmartín, José (1998). "La tecnología en la sociedad de fin de siglo", en *Tecnos*, Vol. XVII/3. <http://www.oei.es/salactsi/teorema04.htm>
- SEP (2008). *Acuerdo 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México.
- SEP (2004). *Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica*. México.
- Sebeok, Thomas A. y Jean Umiker-Sebeok (1994). *Sherlock Holmes y Charles S. Peirce: El método de la investigación*. Paidós. (Paidós Comunicación núm. 30). Barcelona.
- Sosa Peinado, Eurídice (2001). "La integración de contenidos y el pensamiento conceptual en el niño", en Toledo Hermosillo, María Eugenia *et al*. *El traspatio escolar. Una mirada al aula desde el sujeto*. Paidós (Col. Maestros y Enseñanza núm. 1). México, pp. 65-94.
- Splitter, Laurence J. y Ann M. Sharp (1995). *La otra educación*. Manantial, Argentina.
- Suárez y López Guazo, Laura (2004). "Usos y abusos del saber científico: La genética humana y los programas eugenésicos", en *Estampas de la ciencia IV*, FCE-SEP-CONACyT (La ciencia para todos, núm. 198), México, pp 220-243.
- Toledo, María Eugenia y Sosa, Peinado. *Reflexiones imprescindibles*. México, 2004.
- Torres J. (2000). *Globalización e Interdisciplinariedad: El currículum integrado*. Cuarta edición. Morata. España.
- Trabulsee, Elías (1983). *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos*. 5 Ts, FCE, México.
- UNESCO. *Hacia las sociedades del conocimiento*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Velasco, Ambrosio (1995). "Filosofía de la ciencia, hermenéutica y ciencias sociales", *Ciencia y Desarrollo* XXI-125, CONACyT, México, nov/dic. pp. 69-81.
- Vilches, Amparo y Daniel Gil Pérez (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. OEI-Cambridge University Press, Madrid.
- Vilches, Amparo y Daniel Gil Pérez (2006). "Educación, ciudadanía y alfabetización científica: Mitos y realidades", en *Revista iberoamericana de educación*. OEI. Núm. 42, septiembre-diciembre. <http://www.rieoei.org/rie42a02.htm>
- Vilches, Amparo y Daniel Gil Pérez (2007). *Educación, ética y sostenibilidad*. <http://www.oei.es/decada/2007Educacionticasostenibilidad.pdf>
- Villoro, Luis (1994). *Crear, saber y conocer*. Siglo XXI. México.
- Villoro, Luis (2007). *Los retos de la sociedad por venir. Ensayos sobre justicia, democracia y*

multiculturalismo. FCE, (Sección de Obras de Filosofía), México.

- Winner, Langdon. “Del progreso a la innovación: visiones cambiantes de la tecnología y el bienestar humano”. López Cerezo, José Antonio *et al* (edits). *Filosofía de la Tecnología*. OEI. Temas de Iberoamérica, Madrid, 2001, pp 189-205.
- Winner, Langdon. “¿Tienen política los artefactos?” Publicada originalmente como: Do artifacts have politics? (1983), en: D. MacKenzie *et al* (eds.). *The Social Shaping of Technology*, Philadelphia: Open University Press, 1985. <http://www.oei.es/salactsi/winner.htm>
- Wright, Georg Henrik von (1987). *Explicación y comprensión*. Alianza (Alianza Universidad-Filosofía 257), Madrid.
- Zamora Bonilla, Jesús (2005). *Ciencia pública-ciencia privada. Reflexiones sobre la producción del saber científico*. FCE. (Col. Ciencia, tecnología y sociedad), México.
- Zemelman, Hugo (2005). “Conocimiento, necesidad de pensar y desafíos éticos”, en Marcela Gómez Sollano y Hugo Zemelman. *Conocimiento social. El desafío de las ciencias sociales para la formación de profesores en América Latina* (Col. Pedagogía dinámica). Pax. México, pp 1-20.
- Zemelman, Hugo (2006a). “Historicidad y transmisión del conocimiento”, en Marcela Gómez Sollano y Hugo Zemelman. *La labor del maestro: formar y formarse*. (Col. Pedagogía dinámica). Pax. México, pp 1-8.
- Zemelman, Hugo (2006b). “El magisterio ante los desafíos del presente”, en Marcela Gómez Sollano y Hugo Zemelman. *La labor del maestro: formar y formarse*. (Col. Pedagogía dinámica). Pax. México, pp 66-111.

5. Anexos

5.1 Consideraciones conceptuales

5.1.1 Ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

CTSyV es una materia que se encuentra estrechamente vinculada con la alfabetización científica y tecnológica (ACyT). El término es uno pero hace referencia a tres propuestas educativas distintas²⁰ [Acevedo, 1996], de las cuales, la tercera es la que se relaciona estrechamente con CTSyV.

En su tercera vertiente, la ACyT consiste en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para conocer la repercusión de la ciencia y la tecnología en la sociedad, con lo cual se propicia su participación efectiva como ciudadanos en la sociedad civil. Esta tercera forma es la que tiene mayor relación con los rasgos que se presentan en el perfil de egreso que se establece en el Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica.

Es importante señalar que para algunos autores²¹ el empleo de la palabra “alfabetización” enfrenta el problema de que haya analfabetas y alfabetizados. Sin embargo, un recorrido por las formas de vida actual basta para revelar que, de una u otra manera, no hay analfabetas totales, al menos en cuanto a tecnología se refiere.

Por otra parte, resulta necesario señalar que CTSyV comparte la visión de CTS²², cuyo argumento básico, que a continuación se presenta, es el Silogismo CTS.

Premisa 1 La innovación y el desarrollo científico-tecnológico son un producto social resultante de factores culturales, políticos y económicos, además de otros técnicos y cognitivos. La presencia de incertidumbre y valores “externos” hace posible el escrutinio social de la ciencia-tecnología.

Premisa 2 La política científico-tecnológica es un factor que contribuye de manera importante a modelar nuestras formas de vida y ordenamiento institucional. Constituye un asunto público de primera magnitud.

²⁰ La primera forma tiene que ver con el incremento de la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, con el propósito de atraer más estudiantes hacia las actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología. La segunda forma consiste en valorar la ciencia y la tecnología para entender mejor lo que pueden aportar a la sociedad, así como en prestar especial atención a los aspectos éticos necesarios para usarlas responsablemente.

²¹ Olivé. Comunicación personal [2007].

²² Una presentación de CTS puede hallarse en García Palacios [2001]

Premisa 3 Compartimos un compromiso democrático básico.

Conclusión

Por tanto, tenemos el compromiso de promover la evaluación y regulación social del cambio científico-tecnológico.

Lo cual significa proveer las bases educativas para una participación pública informada, así como crear los mecanismos institucionales para hacer posible tal participación.

Con todo ello, resulta comprensible que CTS sea al mismo tiempo un campo de estudio e investigación y una propuesta educativa innovadora de carácter general [Acevedo, 1997; Vázquez, 1999]. Desde las dos primeras perspectivas trata de comprender mejor a la ciencia y la tecnología en su contexto social; aborda, pues, las relaciones mutuas entre los desarrollos científicos y tecnológicos y los procesos sociales. Desde la tercera perspectiva, responde a la necesidad de educar para la participación ciudadana.

5.1.2 Formación crítica.

En los propósitos de CTSyV se puntualiza la pretensión de que los estudiantes aprendan a conocer y valorar críticamente. Con esta precisión se coloca a los estudiantes y su aprendizaje en el centro del propósito. Además, el uso del infinitivo (“conocer” y “valorar”) pone de manifiesto la intención de que ellos desarrollen una red de comportamientos socioafectivos, de habilidades cognoscitivas y psicológicas, para que comprendan o transformen una tarea y extrapolen las habilidades que en ese proceso han desarrollado [Campirán: 1999: 25]. Se pretende que los estudiantes sean capaces de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones [Perrenoud, 2007: 11], y para llevar a cabo de manera adecuada las acciones de conocer y valorar críticamente. Ambas acciones (conocer y valorar), en conjunto con aprender a participar, constituyen la formación crítica de los estudiantes, que corresponde a las CG 5, 6, 9, 10 y 11, y de diferentes maneras a la totalidad de las CDB. De esta manera, la formación crítica incluye el desarrollo de varias competencias [Campirán, 1999: 21-22] relacionadas con aprender a conocer, valorar y participar.

Aprender a razonar críticamente, a escribir críticamente y a realizar metacognición crítica son pretensiones de CTSyV, compartidas por los demás campos de conocimiento. El razonamiento crítico implica un conjunto particular de habilidades, como la comprensión y el análisis lingüístico, la reflexión y la discusión de ideas abstractas que hacen posible que los estudiantes afronten productivamente la multiplicidad y diversidad del mundo en el que viven, lo cual les permitirá tener una conducta adecuada en lo inmediato, temporal y espacialmente, así como viable a largo plazo y en otros entornos. La escritura crítica también implica un conjunto de habilidades más particulares, como las que permiten sintetizar, parafrasear y exponer ideas en la forma de un argumento o de un ensayo. Un tercer componente de la formación crítica, la metacognición crítica, consiste en que los estudiantes desarrollen la visión de cómo su propia red de habilidades (y en su caso de competencias) influye en su conocimiento, en sus acciones y en sus procesos de valoración, y les permite la autorregulación.

En cuanto a conocer críticamente, es necesario recuperar dos tradiciones epistemológicas. Para una de ellas, el conocimiento científico de la sociedad trata de establecer relaciones causales, como lo hacen las ciencias naturales. Cuando las ciencias sociales trabajan de esta manera, se dice que explican. En cambio, para otra tradición epistemológica, cuando se trata de conocer las intenciones, los significados que toman parte en la vida social y los elementos cualitativos, entonces se dice que las ciencias sociales comprenden²³.

Por lo expuesto arriba y desde la visión pluralista en que se finca el programa de CTSyV, en el propósito de la materia no entra en juego sólo uno de los dos enfoques del conocimiento. De ahí que se proponga, de manera amplia, “conocer críticamente”. Sin embargo, en aras de mayor detalle, en el

²³ Wright (1987), Velasco (1995), Sanmartín (1998) y Trubulise (1983: 1,24).

conocer críticamente se distingue el desarrollo de dos tipos de competencias, unas relativas a comprender y otras a explicar.

Resulta conveniente enfatizar que la propuesta de CTSyV está íntimamente relacionada con una educación orientada al desarrollo de competencias y con un enfoque de procesos. Por ello, el trabajo mediante SD no se limita a que los estudiantes, como resultado parcial o final de cursar la materia, tengan información sobre los conceptos (fundamentales y subsidiarios) o acerca de qué son los valores y qué es la participación. Tampoco se busca que asuman una postura fijada con antelación por el profesor. Por el contrario, se trata de que participen en actividades organizadas que los hagan capaces de desplegar procesos para conocer y valorar por sí mismos, que les permitan asumir críticamente una postura y participar en la toma de decisiones. En el sentido de educar para la vida, es necesario promover el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes, con objeto de que cuenten con herramientas para discernir, deliberar y elegir libremente, de tal forma que puedan comprometerse en la construcción de sus propias competencias, que le permitan responder a los retos que se presentan al enfrentar las necesidades de la sociedad y su plan de vida.

Finalmente y en íntima relación con lo social, la formación crítica no se trata solamente de que los estudiantes aprendan a conocer y a valorar críticamente, también es importante que aprendan a participar. Propiciar que aprendan a participar críticamente equivale a promover participaciones informadas y responsables, en situaciones particulares, relativas a la ciencia y a la tecnología. Como si con su participación el estudiante respondiese a dos interrogantes, ambas cruciales y vitales: ¿qué tipo de mundo se ha estado construyendo con la ciencia y la tecnología? y ¿qué tipo de mundo podemos (y podríamos) construir con la ciencia y la tecnología? .

Ciencia y tecnología (CyT)

Cuando se pretende definir a la ciencia -y a la tecnología- se encara el hecho de que no puede definirse²⁴ -al menos no, si entendemos la definición como el establecimiento de las condiciones necesarias y suficientes que se deben satisfacer para decir lo que algo es-. Lo que resulta crucial es que, aunque no se le pueda definir, sí es posible hablar de ella y entenderla [Olivé, 2000: 27].

CTSyV, al igual que CTS, se enfrenta a una imagen aún dominante de la ciencia. Según esta visión, la ciencia es una actividad encaminada a la formulación de nuevos conocimientos que den cuenta de la realidad. En este sentido, se considera que la ciencia es objetiva, es decir, que en ella interviene sólo lo racional y que los elementos subjetivos quedan fuera. También se entiende que la ciencia es neutral, que en ella sólo entran en juego valores epistémicos, no consideraciones de índole ética ni política. En esta visión heredada, la meta institucional de la ciencia es «la ampliación de los conocimientos comprobados» [Merton, 1980: 238]. Es por ello que incluye características como las siguientes: que en ella se empleen criterios impersonales preestablecidos, que sus resultados sustantivos sean producto de la colaboración social, que tales resultados estén destinados a la comunidad de científicos y, además, que el interés de éstos se centre en los conocimientos, y que fuera de eso sean desinteresados, lo que constituye un elemento institucional básico de la ciencia [Merton, 1980: 639-646]. Así, desde esta visión heredada, la historia de la ciencia consistiría en la acumulación constante de conocimientos, independiente de otros factores, como los externos o del entorno, por ejemplo los sociales. Si se extiende esta imagen a la tecnología, sólo sería la aplicación práctica de los conocimientos que ha producido la ciencia, por citar un rasgo.

En contra de estas ideas, CTS ha aportado consideraciones distintas sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, como ya se ha expuesto en la premisa 1 del Silogismo CTS. Por ejemplo, para CTS la ciencia y la tecnología no son sólo conjuntos de conocimientos,

²⁴ No en vano, Chalmers intitula su libro ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? y Bunge, al inicio de La investigación científica, ofrece un cuento donde el tema fundamental es la pregunta: «¿Qué es esa cosa rara llamada ciencia?»

sino que son prácticas sociales²⁵ en las que intervienen elementos ajenos a lo epistemológico y a lo metodológico. Entre otras ideas contra las que está CTS se encuentran: que la ciencia y la tecnología son las formas más válidas y mejor logradas de conocimiento, que la ciencia y la tecnología no son ni buenas ni malas, sino que esto depende del uso que se les dé, que el cambio científico y la innovación tecnológica son sinónimos de progreso social, y que la ciencia aporta conocimientos y la tecnología los pone en práctica, como si fuera una ciencia aplicada. Algunas de estas ideas y otras más se abordan en el presente apartado.

En cuanto a los términos técnica y tecnología, pueden ser entendidos como distintos o como equivalentes. Por ejemplo, Sanmartín [1998] relaciona la técnica con la producción preindustrial y la tecnología con la producción industrial, la técnica con habilidades y destrezas, y la tecnología con un tipo particular de conocimiento. Por su parte, Quintanilla [2005: 22] habla de la tecnología actual como aquella que se origina en la Revolución Industrial. En este sentido y atendiendo al concepto de historicidad que se busca desarrollar en el tercer curso de CTSyV y a la misma claridad conceptual que se requiere, resulta conveniente mantener la distinción entre ambas.²⁶ A esto se agrega que, para Echeverría [2003], ciertos desarrollos en los que la ciencia y la tecnología se conjugan de manera particular, a partir de 1940 permiten hablar de la macrociencia y luego de la tecnociencia. Tomando en cuenta lo anterior, en este programa y en aras de una economía en el lenguaje, en los propósitos se habla sólo de CyT, pero debe entenderse, según sea el hecho social que se aborde, de ciencia, de técnica, de tecnología o de tecnociencia.

La ciencia «constituye una parte de la realidad social y consiste en un complejo de creencias, de saberes, de valores y normas, de costumbres, de instituciones, etc., todo lo cual permite que se produzcan ciertos resultados que suelen plasmarse en las teorías científicas, en modelos y en otros productos que contienen los llamados conocimientos científicos, así como otros saberes que se utilizan para transformar el mundo» [Olivé, 2000: 25-26]. En varios de sus rasgos, esta caracterización puede aplicarse también a la tecnología, pues ambas tienen una dimensión práctica, una dimensión organizativa y una dimensión ideológico-conceptual [Acevedo, 1998], y ambas también están intencionalmente orientadas y tienen un contexto. Además, la ciencia y la tecnología tienen formas distintas de desarrollo. Sin embargo, como se ha hecho notar en las premisas 1 y 2 del Silogismo CTS, ambas repercuten en la sociedad y en la naturaleza²⁷. De acuerdo con lo anterior, otro rasgo de CTS es la importancia que asigna a la participación ciudadana (premisas 2 y 3 y conclusión del Silogismo CTS), pues «si bien la tecnología influye de manera notable en la sociedad, está lejos de determinar la estructura y la dinámica de las sociedades. Más bien, los efectos sociales de la tecnología pueden ser controlados por decisiones humanas y por tanto pueden encauzarse de diferentes maneras» [Olivé, 2006: 19].

Otro rasgo de la concepción heredada de la ciencia es que la tecnología consiste sólo en artefactos: productos materiales, máquinas y aparatos. Para CTS, en cambio, se considera que así como hay tecnologías artefactuales, también las hay sociales. Lo anterior se hace más explícito si consideramos la propuesta de Quintanilla²⁸ [1998] respecto a la realización tecnológica. Concepto

²⁵ Una práctica social incluye, al menos, los siguientes elementos: un conjunto de agentes con capacidades y propósitos comunes, un medio del cual forma parte la práctica en donde los agentes interactúan con otros agentes y con objetos, un conjunto de objetos (incluidos otros seres vivos) que forman parte del medio, y un conjunto de acciones (potenciales y realizadas) que constituyen una estructura. Las acciones involucran intenciones, propósitos, fines, proyectos, tareas, representaciones, creencias, valores, normas, reglas, juicios de valor y emociones [Olivé, 2007: 92-93]

²⁶ Sin embargo, como el mismo Quintanilla [2005: 21 y sigs] y Olivé [1991: 135-136] apuntan, los términos pueden emplearse indistintamente, aunque en este programa se mantendrá la diferencia

²⁷ Cfr. «...si queremos medir los alcances de la actividad científica hasta el momento presente, debemos reconocer que la ciencia ha cambiado la forma de vida de la humanidad, más drásticamente que los hombres de Estado y los grandes guerreros o militares de la historia.» [Suárez, 2004: 243]

²⁸ Para Quintanilla [1998], un sistema técnico es una unidad compleja formada por artefactos, materiales y energía, para cuya transformación se utilizan artefactos y agentes intencionales (usuarios u operarios), que realizan esas acciones de transformación. Por ejemplo, una lavadora automática doméstica es un artefacto, la ropa sucia, el agua, el jabón y la energía eléctrica son los inputs que se necesitan para que la lavadora funcione, pero se requiere al menos un agente intencional que ponga en marcha la máquina, introduzca la ropa y el detergente y seleccione el programa de funcionamiento, para que el conjunto funcione realmente como un sistema técnico. El conjunto artefacto + materiales + energía + usuario constituye el sistema técnico. La caracterización es aplicable tanto a los sistemas artesanales, que se basan en técnicas empíricas, como a los sistemas tecnológicos. La diferencia está en la complejidad de las estructuras correspondientes y en el tipo de conocimientos y habilidades que se necesitan para diseñar, construir y, a veces, usar el sistema.

que es recuperado por Olivé [1991] para explicar la tecnología como un conjunto de realizaciones (o aplicaciones) tecnológicas. La caracterización de la tecnología es ampliada por Echeverría en dos momentos [1998 y 2003: 58], primero a propósito de las teletecnologías y luego en relación con la tecnociencia. Una realización o aplicación tecnológica es un sistema de acciones humanas o no, regladas, diseñadas o llevadas a cabo por agentes o bien por personas físicas o jurídicas, con ayuda de instrumentos; son acciones industriales, de base científica o vinculadas a la ciencia, relacionadas entre sí y realizadas en un determinado medio; intencionalmente orientadas a la transformación de objetos y relaciones o de otros sistemas, con el fin de conseguir eficientemente resultados valiosos, sin consecuencias ni riesgos desfavorables

En lo que respecta al término tecnociencia, fue Echeverría [2003] quien realizó clarificaciones que han tenido mayor relevancia en CTS, al considerarla un nuevo modo de hacer ciencia y tecnología.

El inicio de la tecnociencia fue en los EE. UU. (1940-1965), y corresponde a la aparición de la macrociencia (Big Science). La investigación básica tuvo un papel fundamental, impulsando principalmente la física, la química y las matemáticas. Su orientación y control se dio por parte de los gobiernos y ya no como una actividad independiente, como había sido desde la Modernidad. Aunque se consolidó con la Guerra Fría, vino después una etapa de crisis y estancamiento (1966-1976), provocada por el fracaso norteamericano en la guerra de Vietnam y por la respuesta social contestataria que tuvo lugar en los EE. UU. y Europa contra la macrociencia militarizada. En los últimos 25 años del siglo XX, principalmente durante el gobierno de Reagan, surgió la tecnociencia propiamente dicha, que se extendió a Japón, Canadá y los países europeos, y configuró un nuevo contrato social con la participación de los gobiernos y sus políticas de desarrollo tecnológico y científico, de los órganos legislativos y parlamentarios discutiendo o aprobando tales propuestas, y con una creciente participación ciudadana preocupada por el control y la democratización de la toma de decisiones.

La investigación tecnocientífica está centrada en el desarrollo de nuevas tecnologías, así como en la innovación. Su financiación es mayoritariamente privada, por lo que depende, para existir, de un sistema empresarial y de una economía de mercado y, por tanto, del impulso que den los gobiernos al crear las condiciones de posibilidad para la investigación enfocada al desarrollo y a la innovación [Echeverría, 2003: 61 y sig.].

La tecnociencia, a diferencia del laboratorio aislado –propio de la ciencia moderna- y de la macrociencia, que se lleva a efecto en laboratorios que funcionan como factorías del conocimiento, se desarrolla mediante laboratorios-red, equipos constituidos por una pluralidad de agentes que colaboran en un mismo proyecto, que se conectan informáticamente y se dividen las tareas.

La tecnociencia no ha generado una revolución epistemológica o metodológica, sino una revolución praxiológica, que ha dado por resultado una nueva estructura de la práctica científica y tecnológica, representada principalmente en los sistemas de CyT. También resulta comprensible que los valores que se han atribuido a la ciencia en la visión heredada, a la técnica y a la tecnología (como la funcionalidad, economía, rentabilidad, seguridad, etc.) se vean rebasados por los que corresponden a la tecnociencia, ya que en ella participan valores técnicos, epistémicos, económicos, políticos, sociales, jurídicos, militares y ecológicos.

En cuanto a la relación entre CyT, mientras que en la ciencia moderna permanecieron aisladas, de manera significativa se vincularon en la sociedad industrial, y se vieron considerablemente reforzadas conforme la macrociencia se desarrollaba. Mientras la tecnociencia maduraba, la interdependencia entre ambas se hizo casi total. En la tecnociencia, la producción del conocimiento científico y las actividades científicas son prácticamente inviables sin la mediación tecnológica. Por ejemplo, el diseño de experimentos y de proyectos de investigación, la recopilación, procesamiento y consulta de datos resultan imposibles sin procesos informáticos. De manera recíproca, las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas resultan literalmente impensables sin la base del conocimiento científico. En suma, la tecnociencia es una forma distinta, en la que hay una interdependencia casi total entre tecnología y ciencia, en contraste con la ciencia heredada de la Modernidad y la Revolución Industrial. Es importante subrayar que no toda la ciencia contemporánea es tecnociencia, como tampoco toda la tecnología, es decir, en la actualidad

coexisten ciencia, técnica, tecnología y tecnociencia.

De acuerdo con estas distinciones, puede decirse que la escritura es una técnica. Las encuestas y los análisis estadísticos, en ciertos casos son técnicas y en otros son tecnologías. La comunicación masiva y la publicidad son tecnologías. En cambio, la informática y la nanotecnología son tecnociencias.

Desarrollo sustentable

En lo que toca al empleo de desarrollo sostenible o desarrollo sustentable, el segundo corresponde a la actividad económica acompañada de la conservación o preservación de los recursos para las generaciones futuras. En cambio, “sostenible”, como lo apunta el diccionario de la Real Academia, es un adjetivo «dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, por ejemplo, un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes». En este sentido, publicaciones de hace casi dos décadas [CMMAD29 1988] y actuales [Novo, 2006], emplean “desarrollo sostenible”, en lugar de “desarrollo sustentable”.

En otro frente, autores como Vilches y Gil reconocen que en América Latina se emplea más “sustentable” que “sostenible”. Otros autores, como Olivé, no encuentran problema en referirse al concepto con cualquiera de ambos términos.

Se entenderá en este programa, por desarrollo sustentable, lo mismo que presenta la CMMAD como desarrollo sostenible: aquel desarrollo que satisface las necesidades³⁰ de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Ecosistema

El término ecosistema, en una aproximación dominante ligada a la biología, se ha referido a entidades que interactúan en un ambiente natural determinado. Sin embargo, el ecosistema humano y aun el entorno en general han sido transformados especialmente por la CyT. Si se hiciera una lista de las acciones que los seres humanos realizan durante el día, se podría distinguir la participación y la concatenación de diversos actos tecnológicos que han transformado directa o indirectamente el ambiente. Desde otra perspectiva, se debe considerar que, aun sin haberlo decidido, hay repercusiones sociales en el medio. Por tanto, hablar de ecosistemas supone la intervención humana, de ahí que sean ámbitos de relación entre individuos de sociedades particulares, entre las sociedades mismas y su entorno, que se refieren a la idea de integración ambiente-desarrollo [Vilches y Gil, 2007: 9]. De esta manera y acorde con la idea que propone Sanmartín de la tecnocultura [1998], resulta factible hablar de los ecosistemas como tecnoentornos.

5.1.6. Cultura e interculturalidad

Según Mosterín [1993], la cultura es la información transmitida por aprendizaje social entre animales de la misma especie. Esta información puede ser de tres tipos: representacional (información acerca de las características y propiedades del medio), práctica (acerca de cómo hay que actuar) y valorativa (acerca de qué estados de cosas son preferibles, convenientes o valiosos). La cultura de un grupo social estará formada por el conjunto de rasgos culturales (representaciones, creencias, reglas y pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores) presentes en los miembros de ese grupo. En otras palabras, «la cultura puede entenderse como el conjunto de las prácticas productoras de conocimientos, constitutivas y transformadoras del mundo, y que dotan de significado a las acciones y forma de vida de los agentes» [Olivé, 2007: 160]. Por otra parte, el conjunto de todos los rasgos culturales que constituyen la cultura de un grupo social se puede clasificar en varias culturas específicas. En función de los contenidos de esos rasgos culturales, puede hablarse de cultura religiosa, política, científica, deportiva, empresarial, laboral, académica,

²⁹ CMMAD: Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo..

³⁰ Cuando se habla de necesidades, la referencia no es solamente a las materiales. De manera que el desarrollo sustentable no tiene relación sólo con el ambiente o la naturaleza, sino también con la cultura

etc. [Quintanilla, 1998].

Un sistema cultural es parte del entorno social de cualquier sistema técnico, e incluye conocimientos científicos y tecnológicos, y como se ha señalado, también componentes culturales referidos a valores, habilidades, representaciones, creencias, etc. De tal forma que se puede resumir diciendo que «la cultura forma parte de los sistemas técnicos y la técnica forma parte de la cultura» [Quintanilla, 1998].

En este sentido, la historia del ser humano podría describirse como la evolución de un ser que inició el camino de la hominización en el momento en que empezó a interponer entre él y su entorno natural algunos productos de la tecnocultura [Sanmartín, 1998].

Por otra parte, las modalidades de desarrollo tecnológico están estrechamente relacionadas con las configuraciones culturales de las diferentes sociedades, de modo que hay una cierta coherencia entre las tecnologías que una sociedad es capaz de crear o de asimilar y el resto de los rasgos culturales que caracterizan a esa sociedad [Quintanilla, 1998].

En cuanto a la interculturalidad, se refiere a las situaciones de facto en las que coexisten e interactúan pueblos y culturas diversos [Olivé, 2006: 22], es decir, que vivimos (tanto sociedades como individuos) en una diversidad cultural. Además de reconocer la multiculturalidad o pluriculturalidad, el programa de CTSyV se orienta hacia el interculturalismo, ya que hace hincapié en la importancia de la ciencia y la tecnología en la generación de relaciones horizontales y, por tanto, sin pretensiones de dominación ni ejercicios de poder entre los pueblos [Olivé, 2006: 24].

Desde una perspectiva más amplia, el interculturalismo implica no sólo el reconocimiento de que los demás son diferentes en sus creencias, proyectos, necesidades, plan de vida, etc., sino de que estas formas de vida distintas son valiosas, lo que lleva a comprometerse y promover el respeto y la preservación de ellas³¹.

5.1.7 Historicidad

El programa de CTSyV está fundamentado en el pluralismo, según la versión que propone Olivé [2006: 59 y sigs.; ver apartado 5.1.6]. En esta perspectiva resulta comprensible la importancia que se reconoce a la interculturalidad -en CTSyV II- y a la historicidad -en CTSyV III.

La historicidad es un concepto que habrán de construir los estudiantes mediante su participación en SD diseñadas por los profesores. Por ello, no se busca que memoricen fechas, nombres de personas, de instituciones, etc. Por el contrario, se trata de que conozcan y valoren cómo la ciencia y la tecnología han repercutido en las condiciones de vida de las sociedades y se han convertido en factores de cambios sociales. Esto les permitirá saber que hay periodos y sociedades donde las condiciones de vida permanecen relativamente estables, que hay etapas coyunturales entre esos periodos, que los ritmos de cambio son diferentes³², que los cambios tienen lugar en ámbitos locales y en otros más amplios, como los regionales, así como en el global. También les permitirá saber que el conocimiento tiene una dimensión política, pues la historia (como presente y futuro, no sólo como pasado) está formada por «construcciones posibles» [Zemelman, 2005: 12] que dependen del conocimiento que permite tomar decisiones.

Así, en una aproximación, los estudiantes estarán construyendo el concepto de historicidad al reconocer qué procesos están relacionados con los cambios sociales y cuáles son los factores que influyen en esas mutaciones, las que se manifiestan en la transformación y diversificación de las formas de convivencia y de organización social.

³¹ Lo que corresponde a la pervivencia social o, de alguna manera, a lo que Hinkelammert denomina eficiencia reproductiva: «la producción de la riqueza tiene que hacerse en términos tales que las fuentes de la riqueza -el ser humano y la naturaleza- sean conservadas, reproducidas y desarrolladas juntas con la riqueza producida» [2005: 33].

³² Considerando lo anterior, en CTSyV se ha evitado señalar alguna división, pues el mero recorrido por épocas obedece ya a una concepción particular. Cualquier cronología o clasificación de épocas históricas deriva de una visión dominante u obedece a ella y, por tanto, resulta excluyente de otras perspectivas de periodización.

La historicidad es también un recorrido por las acciones humanas, por las creencias, valores, intenciones y prácticas relacionadas con la ciencia y la tecnología, que han influido en la distribución de los recursos y la satisfacción de necesidades básicas, lo que posibilita o trunca el desarrollo de capacidades personales y colectivas y, por ende, el bienestar social. La historia de la ciencia y de la tecnología han constituido la “historia secreta”, «la historia esencial, aunque en gran parte invisible, de un pueblo, de una nación o de la humanidad toda» [Trabulse, 1983: 16], pues la ciencia -como la tecnología- «ha sido un poderoso fermento motriz en la evolución histórica, ya que ha marcado rutas y fijado pautas a seguir en la prosecución del conocimiento del mundo físico» [Trabulse, 1983: 15], conducente al dominio y control de las fuerzas naturales, de las condiciones materiales de vida y de las interacciones sociales.

El conocimiento y valoración de esos tránsitos sociales en lo que tienen de singular y característico coadyuvará a que los estudiantes conjeturen cuál es el papel que la ciencia y la tecnología podrán desempeñar en la construcción u obstrucción de la justicia social y, por extensión, del desarrollo sustentable y la interculturalidad.

En este sentido, es importante que los estudiantes conozcan cómo las formas de interacción evolucionan de acuerdo con la transformación de los entornos, debido a la tecnología y los sistemas de producción. Por ejemplo, desde las sociedades preindustriales a las industriales, hasta llegar a la sociedad del conocimiento. Además, que reconozcan cómo la convivencia y la organización social se modifican en relación con los elementos tecnológicos que funcionan como medios para que se den en una forma particular, tanto la convivencia como la organización social.

En otra aproximación, articular a la ciencia y la tecnología con los diferentes contextos en los que se han desarrollado, y entender que han sido construidas porque esos ámbitos lo permitieron, impulsaron o facilitaron, lleva a pensarlas como prácticas sociales. Y si a ello se agrega su importancia para la vida en el mundo actual, mediante su estudio se posibilita que los estudiantes entiendan mejor su contexto, su cultura y sus escalas de valores, y que los confronten con otros contextos, culturas y escalas de valores.

Esta forma de estudiar a la ciencia y la tecnología -como algo que se ha construido socialmente, es decir, como resultados de la actividad humana- supone que ambas deben ser entendidas desde la idea de que «es nuestra responsabilidad tratarlas como creaciones propias» [Ordóñez, 2003: 22], con una «visión de dirección» [Zemelman, 2005: 13] o de intencionalidad. Entonces, la construcción del concepto de historicidad responde al desafío de que los estudiantes asuman que la realidad socio-histórica está en movimiento constitutivo [Zemelman, 2005: 4], y los lleva a que organicen su conocimiento desde lo procesal, no limitado sólo al enfoque de estructura. De esta manera y tomando en cuenta la idea de aprender a participar, se responde al desafío cuando los estudiantes aprenden a reconocer que sus acciones individuales y su participación pública constituyen puntos nodales, que activan la realidad en una u otra dirección.

La construcción del concepto de historicidad responde a otro desafío: que los estudiantes transformen la historia en experiencia [Zemelman, 2005: 4- 5]. Esto significa que puedan articular el pasado con el presente y el futuro, la memoria con la acción y la utopía³³, pues en estas articulaciones es donde, como sujetos, los estudiantes están en condiciones de ubicar la transformación como continuidad o discontinuidad respecto del pasado y, al mismo tiempo, de entender el pasado desde sus esperanzas de transformación.

De esta manera, aprender la historicidad es «una forma de conciencia abierta hacia lo nuevo» [Zemelman, 2006: 2], que haga predominar el «desarrollo de la conciencia y de la capacidad de pensar, por sobre la obsoleta idea de confundir la riqueza del pensar con la cantidad de información» [Zemelman, 2006: 8].

³³ En utopía podemos hallar dos sentidos que se entremezclan y enriquecen. Para Vasco de Quiroga, inspirado en Moro, la utopía es la posibilidad de organizar la vida bajo normas racionales [Ramos, 1993: 46] y razonables. Por otra parte, para Alfonso Reyes recuperando a Quevedo, utopía significa “no hay tal lugar”. Desvalorizada, se la ha empleado como sinónimo de quimera o de cosa imposible. Sin embargo, técnicamente viene a ser una fantasía que no pretende engañar, o es una representación novelada de cosas relativamente posibles, que no existen pero que pudieran existir, es decir, lo que no existe todavía [Jiménez, 1992: 16].

El concepto historicidad nos remite a la ubicación de los hechos en un contexto [Cfr. Beuchot, 2000: 122] en lugar de convertirlos en objetos. Pone así en movimiento la posibilidad de que el estudiante sitúe los hechos sociales y al ser humano en un tiempo-espacio específico, y se coloque en el sitio de otros, distantes física, emocional, cultural o cognitivamente³⁴.

Lo anterior se une a la necesidad de articular los hechos con una opción de futuro [Aylwin, 2006: 30]. Ya que si la historia está constituida por tensiones entre ciertas determinaciones y la capacidad del ser humano de hacer sus circunstancias, es la historia su ámbito vital, donde configura y toma decisiones, y desde donde elige sus opciones de construcción [Zemelman, 2006: 75].

Al entrar en juego la decisión, aparece la voluntad, entendida como una capacidad de reactuación del hombre frente a sus circunstancias. En este sentido, la construcción de la realidad ocurre en el quehacer de todos los días, en la microhistoria, de ahí que la capacidad de reaccionar sobre las circunstancias sea un desafío cotidiano, puesto que el ser humano construye a diario en una dirección o en otra [Zemelman, 2006a: 78-79].

La conciencia de historicidad adquiere importancia en dos sentidos: Como una lectura de las circunstancias actuales que posibilite a los estudiantes no sentirse simplemente como mero reflejo de ellas, sino como sujetos capaces de reconocer sus propias posibilidades de autonomía. Es también la posibilidad de que los estudiantes reconozcan cómo las acciones sociales y sus acciones personales orientan en un sentido o en otro el cambio del entorno, lo que responde a la necesidad de que aprendan a ver las articulaciones que se dan entre sus actividades individuales y lo que se derive de o logre con ellas, entre sus existencias particulares y la vida general de la sociedad, entre sus proyectos cotidianos y las grandes ideas que aceptan. Pues, como apunta Olivé: «Quizá una de las grandes novedades de la historia es que ahora somos conscientes de vivir en la transición a un tipo de sociedad distinto, lo que nos deja mayores responsabilidades porque tenemos la capacidad de encauzar los cambios de una u otra manera» [2007: 47]. Por eso, en CTSyV los profesores deberán propiciar experiencias para que los estudiantes vigoricen, desarrollen y potencien su conciencia del impacto social y ambiental que tiene o puede llegar a tener la (su) cotidianeidad.

5.1.8 Justicia social

De acuerdo con lo que Olivé llama «el nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología», la sociedad sostiene a ambas con recursos públicos, por considerarlas «medios idóneos para satisfacer los valores de desarrollo cultural, bienestar, equidad y justicia social». Esto en virtud de que pueden satisfacer algunas demandas de la sociedad, que incluyen «las económicas y las empresariales, pero también abarcan problemas de salud, educación, cultura, preservación del ambiente, paz y seguridad, así como desarrollo sostenible» [Olivé, 2006: 52]. Así, una sociedad es justa cuando se establecen los mecanismos que garanticen las condiciones y la distribución de bienes, de modo que se satisfagan las necesidades básicas de todos sus miembros [Olivé, 2006: 117]. Las necesidades básicas, agrega Olivé, son aquellas cuya satisfacción es indispensable para la realización de un plan de vida.

El plan de vida se liga con la cultura. Para muchos individuos que han crecido en el seno de una cultura, la realización de su plan de vida depende de la existencia, preservación e, inclusive, del florecimiento y desarrollo de su cultura. Por ende, «la preservación de una cultura y el establecimiento de políticas diferenciales a favor de las culturas o de los pueblos con desventajas, es una cuestión de justicia social» [Olivé, 2006: 117-118]. En otros términos podríamos decir que existe justicia social cuando hay condiciones para el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas, y con él se tiene bienestar social. Por el contrario, la injusticia significa cancelación de oportunidades para el desarrollo de las capacidades físicas, económicas, políticas, psicológicas y

³⁴ Hay quien llama a este rasgo "empatía". La idea proviene de Dilthey y tiene una carga psicologista. Otro modo de referirse a ella es con el término fusión de horizontes, que proviene de Gadamer. Podría emplearse también comprensión situacional. En cualquiera de los tres casos, ante el contacto con la alteridad (el otro, lo otro, lo que es lejano, lo distante), no se deja de lado la propia identidad, pero tampoco se imposibilita cierto movimiento de ella hacia el encuentro con el otro. Recuérdense las ideas sobre interculturalidad e interculturalismo desarrollados en el apartado anterior y tómense en cuenta para el apartado siguiente, sobre Justicia Social

culturales, y por tanto, ausencia de bienestar social.

5.1.9 Transdisciplinariedad

Cuando se encara la idea del desarrollo sustentable, ineludiblemente se vislumbran situaciones de facto, es decir, problemas de la realidad para ser resueltos. Lo mismo pasa con la justicia social y la interculturalidad. Para solucionar problemas es necesario conocer, y para construir una sociedad diferente, más justa, intercultural –en el sentido que se ha expuesto líneas atrás-, también es necesario conocer. El conocimiento, tradicionalmente, ha sido aportado desde las disciplinas. Sin embargo, si éstas permanecen aisladas, lo que ofrecen es una visión fragmentada. ¿Corresponde esta parcelación con la realidad, es decir, la realidad está constituida por elementos y hechos aislados? No, la solución de problemas –principalmente ante la complejidad de los actuales, como se verá adelante- exige una visión diferente, no parcializante, de integración, sistémica [Morin, 2001a; Ehrlich, 2003: 599]. De esa manera, para su conocimiento, así como para su solución, la alternativa está en «situarse en otra óptica; contemplar las relaciones de la humanidad con la naturaleza desde enfoques distintos», como la plantea María Novo [2006]. Y si esto es cierto con el desarrollo sustentable, lo mismo ocurre cuando se aborda la relación entre organización social y distribución de los recursos de una manera justa, o cuando el interés está en el papel que han tenido la ciencia y la tecnología en la producción y distribución justa de los recursos, el desarrollo sustentable y la interculturalidad, o cuando se pregunta por las formas de convivencia humana que pueden ser consideradas justas, racionales y razonables; en otras palabras, cuando se abordan problemas colectivos que requieren de la participación pública. La cuestión está, precisamente, en saber cuál es esa otra óptica, cuál es el enfoque distinto. Para responder, resulta necesario hacer tres consideraciones.

1. Al coadyuvar a la educación de los estudiantes, futuros ciudadanos, hay que tener en cuenta que ellos serán los responsables de decidir sobre la sociedad en que vivirán su generación y las siguientes.
2. Hay que educar frente a una realidad que se transforma planetaria, social y económicamente de un modo sin precedentes, que se caracteriza por la falta de equidad social que se acentúa por la riqueza y pobreza extremas, así como por la acumulación casi ilimitada de bienes materiales, por la ausencia de consideraciones éticas relativas al presente y a las futuras generaciones, por la amenaza de una hegemonía económica y militar, por el creciente peligro de una homogeneización cultural y una crisis ambiental, por la obsolescencia educativa, la ingobernabilidad social y el desempleo.
3. Es necesario aprender a contextualizar y relacionar, tomando en cuenta que todos los problemas que enfrentan los habitantes en el tercer milenio demandan un esfuerzo de reflexión y decisión que exige conocimientos, modelos de gestión y de organización, cada vez más interrelacionados y globales.

Lo anterior suma una pregunta a la primera –la relativa a cuál es el enfoque-: ¿cómo hacerlo, es decir, cómo responder a estas consideraciones mediante el trabajo en el aula? Los puntos de las temáticas presentadas en el apartado 2.1.3, cuya función es servir de criterios para elegir hechos sociales –que serán tratados mediante SD-, remiten a situaciones-problema que vive o podría vivir la sociedad, es decir, a problemas públicos relativos a la ciencia y la tecnología. De ahí que en CTSyV no se trata de desarrollar temas, sino -como se insiste en varias partes de este documento- de diseñar rutas de aprendizaje en las que se recreen situaciones, hechos sociales que pongan a los estudiantes en condición de experimentarlos como actores sociales que deben valorar y tomar decisiones fundamentales, es decir, convertir el aula en un ámbito de experimentación social. Por supuesto, abordar problemas de esta manera es muy distinto a exponer temas o, dicho coloquialmente, a “dar clase” o “impartir conocimientos”.

El desarrollo, tratamiento o exposición de temas generalmente se hace desde las disciplinas. En parte, a ello se debe que el trabajo académico ha sido disciplinario, multidisciplinario o interdisciplinario. La multidisciplinariedad (o pluridisciplinariedad) hace referencia al estudio de un objeto por varias disciplinas al mismo tiempo. El estudio multidisciplinario da un plus a la

disciplina, enriqueciendo el concepto que se tiene del objeto en cuestión, pero el estudio está solamente al servicio de la disciplina, como lo afirma Nicolescu [citado en Motta, 2005: 34 y sigs.]. En otras palabras, el abordaje “multi” sobrepasa a la disciplina, pero su resultado continúa limitado a la estructura del estudio disciplinar.

La interdisciplinariedad se refiere a la transferencia de métodos de una disciplina a otra, lo cual representa un enriquecimiento. Pero al igual que la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad permanece encerrada en el espacio de la disciplina. El conocimiento que ambas ofrecen, por consiguiente, aunque muestra claridad conceptual, sigue siendo parcial y no corresponde a la realidad, ya que «lo real no es disciplinar (...) no se manifiesta en directa correspondencia a la clasificación que está latente en la organización de las disciplinas» [Motta, 2005: 39]. La realidad no está dividida en parcelas donde sólo haya economía, o política, o sociología, o historia...³⁵

Así, cuando se trata de solucionar problemas que corresponden a la realidad, relativos a asuntos públicos, dada su complejidad, se necesita del trabajo transdisciplinario, pues lo complejo sólo puede ser abordado desde esta perspectiva. En esto radica el punto de vista del que habla Novo. La transdisciplinariedad, entonces, se refiere a lo que está al mismo tiempo entre las disciplinas, a través de ellas y más allá de ellas³⁶. Su objetivo es el entendimiento de la realidad, un entendimiento crítico y propositivo que se inicia con el abordaje de problemas. Así, CTSyV es una forma de investigación-acción, una aproximación propositiva no sólo desde lo social, sino en y para lo social, en y para la vida.

En este sentido, si la realidad actual se caracteriza por la existencia de problemas inéditos, que cada vez se van tornando más complejos y diversos, las disciplinas carecen de las herramientas conceptuales y metodológicas para abordarlos y solucionarlos de manera efectiva. La comprensión y solución de tales problemas requieren que de manera colectiva, y mediante aportaciones disciplinares y no disciplinares, se forjen nuevos conceptos y métodos que no sean propios ya de ninguna disciplina en particular, sino que resulten de la cooperación de diferentes saberes y formas de actuar. Esta manera de enfrentar los problemas es precisamente la característica del trabajo transdisciplinario³⁷, por lo que debe estar presente en cualquier modalidad de secuencia didáctica para CTSyV.

³⁵ Cfr. Trubulise, 1983, p.17 supra.

³⁶ Un poco a la manera que lo dice Carlos López Beltrán: «las barreras son transitables... se pueden hacer incursiones transversales nomádicas, como las que los beduinos hacen a través de fronteras rigurosamente vigiladas, a pesar del nerviosismo que producen en los guardianes» [López, 2005: 21].

³⁷ Olivé, comunicación personal [2007]. Para una exposición más detallada véase Olivé, 2007: 126.