

# 1. Las epistemologías del sur y la relación sostenibilidad/sustentabilidad en la construcción conceptual de una línea de investigación didáctica sobre justicia socioambiental \*

---

*Willian Manuel Mora Penagos<sup>0</sup>*

## 1.1 Crisis, cambio de época y posmodernidad

Los actuales desafíos de la situación del mundo global, propios de la articulación de distintas crisis como la ambiental, de seguridad alimentaria, injusticia, pobreza, violencia, entre otras, se ha constituido en un sistema de crisis de carácter civilizatoria de la modernidad occidental (Leff, 2007), y de la “era del antropoceno” (Boff, 2016), que vienen afectando principios básicos en el plano de las creencias (Elizalde, 2006) sociales, científicas y educativas, manifestándose de maneras diversas, no solo en lo económico, lo social y ecológico, sino también en el plano cultural, político, ético y espiritual. Este estado de crisis civilizatoria tiene un carácter endémico, con origen en el modelo económico imperante, asociado a epistemologías reduccionistas, con evidentes implicaciones ciudadanas y educativas, al enfrentarse a problemáticas con altos niveles de complejidad e incertidumbre (Mora, 2016) que ponen en riesgo, no solo la continuidad de la especie humana, sino toda expresión de vida sobre la Tierra.

La modernidad que separó el Estado de la Iglesia, que cambió teocentrismo por antropocentrismo, que buscaba el progreso, equilibrio, paz y felicidad, por el camino de la racionalidad tecnocientífico, se ha visto en transformación, e incluso en cambio radical, debido al impacto del consumismo, la corrupción, el riesgo, la injusticia social y ecológica, producto de las ideologías del mercado, particularmente del capitalismo exacerbado. De esta manera, la modernidad, fundada en la aspiración de la superación de la alienación

---

<sup>0</sup> Docente investigador del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [wmmorap@correo.udistrital.edu.co](mailto:wmmorap@correo.udistrital.edu.co)

\* Línea de Investigación: Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación en Ciencias  
Producto de desarrollo teórico de la Sublínea: Las Cuestiones Socio Ambientales, en la Educación Secundaria y Media.

del medioevo, pasó a ser alienadora, manifestándose en la aparición de la posmodernidad, tanto en su expresión de decadencia de la modernidad, de su reciclaje en un programa inconcluso, y como de alternativa a ella.

Actualmente, uno de los síntomas de cambio hacia una nueva época se presenta en la separación entre poder y política, situación letal para el Estado moderno democrático, al incapacitarlo para tomar decisiones adecuadas. El poder administrado por los mercados, grupos financieros y de fuerzas supranacionales, que se sustraen a todo control democrático desde el neoliberalismo, delega a los sectores privados la mayoría de las responsabilidades que eran originalmente del Estado, determinando políticas de Estado-Nación desprovistos de poder, generando una crisis de soberanía territorial y de capacidad de acción y reacción, ad portas de manifestación de Estados fallidos en una “sociedad líquida” (Bauman y Bordoní, 2016). Esto ha implicado, a partir de la indignación, la participación comunitaria poniendo nuevos cimientos, para hacer frente a una democracia debilitada que exige que la ciudadanía no delegue a otros (supuestamente más capacitados o con experiencia) la toma de decisiones (Bauman y Bordoní, 2016). Ya no se debe renunciar a la autonomía individual ciudadana, en la toma de decisiones comunitarias, por lo que se demanda de una democracia participativa de todos y para todos, con poder vinculante de sus decisiones.

La situación de crisis, que nos ha ubicado a un etapa de la historia que muchos llaman de cambio de la modernidad hacia la posmodernidad (otros la denominan modernidad inconclusa, tardía, reflexiva o de segundo nivel) y de modernidad ya no sólida y estable, sino líquida y flexible (que parte del individualismo, nihilismo y declive de la solidaridad, pero que no es un estado de antimodernidad o negación, y de vuelta al oscurantismo o de paso al “todo vale”), la cual no es transitoria, sino sintomática de cambio profundo y de efectos duraderos que se manifiesta cada vez a mayor velocidad, pero que no debe ser mirada en sentidos apocalípticos o pesimistas, sino más bien de deconstrucción y cambio positivo, creativo y optimista, aunque esté asociada a elementos traumáticos propios de la urgencia, incertidumbre, ignorancia y conflicto de valores, al decidir cómo proceder para seguir hacia adelante. (Ver escuelas de la posmodernidad en mapa del Anexo 1.1).

## 1.2 Ciencia posnormal, epistemologías del sur y filosofía andina

Se requiere reconfigurar el conocimiento, uniendo lo que la modernidad separó: racionalidad / emoción, hombre/naturaleza, que permitan la emergencia

de novedades históricas (Leff, 2007; Ravetz, 2006; Santos, 2002), que cuestionen tanto a los modelos desarrollistas como a las formas de producción científico-tecnológicas de homogenización mundial. Se requiere una “epistemología política”, propia de un paso de la ciencia reduccionista a una “ciencia holística” (Boff, 2012; Elbers, 2013), propia de una “ciencia posnormal” (ya no ubicada en los riesgos tecnológicos, sino los de la sostenibilidad ambiental y la supervivencia), y de “ciencia con la gente” como lo plantean Funtowicz y Ravetz (2000), una “ciencia alternativa” a la de la modernidad, que contribuya a resolver los problemas de alta complejidad, novedad y variabilidad, como los presentes en los desafíos y riesgos de la actual época (de naturaleza socioambiental, como cambio climático, nanotecnología, ingeniería genética, transgénicos, energía nuclear, etc.). Esto dependería de la relación entre la incertidumbre (aumento de la complejidad en la interacción conocimiento/ignorancia) con respecto a lo que se pone en juego en las decisiones (conflicto y riesgos que demandan de los principios éticos de prudencia y precaución). En la solución de problemas complejos, en niveles de aumento de incertidumbre cruzados por intereses de muchos actores, la calidad de información que guíe la elección de estrategias en una metodología, requiere una “comunidad de pares extendida” desde la participación de distintos actores sociales, que son propios de la ciencia aplicada y consultorías profesionales que no se ajusta a la interdisciplinariedad, positivismo, neutralidad y predictibilidad, de los académicos de la modernidad, sino del “diálogo de saberes” como expresión de las distintas dimensiones de la cultura convocadas a participar y a la apelación a los pronósticos políticos. (Ver las bases conceptuales de la ciencia posnormal en mapa del Anexo 1.2).

Por su parte, Boaventura de Sousa Santos (2010) asume la crítica a la modernidad con su apuesta por las “epistemologías del sur”, la “ecología de saberes” y la “traducción intercultural”, partiendo de la identificación de estrategias de generación de saberes desde una perspectiva intercultural, como nuevo proyecto utópico posmoderno y crítico. Dicha utopía posmoderna, junto con un proyecto político de refundación de las relaciones Estado-sociedad, propone utopías para la vida familiar y doméstica, respecto a formas de producción ecosocialistas, a un consumo orientado por necesidades humanas, a prácticas comunitarias, identitarias e interculturales orientadas por la búsqueda de la dignidad humana, y unas relaciones globales cosmopolitas y antihegemónicas.

La investigación desde las epistemologías de sur se orienta hacia la forma en que el poder, el derecho y el conocimiento emergen y cruzan entre las siguientes dimensiones o espacios estructurales: el doméstico, de producción,

de mercado, de comunidad, de ciudadanía y de espacio mundial. Un elemento clave para la definición consensuada y democrática de procedimientos de traducción ecológica de saberes, es la noción de “zona de contacto”, como “campos sociales donde diferentes mundos de vida normativos, prácticas y conocimientos se encuentran, chocan e interactúan”. Las zonas de contacto surgen a partir de experiencias concretas e históricas de sujetos sociales, que debido a la “sociología de las ausencias y de las emergencias”, se manifiestan como existentes, ya sea como encuentros de imposición colonial o hegemónica, o como el encuentro de actores subalternos o contra hegemónicos. Dependiendo de ese punto de partida, y de la forma como se desarrolle el proceso de traducción, puede irse ampliando o reduciendo una relación de confianza entre agentes, lo cual posibilita traer a la discusión nuevos saberes y prácticas.

La filosofía andina, como sabiduría indígena para un mundo nuevo, desde un análisis intercultural del pensamiento de los pueblos andinos, muestra una “ciencia andina” ligada de las concepciones religiosas, éticas y mitológicas, como fuentes de comprensión indígena del concepto ecuatoriano del “vivir bien” de *sumak kawsay* (quichua), y de Bolivia del “vivir bien” para describir el *suma qamaña* (aymara), en oposición a la buena vida occidental centrada en el tener y no en el ser. Huanacuni (2010) nos dice que vivir bien es la vida en plenitud. Saber vivir en armonía y equilibrio; en armonía con los ciclos de la Madre Tierra, del cosmos, de la vida y de la historia, y en equilibrio con toda forma de existencia en permanente respeto. Esta racionalidad andina articula tres principios fundamentales: el primero, el principio de *relacionalidad* del todo, o principio holístico de “todo está en todo”; el segundo, el principio de *complementariedad*, que significa que cualquier ente y cualquier acción se hallan siempre en coexistencia con su complemento específico; y el tercero, el principio de *reciprocidad*, que expresa la correspondencia a nivel pragmático y ético, “a cada acto corresponde como contribución complementaria un acto recíproco”. Este paradigma holístico enfatiza no solamente en cambios de percepciones y modos de pensamiento, sino en particular en los valores asociados a nuestra ética, conectando cambios de pensamiento (racional/intuitivo, analítico/sintético, reduccionista/holístico, lineal/no lineal) y de valores (expansión/conservación, competición/cooperación, cantidad/calidad, dominación/asociación) (Elbers, 2013).

Los principios del buen vivir y el vivir bien, del *sumak kawsay*, se expresan convergentes con la encíclica papal *Laudato si*, que se centra en los bienes comunes, plenitud humana, complementariedad, solidaridad, respeto y reencuentro con la naturaleza, que constituyen claves para elaborar

interculturalmente un nuevo concepto (y una nueva propuesta) de desarrollo, encaminados a una nueva civilización.

### 1.3 *Laudato si* y cambio de paradigma civilizatorio

La encíclica del papa Francisco, *Laudato si mi Signore*, que significa “Alabado seas mi Señor”, como canto de San Francisco de Asís que nos recuerda que nuestra casa común es también una hermana, es una apuesta por un proyecto colectivo y ecuménico, es decir, que convoca a todos los pueblos y culturas en pro de la vida, que sustentado en el mandamiento del amor al prójimo, la fe y la trascendencia, se realiza en estructuras sociales, políticas, económicas y culturales como contrapeso ético-movilizador de los pueblos frente a la desenfrenada locura *ecocida*, *biocida* y *genocida* del poder del capital.

*Laudato si* trata de una teología raizalmente vinculada a la humanidad (en su relación sociedad/naturaleza), y desde una perspectiva latinoamericana y andina, discute las condiciones de vida, critica la opresión, la explotación, no admitiendo las injusticias, ni la utilización-destrucción de la naturaleza, el enriquecimiento egoísta y sin escrúpulos de unos pocos a costa de la mayoría de seres humanos. Esta “teología de liberación” como teología para la vida, de los oprimidos, de los pobres, de la paz, sirve de fundamento a la Doctrina Social de la Iglesia, articulando la concepción integral del desarrollo, el bienestar y el progreso humanos con la realidad de la naturaleza y la sociedad, desde una dimensión global (Rauber, 2017).

El papa Francisco es insistente en invitar a un proceso de cambio social, un cambio de paradigma civilizatorio, desde el ideal de una “civilización del amor”, que ubique en el centro la dignidad de la persona humana, impulsando la construcción de un modelo de desarrollo latinoamericano, desde las bases de los pueblos, que ponga en el centro el inalienable derecho a la autodeterminación y el buen vivir, en batalla cultural superadora de la influencia colonizadora del liberalismo. Los movimientos sociales, y particularmente los jóvenes, son los pilares sociales centrales por un nuevo mundo, a fin de organizar a los pueblos para construir alternativas de salida y superación de la situación de exclusión y muerte, en un concepto cualitativo que produzca sociedad y vida dignas, valorando el tiempo de ocio, las relaciones humanas, la equidad, la justicia y la espiritualidad.

## 1.4 Sostenibilidad/Sustentabilidad: una relación educativa

Si bien en el plano de la economía no se debate la existencia de las diferencias y similitudes entre sostenibilidad y sustentabilidad, consideramos que podría ser un ejercicio heurístico en el plano educativo, por lo que a continuación presentaremos una aproximación general con implicaciones pedagógicas y didácticas.

Leonardo Boff (2013) presenta un sugerente análisis de los modelos actuales de desarrollo sostenible, como estrategias para salir de la crisis socioambiental, haciendo una valoración de los mismos, para luego ofrecer los presupuestos cosmológicos y antropológicos de un concepto integrador de sostenibilidad.

**Tabla 1.1. Modelos de sostenibilidad basados en Boff (2013).**

	<b>Fundamentos conceptuales</b>	<b>Aspectos críticos</b>
<b>1. Modelo estándar de desarrollo sostenible:</b> sostenibilidad retórica	Se establecen tres pilares: económico, social y ambiental, bajo el principio: "Para ser sostenible, el desarrollo debe ser económicamente viable, socialmente justo y ambientalmente correcto".	Representa una hábil manera de desviar la atención respecto de los verdaderos problemas, que son la injusticia social, el calentamiento global y las amenazas de supervivencia de nuestra civilización y de la especie humana.
<b>2. Mejoras en el modelo estándar de sostenibilidad</b>	Han caído en la cuenta del vacío de elementos humanistas y éticos, añadiendo otros pilares: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la mente sostenible.</li> <li>• Generosidad. Más allá de la filantropía</li> <li>• Cultura, que incluye procesos de comunicación y diálogo.</li> <li>• Hábitos de moderación y de consumo solidario.</li> <li>• Cuidado esencial: ética de compasión por la tierra.</li> </ul>	Sostenibilidad y desarrollo responden a lógicas que se niegan a sí mismas: la una privilegia al individuo, la otra al colectivo; la una subraya la competitividad, la otra la cooperación; la una enfatiza la evolución del más apto, la otra la evolución de todos juntos e interrelacionados.

	<b>Fundamentos conceptuales</b>	<b>Aspectos críticos</b>
3. El modelo del <b>neo-capitalismo</b> : ausencia de sostenibilidad	Acepta determinadas regulaciones por parte del Estado, consciente de que el mercado, dejado a sí mismo, sigue su lógica competitiva.	Este modelo no goza de ninguna sostenibilidad, pues sigue extrayendo de manera indiscriminada insumos de la naturaleza y crea perversas desigualdades sociales.
4. El modelo del <b>capitalismo natural</b> : la sostenibilidad débil	Trata de conferirle algún grado de sostenibilidad, incrementando la productividad de la naturaleza con una mejor utilización de los espacios y con insumos químicos; lograr que los procesos productivos sean más eficaces y sostenibles imitando los modelos biológicos; favorecer el uso de productos biodegradables; vender más servicios e innovaciones tecnológicas que productos; monitorizar permanentemente los insumos utilizados reutilizando los residuos.	Se trata en realidad de un modelo muy tentador, porque da la impresión de estar en consonancia con la naturaleza, cuando en realidad considera esta como una mera reserva de recursos para fines económicos, sin entenderla como una realidad viva, subsistente, con un valor intrínseco, que exige respetar sus límites y de la que, por tanto, el ser humano debe sentir que forma parte y que es responsable de su vitalidad e integridad.
5. El modelo de la <b>economía verde</b> : la sostenibilidad ilusoria	<p>La idea es organizar una transición de una economía marrón (energías fósiles), de alto carbono, a una economía verde (energías alternativas), de bajo carbono.</p> <p>Lo que damos por supuesto es que este tipo de "economía verde" representa una transición hacia una verdadera sostenibilidad económica que, al día de hoy, aún no hemos alcanzado.</p> <p>Evita emplear la expresión "desarrollo sostenible" como tema central, pues es consciente de su banalización y de su desgaste social. No resuelve la desigualdad. Niega la gravedad de la crisis ecológica.</p>	<p>Puede significar distintas cosas de artimaña del capitalismo: busca la recuperación de las áreas verdes deforestadas; valoración económica de las llamadas "externalidades", como el agua, el suelo, el aire, los nutrientes, los paisajes; producir una mejora del bienestar del ser humano, así como una cierta igualdad social, a la vez que reduce de manera significativa los riesgos ambientales y la escasez ecológica).</p> <p>Poner precio a los productos que la naturaleza nos regala, privatizarlos con propósito de lucro es la suprema insensatez de una sociedad de mercado.</p>

	<b>Fundamentos conceptuales</b>	<b>Aspectos críticos</b>
6. El modelo del <b>ecosocialismo</b> : sostenibilidad insuficiente	Se presenta como una alternativa radical y práctica al sistema del capital, que critica tanto la economía capitalista de mercado como el socialismo productivista, pues ambos coinciden en el hecho de que no tienen en consideración los límites de la Tierra. Se presenta como propuesta que, a pesar de no haber sido implementada aún en ningún país, pretende una producción que respete los ritmos de la naturaleza y favorezca una economía humanística, fundada en valores no monetarios, como la justicia social, la equidad y la recuperación de la dignidad del trabajo.	El aire puro, el agua y los suelos fértiles, así como el acceso universal a alimentos no agrotóxicos y a unas fuentes de energía renovables, no contaminantes, forman parte de los derechos naturales y básicos de todo ser humano en el marco de una democracia social, en la que el pueblo, concienciado y organizado, participa en la toma de aquellas decisiones que interesan a todos.  Se sitúa todavía dentro del antiguo paradigma, que no percibe la unidad ser humano-Tierra-universo.
7. El modelo del <b>ecodesarrollo o de la bioeconomía</b> : sostenibilidad posible	Habla de “decrecimiento económico para la sostenibilidad ambiental y la equidad social”. Acrecimiento o reducción del crecimiento cuantitativo para conceder más importancia al crecimiento cualitativo, en el sentido de preservar recursos que serán necesarios para las generaciones futuras. Si en el Norte, el decrecimiento es claramente la reducción de los niveles de consumo, en el Sur es el intento de un desarrollo, eliminando los obstáculos que impiden que las sociedades avancen.	No se trata de asumir la discutible tesis del decrecimiento, sino de imprimirle otro rumbo al desarrollo, descarbonizando la producción, reduciendo el impacto ambiental y propiciando la vigencia de valores intangibles, como la generosidad, la cooperación, la solidaridad y la compasión.
8. El modelo de la <b>economía solidaria</b> : la microsostenibilidad viable	Es el modelo que mejor realiza el concepto de sostenibilidad, en directa oposición frente al sistema mundialmente imperante. En este tipo de economía, el eje sobre el que todo se apoya lo constituye el ser humano, no el capital; la solidaridad, no la competitividad; la mejora de la calidad de vida y del trabajo, no la maximización del lucro; la primacía del desarrollo local, no del global.	Este modelo se concreta mediante las cooperativas de producción y de consumo, en los fondos rotativos de crédito, en las “ecovillas”, en el banco de semillas criollas, en las redes de tiendas de comercio justo y solidario, en la creación de incubadoras de nuevas tecnologías en articulación con las universidades, incluso en la recuperación de empresas fallidas y gestionadas por los propios trabajadores.



	Fundamentos conceptuales	Aspectos críticos
<p>9. El buen vivir de los pueblos andinos: la sostenibilidad deseada</p>	<p>El buen vivir andino apunta a una ética de la suficiencia para toda la comunidad y no solo para el individuo. Consiste en buscar un camino de equilibrio y vivir en comunión profunda con la Pacha (la energía universal), que se concentra en la Pachamama (la Tierra), con las energías del universo y con Dios. El “buen vivir” no es nuestro “vivir mejor”, no es lo que llamamos “calidad de vida”, que, para ser una realidad, exige que muchos deban vivir peor y tener una mala calidad de vida.</p>	<p>El buen vivir es estar en armonía permanente con el todo; armonía entre marido y mujer; armonía entre todos en la comunidad, celebrando los ritos sagrados que renuevan continuamente la conexión cósmica y con Dios. Por eso, el buen vivir tiene una evidente dimensión espiritual, con los valores que le son propios, como el sentido de pertenencia a un Todo, la compasión para con los que sufren y la solidaridad entre todos.</p>
<p>10. Sostenibilidad Integradora</p>	<p>Acoge toda la sabiduría de la humanidad, de las distintas culturas particularmente las ancestrales.</p> <p>Se pretende una cosmología de la transformación para la era del ecozoico, aceptando en el ser humano tres tipos de inteligencias: intelectual, emocional y espiritual; de apertura y disposición favorable a bienes intangibles como el amor, la solidaridad, la compasión y la contemplación.</p> <p>La sostenibilidad requiere una espiritualidad cósmica, terrenal y humana.</p> <p>La propuesta básica consiste en la creación de cooperativas con el fin de generar un desarrollo integral del ser humano en sus dimensiones física, mental y espiritual.</p>	<p><b>Diez son los principios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer que la Tierra es Madre.</li> <li>• Rescatar el principio de religación.</li> <li>• Respetar los ciclos naturales.</li> <li>• Valorar y preservar la biodiversidad.</li> <li>• Reconocer el valor de las diferencias culturales.</li> <li>• Exigir que la ciencia se haga con conciencia ética.</li> <li>• Que sus conquistas beneficien más a la vida y a la humanidad que al lucro y a los mercados.</li> <li>• Superar el pensamiento único de la tecnociencia.</li> <li>• Valorar lo pequeño y lo que viene de abajo.</li> <li>• Rescatar los derechos del corazón, los afectos y la razón sensible y cordial.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los 10 modelos de Boff (2013), los agrupamos en dos grandes categorías como críticas al desarrollismo que le dieron origen: del 1 al 5 con la palabra Sostenibilidad, y del 6 al 10 con la palabra Sustentabilidad, y que presentamos en la Tabla 1.2.

**Tabla 1.2. Sostenibilidad y sustentabilidad como categorías críticas al desarrollismo.**

	<b>Desarrollismo</b>	<b>Sostenibilidad</b>	<b>Sustentabilidad</b>
<b>Fundamento</b>	Ideología del progreso capitalista. Confianza en el poder ilimitado de la ciencia y la tecnología	Paradigma globalizante con tendencia a los aspectos económicos, articulado a lo ecológico y social	Utopía de nuevo paradigma civilizatorio alternativo. Sustentado en el énfasis cultural, político, ético, espiritual y sagrado
<b>Racionalidad</b>	Disciplinaria	Interdisciplinaria	Diálogo de saberes
	Norte político y epistemológico	Norte político y epistemológico europeo	Sur epistemológico Latinoamérica y andina
	Modernidad	Modernidad	Postmodernidad
	Dominación y conquista		transformación y de liberación
	Era del antropoceno	Era del Antropoceno	Era del ecozoico
	Antropocentrismo	Biocentrismo	Cosmocentrismo
<b>Cosmovisión</b>	Cabeza (racionalidad)	Justicia reciprocidad	Corazón (espiritualidad), emoción El cuidado complementariedad
	Patriarcal, la conquista y dominación  (Animus) hombre, expresado por la razón objetiva y la ordenación de las cosas	Patriarcal	Matriarcal: el cuidado en el habitar la Tierra, desde una relación de precaución y prevención amorosa, protectora y respetuosa)  (Anima) mujer (sensibilidad, intuición de la espiritualidad)

	Desarrollismo	Sostenibilidad	Sustentabilidad
Fundamentos de cambio		Derechos humanos de solidaridad (cooperación), Tecnologías limpias Educación para el desarrollo sostenible	Derechos de la Tierra Decrecimiento EA para la sustentabilidad de la vida en la Tierra

Fuente: Elaboración propia.

También es posible generar una trama evolutiva de las ideas sobre el desarrollo y el conocimiento tecnocientífico con fines pedagógicos y didácticos, con el fin de generar estrategias formativas y de enseñanza, que se han adaptado mediante una síntesis de un trabajo anterior nuestro (Mora, 2011) (ver también Anexo 1.3).

**Tabla 1.3. Aspectos y características de modelos de desarrollo.**

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
Nivel 1: Desarrollismo	Fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El progreso de la civilización debe ir sostenido por el crecimiento económico ilimitado.</li> <li>• La tecnociencia en su desarrollo ha permitido el surgimiento de la acumulación del capital ecológico.</li> <li>• Las ciencias naturales separadas de las sociohumanísticas hacen imperar la razón instrumental sobre la razón simbólico-cultural.</li> </ul>
	Lugar de la tecnociencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las tecnociencias están al servicio del poder productivista y de dominación por parte de lo económico.</li> <li>• Las tecnologías pertenecen a corporaciones que las desarrollan y patentizan.</li> </ul>
	Relaciones Norte - Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los problemas ambientales, en particular la pobreza, no son producto de las acciones del norte, sino del subdesarrollo del sur.</li> <li>• La insuficiencia de capital, el uso de tecnología atrasada, baja producción de conocimiento, motivan la transnacionalización del desarrollo económico hacia el sur.</li> </ul>

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
<b>Nivel 1: Desarrollismo</b>	Aspectos pedagógicos y curriculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedagogías dominantes bajo la lógica del capitalismo cognitivo-productivista del conocimiento, la información y la evaluación estandarizada.</li> <li>• Separación entre las ciencias naturales y sociohumanistas, entre las mal llamadas “ciencias duras y blandas”.</li> <li>• Proyectos educativos orientados hacia la evaluación de competencias principalmente laborales bajo la lógica de la competitividad, donde se presenta una evaluación sin formación para formar en competencias.</li> <li>• Se desconocen las problemáticas ambientales y genera dicotomías entre una educación para la conservación frente a una “educación para el desarrollo sostenible” universalista bajo la lógica del norte.</li> <li>• La función socializadora y cultural de la escuela se deja en un segundo plano, adquiriendo una imagen de institución formadora de estándares para la sociedad globalizada.</li> </ul>
	Lema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más es mejor, pero produciendo más con menos, siendo no negociable el patrón de consumo del norte, si ser lo deseable su expansión al sur.</li> </ul>
	Elementos críticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollismo productivista/consumista ha sido factor determinante de la actual crisis civilizatoria de la modernidad (capitalista tecnocientificista), expresada como un sistema de integración de crisis: energética, alimentaria, hídrica, climática, económica, de valores, etc., que pone en peligro la especie humana y la vida en general.</li> <li>• Los intereses económicos transnacionales que funcionan bajo la lógica del lucro, la codicia y la avaricia, que estimulan y financian la investigación tecnocientífica al servicio de la rentabilidad y la eficiencia.</li> </ul>

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
<p style="text-align: center;"><b>Nivel 2: Desarrollo Sostenible (DS)</b> (Sostenibilidad)</p>	Fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La sostenibilidad, se propone como reacción a las críticas de informes asociados a los límites del crecimiento que articulan el lucro ilimitado con la generación de desigualdades estructurales en lo ecológico, social y económico, que destruyen la naturaleza.</li> <li>• Búsqueda de los objetivos del desarrollo sostenible: 1) satisfacer las necesidades humanas básicas (alimentarias, para evitar el hambre y desnutrición), 2) lograr un crecimiento económico de manera constante (donde las economías produzcan bienes y servicios para atender a la población), 3) mejorar la calidad del crecimiento económico (teniendo acceso a recursos naturales para todos), 4) atender a aspectos demográficos (reduciendo los altos índices de crecimiento poblacional), 5) seleccionar opciones tecnológicas adecuadas (trasfiriendo tecnologías a los países en desarrollo), 6) aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales (evitando degradación y permitiendo la capacidad de recuperación de la naturaleza).</li> </ul>
	Lugar de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como superadora del desequilibrio entre naturaleza y tecnologías rudimentarias, sucias, agresivas y contaminadoras.</li> <li>• La crisis ambiental en su solución requiere tecnologías limpias que reduzcan los residuos y agentes contaminantes, y se redistribuyan los riesgos.</li> <li>• Los conocimientos tradicionales son un complemento a las tecnologías actuales mediante principios de hibridación estratégica.</li> <li>• Acercamiento a una tercera cultura que articula lo natural con lo social, mediante epistemologías que propenden por la inter y transdisciplinariedad para una sociedad basada en el conocimiento.</li> </ul>
	Relaciones Norte - Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La globalización requiere una economía sostenible y del bien común, sin impactar la naturaleza, pensando particularmente en las futuras generaciones, por lo que se debe promover un desarrollo en el sur de forma sostenible.</li> </ul>

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
<p align="center"><b>Nivel 2: Desarrollo Sostenible (DS)</b> (Sostenibilidad)</p>	<p align="center">Aspectos pedagógicos y curriculares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo el enfoque CTS (ciencia, tecnología y sociedad) se pretende formar en tecnociencias para todos, donde la formación integral se reduce a la alfabetización en ciencia y tecnología (criticando el positivismo científico), con manejo de otros idiomas particularmente en inglés, y una comunicación asistida por TIC.</li> <li>• Se fomenta la formación por logros, competencias y estándares internacionales para la globalización y la competitividad según criterios de calidad eficientistas.</li> <li>• Las problemáticas ambientales se reconocen y se intentan tratar de forma segmentada con currículos agregacionistas de distintas componentes transversales, para la paz, la solidaridad, la administración, la equidad de género, etc.</li> </ul>
	<p align="center">Lema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la tecnología mediante endogenización al hacer conciencia que naturaleza y poder dependen de ella.</li> </ul>
	<p align="center">Elementos críticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitalismo y socialismos verdes siguen manteniendo una lógica voraz por la naturaleza, aunque hayan sumado controles particularmente proteccionistas.</li> <li>• Se presenta un discurso de sostenibilidad retórico e ilusorios originados en intereses políticos dominantes, que admite que la naturaleza tiene límites y que hay que pagar por los excesos.</li> <li>• El DS reconoce la crisis civilizatoria como una crisis principalmente financiera, proponiendo una reactivación de la economía con regreso a las pautas de crecimiento económico existente antes de la recesión de 2008, pero con algunos cambios de forma puramente light, que no se desliga del desarrollo capitalista.</li> </ul>

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
Nivel 3: Sustentabilidad	Fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reclama un desarrollo más humano y de conciencia ambiental, para una civilización distinta de corte cualitativo que lucha contra la desigualdad en la distribución de la riqueza y la defensa integral de la naturaleza, para salvar la vida sobre la Tierra, lo cual requiere el rechazo a los valores puramente racionalistas asociados al productivismo/consumismo de la modernidad.</li> <li>• Integración de distintas dimensiones de la cultura mediante el “diálogo de saberes”, como integración de distintas epistemologías; de esta manera, se acepta qué tan importantes son las tecnociencias, como los saberes populares, ancestrales, religiosos y espirituales.</li> <li>• Los fundamentos sistémicos y complejos se apoyan en una ética ambiental biocéntrica, que enfatiza en los principios de precaución, solidaridad, democracia, autocontención, biomimesis, y ecoeficiencia.</li> <li>• Las ideas del “buen vivir” se centran no en saber conservar, sino saber transformar bien, pues el orden humano es parte del orden natural, relacionado todo (ley sinérgica y ecológica), sin separar naturaleza-sociedad.</li> <li>• <i>Visión religiosa</i>: se demanda un ecumenismo de religación de las diversidades religiosas para salvar la naturaleza, proponiéndose una ética de responsabilidad y de compasión (de límite de los deseos humanos) para con la creación, en pro de la solidaridad cósmica y la comunalidad de los vivientes (con Dios como espíritu del mundo que está en todo), y que permita superar la lógica que explota a las clases sociales menos favorecidas, depredando la madre naturaleza.</li> <li>• <i>Visión del crecimiento</i>: Preferir hablar de sustentabilidad, que de desarrollo sostenible, pretendiendo limitar el desarrollo injusto, y de desigualdades sociales y culturales, destacando los aspectos políticos y éticos situados en contextos territoriales–culturales que manifiesta alternativas al desarrollismo como al DS propuesto desde el Norte.</li> </ul>

Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
<p style="text-align: center;"><b>Nivel 3: Sustentabilidad</b></p>	<p style="text-align: center;">Lugar de la tecnociencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pretende una tecnociencia con conciencia y escrutada socialmente, sin pretender asumir una postura anticientífica y tecnófoba, ni limitar su autonomía, pero sí de hacerla más consciente y responsable socialmente respecto de las consecuencias de su dependencia de la lógica de la modernidad capitalista, de búsqueda del lucro y de la explotación, el eficientísimo y resultadismo que garantizan su financiación y reconocimiento.</li> <li>• Se propende por una redimensión de las ciencias y tecnologías más responsable y cercana al escrutinio ético de la sociedad que permitan no solo desmitificar la ciencia como posibilitadora de todas las soluciones a los problemas ambientales que ella misma ha coparticipado en generar, cambiando esa imagen de “nueva religión del capitalismo desenfrenado”.</li> <li>• Hay que valorar la retoma de los sistemas de producción tradicionales (que se han dado ancestralmente, por ejemplo, en las formas del cultivo y uso del agua) para crear nuevos equilibrios de cambio cultural alternativos.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">Relaciones Norte - Sur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Sur no debe someterse pasivamente a las reglas de juego del capitalismo del Norte, ya que el discurso del DS y de sus objetivos es solo un discurso amable en pro de la internacionalización del capital ecológico y la reivindicación de la naturaleza al servicio del capital, manteniendo una modernidad inconclusa.</li> <li>• El neocolonialismo del Norte, por medio de la compra de recursos naturales y las presiones de las empresas transnacionales, hipotecan las bases culturales de los pueblos; así, por ejemplo, las biotecnologías (y sus patentes) son una apropiación del conocimiento ancestral que destruyen la diversidad biológica y cultural.</li> <li>• El cuidado del planeta Tierra como crítica a nuestra civilización en crisis agonizante, requiere un proceso ético de equidad y justicia entre seres humanos y con el cosmos, que demandan del respaldo y respeto por los derechos de la naturaleza.</li> </ul>



Modelos del desarrollo	Aspectos	Características
Nivel 3: Sustentabilidad	Aspectos pedagógicos y curriculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconciliación entre ciencias y humanidades, en una ética ambiental, emocional y espiritual, en una educación ambiental como puente entre las dos culturas.</li> <li>• Calidad entendida como principio ético y cualitativo de hacer las cosas bien con responsabilidad social, permitiendo la equidad y la cohesión social.</li> <li>• El desarrollo de capacidades y formación en competencias, como unidad inseparable del desarrollo humano, las cuales emergen ante problemas socioambientales que son propios del mundo de la vida y de la relación global/local.</li> <li>• Formación basada en principios democráticos para la participación en la toma de decisiones, donde es fundamental la pedagogías y didácticas ambientales sociocríticas.</li> <li>• “Didáctica ambiental” sustentada en cuestiones socioambientales, propias de los conflictos de justicia socioambiental; para lo que se hace fundamental una formación en epistemología ambiental, epistemología política, participación ciudadana en comunidades de pares extendida.</li> </ul>
	Lemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Tierra es nuestra casa común, la diversidad biológica y cultural como soporte de la vida como causa común, requiere amor y solidaridad, respeto y unidad en la diversidad, relacionalidad y equilibrio del buen vivir, con justicia social y ecológica, para su preservación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## 1.5 La necesidad de una educación holística, crítica y compleja

Durante las últimas décadas ha habido muchos esfuerzos para adaptar los sistemas de educación al componente ambiental y en general a una “educación para un mundo mejor”. Como ejemplos tenemos la “educación ambiental”, “educación para el desarrollo sostenible”, “educación

comunitaria”, “educación para la paz”, “educación en derechos humanos”, “educación para la sostenibilidad”, “educación al aire libre”, “educación basada en el contexto”, “educación intercultural” y, recientemente, la educación en “ciencia ciudadana y la ecojusticia”, que demandan pensamiento crítico, desde una formación para la argumentación, la evaluación de riesgos, la toma de decisiones y el activismo sociopolítico (Bencze y Alsop, 2014).

Estas propuestas educativas son indicativo de “cambio de paradigma en el pensamiento, el aprendizaje y la enseñanza para un mundo sustentable”, una educación anticipativa del cambio de paradigma civilizatorio, desde una educación que parte de contribuciones de las conquistas históricas del ser humano, como la razón (la crítica), de la técnica (la creatividad), del amor de los oprimidos (la liberación), y que exige recuperar la razón sensible y espiritual que permite sentir la Tierra como algo vivo; superar todo tipo de antropocentrismo y sociocentrismo; conocer la importancia de los componentes de la naturaleza como nuestros hermanos; desarrollar una espiritualidad cósmica, sensibles a los mensajes de belleza, de grandeza y de generosidad; cultivar la ética del cuidado, que atraviesa todas las disciplinas e impregna todas las actitudes. Para esto se requiere trabajar sobre el desarrollo de capacidades y formación de competencias asociadas a lo cognitivo (cabeza), lo emocional (corazón), la acción (manos) y lo conectivo (espíritu).

## 1.6 Articulación entre EC y la EA

Mueller y Tippins (2015) consideran que sigue siendo urgente la necesidad de tender puentes entre la educación ambiental (EA) y la educación científica (EC), establecer sincronía entre la filosofía de la ecojusticia, el activismo juvenil y la ciencia ciudadana, tres áreas que se han convertido en centrales para la educación científica crítica en la actualidad. Sin embargo, en las dos últimas décadas el acercamiento entre la EC y la EA desde un mutualismo (Gough, 2002) o beneficio mutuo, han incursionado en la mejora las actitudes hacia las ciencias y el aprendizaje de los estudiantes en la EC, y el aseguramiento de mayores compromisos educativos formales y de posicionamiento curricular de la EA. Así, la posibilidad de una educación ecocientífica (Sauvé, 2010), y de “educación científico-ambiental” (Mora, 2015), en pro de la comprensión sobre cómo las ciencias y la naturaleza son mutuamente dependientes, promueven desarrollos curriculares y la aparición de una “didáctica de las ciencias y el ambiente” comprometidas con el contenido

asociado a las problemáticas socioambientales del siglo XXI, particularmente de injusticia relacionada con conflictos socioambientales permitiendo enfrentar la brecha entre lo que se enseña en las aulas de ciencias y lo que los estudiantes experimentan en el mundo real (Ver Anexo 1.4).

Los educadores de ciencias están rompiendo los rígidos muros de su disciplina y están articulándose a la situación actual del mundo en crisis, participando en el desarrollo de currículos y didácticas socialmente responsables con los problemas del siglo XXI que relacionan naturaleza con sociedad. Impulsados por un compromiso moral de sostener el patrimonio cultural y ambiental del planeta, los educadores de EC ambientalmente comprometidos están formando a los jóvenes para que se conviertan en activistas y administradores del medioambiente, al relacionar desde un enfoque socioepistemológico y psicosocial, los aspectos éticos, políticos y culturales para la participación ciudadana en la solución de los grandes problemas del mundo actual. Por consiguiente, se requiere articular una didáctica “constructivista revolucionaria” que promueva el “activismo de las ideas”, del estudiantado y profesorado en los procesos de cambio del mundo y, particularmente, de las controversias científicas y ambientales originadas en problemas del entorno escolar, donde el aula se encuentra ante dilemas morales, que demandan no solo suficientes conocimientos científicos, sino de lógica de consenso y otredad ante estructuras de poder hegemónicas de distintos actores sociales, que afectan el actuar incluyente y democrático en una sociedad del riesgo y en el campo de la ciencia posnormal y la ecología de saberes (Ver Anexo 1.5).

La creación y consolidación de una “didáctica de las ciencias y del ambiente” orientada a deconstruir las representaciones sociales de crisis, tristeza y fatalidad, y que motiven al profesorado y estudiantado hacia la acción, se soportaría en cuatro ámbitos fundamentales:

- El impacto socio ambiental relacionado con las prácticas tecnocientíficas,
- Los discursos asociados a las ideas y modelos del estudiantado que circulan en el aula, respecto a la crisis socioambiental global.
- Las implicaciones socioculturales asociadas a la toma de decisiones asumidas por los distintos actores implicados, y
- Las cuestiones basadas en casos reales del entorno territorial y de vida y no solo de ejercicios de simulación.

Y donde la selección de contenidos se movería bajo una diversidad de criterios:

- Centrados en la perspectiva ecológica de los ciclos biogeoquímicos.
- Basados en las grandes problemáticas epistemológicas, culturales y ambientales de un mundo en crisis.
- Centrados en las causas de las problemáticas ambientales.
- Criterios basados en el pensamiento sistémico y complejo (metodológicos asociados al diálogo de saberes).
- Articulados al desarrollo sostenible.
- A las diferencias entre sostenibilidad y sustentabilidad.
- Sustentados en elementos pedagógicos de la teoría sociocrítica y la hermenéutica.
- Como reconciliación entre ciencias y humanidades (3° cultura).
- Los criterios de compromiso ambiental de las instituciones educativas.
- Derivados de modelos didácticos de las ciencias naturales, como el enfoque CTSA o cuestiones socio científicas.
- Cuestiones de justicia socioambiental (Andrzejewski, Baltodano y Symcox, 2009; Mueller y Tippins, 2015) y de desarrollo de niveles morales en tramas de transición complejas (Zizek, Garz y Nowak, 2015; Mora, 2011).

### 1.6.1 Componentes ético, político y cultural en la “educación científico-ambiental”

El fomento de los discursos medioambientales en la EC se ha presentado desde una amplia gama de perspectivas internacionales y contribuciones holísticas, con aportes de distintas educaciones, como la educación al aire libre, la educación experiencial, la educación situada basada en el contexto, la educación intercultural, la educación democrática, la educación para la sostenibilidad, la educación para la salud, la educación aborígen e indígena, la pedagogía crítica, la educación en justicia social, la ecopedagogía,

la educación ecojusticia, la educación basada en el aprendizaje social basado en problemas.

Dos enfoques recientes han despertado interés, en el puente o interfaz entre EC y EA: las “cuestiones sociocientíficas” (CSC) [Socio-Scientific Issues, SSI] (Sadler, 2011) y las “Cuestiones Socialmente Vivas” (CSV), [en francés, ‘Questions Socialement Vives’, y en inglés, ‘Socially Acute Questions’ (SAQ)] (Simonneaux & Simonneaux, 2012). La primera, desde la “didáctica de las ciencias naturales”, y la segunda, desde la EDS y la EA, que se muestran como posibilitadoras del surgimiento del contexto educativo de las cuestiones socioambientales, CSA (Ver Anexos 1.6 y 1.7).

Las CSC (SSI) tienen tres propiedades destacadas: 1) su naturaleza polémica, abiertas que incluyen razonamiento ético y moral; 2) se introducen educativamente para mostrar cómo los dilemas en campos científicos se perciben en representaciones sociales ligadas al género, cultura, posición política y profesión, reflejando valores presentes en todas las sociedades, la investigación, los campos profesionales y aulas de clase; 3) se expresan particularmente en los medios de comunicación.

Las CSV se ubican linealmente en un continuo entre “frías y calientes”, mediante varias estrategias didácticas que van desde la doctrinal, la problematizadora, la pragmática, hasta la más deseable, de naturaleza crítica: 1) en el “extremo frío”, las CSC que se usan para motivar a los estudiantes convenciéndolos de la importancia de las ciencias, desde una visión epistemológica monodisciplinaria centrada en valores de validez, fiabilidad, y precisión; 2) en el “extremo caliente”, las CSA que generan compromiso activista de los estudiantes, demandando pensamiento crítico y argumentativo para la toma de decisiones en un contexto epistemológico interdisciplinario ciencia/humanidades, sustentados en valores de respeto a la diferencia.

Aunque la complejidad, la incertidumbre y el contexto son reconocidos en los enfoques de CSC y CSV, el papel de la transdisciplinariedad y el “diálogo de saberes” que articula tecnociencia con lo ancestral, mítico o religioso, de los distintos actores vinculados a la participación en la solución de problemas reales locales/globales, en particular de justicia socioambiental, raramente se incluyen en estas propuestas, demandando una propuesta específica de CSA desde las “epistemología del sur”, la ciencia posnormal, filosofía andina y la ecología integral del cuidado de la casa común. En la orientación a esta demanda, existen fuentes de información valiosas que hacen visible la

movilización de las comunidades, destacando las reclamaciones y testimonios, frente a las injusticias infligidas a través de las actividades de empresas y administradores y políticos, como las consignadas en el Atlas de Justicia Ambiental (<https://ejatlas.org/>), el observatorio latinoamericano de conflictos ambientales y el inventario de caracterización y análisis de conflictos ambientales en Colombia.

## 1.7 Formación ambiental del profesorado de ciencias

El enfoque de articulación entre EA y EC en una educación y una didáctica de las ciencias y el ambiente necesitan una preparación de maestros en formación y en servicio con un conocimiento adecuado en sustentabilidad ambiental para asegurar que sus estudiantes adquieran conocimientos, valores, actitudes y compromiso para sostener un planeta saludable. Infortunadamente, esto no es una tarea simple o directa; la idea de sustentabilidad es dinámica y evoluciona con muchas interpretaciones, los paradigmas actuales para educar para la sostenibilidad incluyen muchos temas que son controvertidos, cargado de valor y complejidad que pueden ser difíciles de enseñar.

Una “educación científico-ambiental” representa un nuevo paradigma para la formación inicial y permanente del profesorado de ciencias, que riñen con los actuales programas de formación de profesores de ciencias, en las facultades de educación. Muchos de los programas de formación de profesores de ciencias carecen de una clara comprensión de la educación para la sustentabilidad ambiental, desconocen aproximaciones didácticas adecuadas, por lo que muchos profesores de EC se sienten incómodos e incluso se niegan a hablar de temas controversiales o socioculturales en sus aulas, por considerar que se están alejando de los contenidos tradicionales de enseñanza.

Diseñar contenidos de aprendizaje relacionados con lo que es necesario para la vida en un mundo en crisis, en situaciones de grandes problemáticas de injusticia socioambiental, para el desarrollo de capacidades y formación de competencias ambientales, reclama de procesos formativos del profesorado más allá de los estándares de EC desde el enfoque CTS (Mora, 2015) (ver Anexo 1.8).

La línea de investigación del Pedagogical Content Knowledge (PCK), o conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Mora y Parga, 2014), han

relacionado el desarrollo profesional didáctico del profesorado respecto al dominio del tema o contenido específico de lo que se enseña, por lo que aparece con gran potencial para la formación del profesorado en educación científico- ambiental. El “Conocimiento del Contenido Pedagógico Ambiental” (EPACK) (Zhou, 2015) presenta una interacción entre tres dominios de conocimiento: Conocimiento Ambiental (CA), Conocimiento de Contenido (CC) y Conocimiento Pedagógico (CP), que son una forma emergente compartida de conocimiento didáctico ambiental (Parga y Mora, 2016).

## 1.8 A manera de conclusión

Se han presentado bases conceptuales iberoamericanas que ayuden a fundamentar una línea de investigación en educación en ciencias relacionadas con la didáctica ambiental y la justicia socioambiental, frente a problemáticas controvertidas y situadas contextualmente, para lo cual una “educación científica-ambiental” que se enfoca en los valores y creencias de los actores socialmente involucrados cuentan con un efecto positivo en las actitudes para el cambio, permitiendo el desarrollo de capacidades y de formación de competencias para la acción, desde dilemas morales.

## 1.9 Bibliografía

Andrzejewski J., Baltodano M. P. y Symcox L. (Eds.). (2009). *Social Justice, Peace, and Environmental Education. Transformative Standards*. Taylor & Francis.

Bauman, Z. y Bordonni, C. (2016). *Estado de Crisis*. Barcelona: Paidós.

Bencze, L. y Alsop, S. (Eds.) (2014). *Activist Science and Technology Education*. New York, London: Springer.

Boff, L. (2012). *El Cuidado Necesario*. Madrid: Editorial Trotta. S.A.

Boff, L. (2013). *La sostenibilidad. Qué es y qué no es*. Basauri (Vizcaya): SAL TERRAE.

Boff, L. (2016). *La Tierra está en nuestras manos. Una nueva visión del planeta y la humanidad*. Basauri (Vizcaya): SAL TERRAE.

Elbers, Jörg. (2013). *Ciencia Holística para el Buen Vivir: Una Introducción*. Quito: Centro Ecuatoriano de Derecho Civil (CEDA).

Elizalde A. (2006). *Desarrollo Humano y Ética para la Sustentabilidad*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Funtowicz, S. O, y Ravetz, J. R. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona, España: Icaria Editorial.

Gough, A. (2002): Mutualism: A different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1201-1215.

Huanacuni, F. (2010). Buen Vivir / Vivir Bien: Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas. Lima, CAOI, p 80. Recuperado de: <http://www.dhl.hegoa.ehu.es/recursos/733>

Latouche, S. (2012). *Salir de la sociedad del consumo. Voces y vías del decrecimiento*. Barcelona: Octaedro.

Leff, E. (2007). *Aventuras de la Epistemología Ambiental*. México: Siglo XXI Editores.



Loureiro, C. F., y Soares de Lima, J. G. (2009). Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae*, 11(1), 88-100.

Mora, W.M. (2011). La Inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: Un estudio de caso en la Facultad de Medioambiente de la Universidad Distrital en Bogotá. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Sevilla (España): Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.

Mora, W. M. y Parga, D. L. (2014). Aportes del CDC desde el pensamiento complejo. En: A., Garritz; S. Daza, y M. Lorenzo (Eds). *Conocimiento didáctico del contenido: una perspectiva iberoamericana*. pp. 100-143. Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española.

Mora, W.M. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Revista: Tecné, Episteme y Didaxis*, (38), 185-203.

Mora W.M. (2016). Problemas ambientales, ciencia posnormal y ética ambiental. En: D.M. Rodríguez. (2016). *Bioética. Ecología de saberes*. Bogotá: Universidad Libre. pp. 147-162.

Mueller M.P. y Tippins. D. J. (2015). *EcoJustice, Citizen Science and Youth Activism. Situated Tensions for Science Education*. New York: Springer.

Parga, D., y Mora, W.M. (2016). Didáctica ambiental y conocimiento didáctico del contenido en química. *Indagatio Didactica*, 8(1), 777-792.

Pineda D.A. (2015). De un antropocentrismo despótico a una ecología integral: algunos comentarios en torno a la Encíclica "Laudato Sí", del Papa Francisco. *Revista Javeriana*, 818, pp. 65-78.

Rauber I. (Comp.) (2017). *"Laudato Sí". Reflexiones ecuménicas y marxistas para una nueva civilización*. Bogotá: Ediciones desde Abajo.

Ravetz J. R. (2006). Post-Normal Science and the complexity of transitions towards sustainability. *Ecological complexity*. 3, 275-284. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecocom.2007.02.001>

Riechmann, J. (2014). ¿Cómo cambiar hacia sociedades sustentables? Reflexiones sobre biomimesis y autolimitación. En: J. Riechmann, R. Vega., E.

Rincón., & R. Castaño. (2017). *Tratar de comprender. Ensayos escogidos sobre sustentabilidad y ecosocialismo en el siglo de la gran prueba*. Bogotá: Editorial Universidad Distrital.

Sadler, T. D. (Ed.) (2011). *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research*. New York, London: Springer.

Santos, B de S. (2002). *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Porto: edições Afrontamento. 6° Ed.

Santos, B de S. (2012). *Una epistemología del Sur*. Buenos Aires: Siglo XXI, CLACSO Coediciones.

Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18.

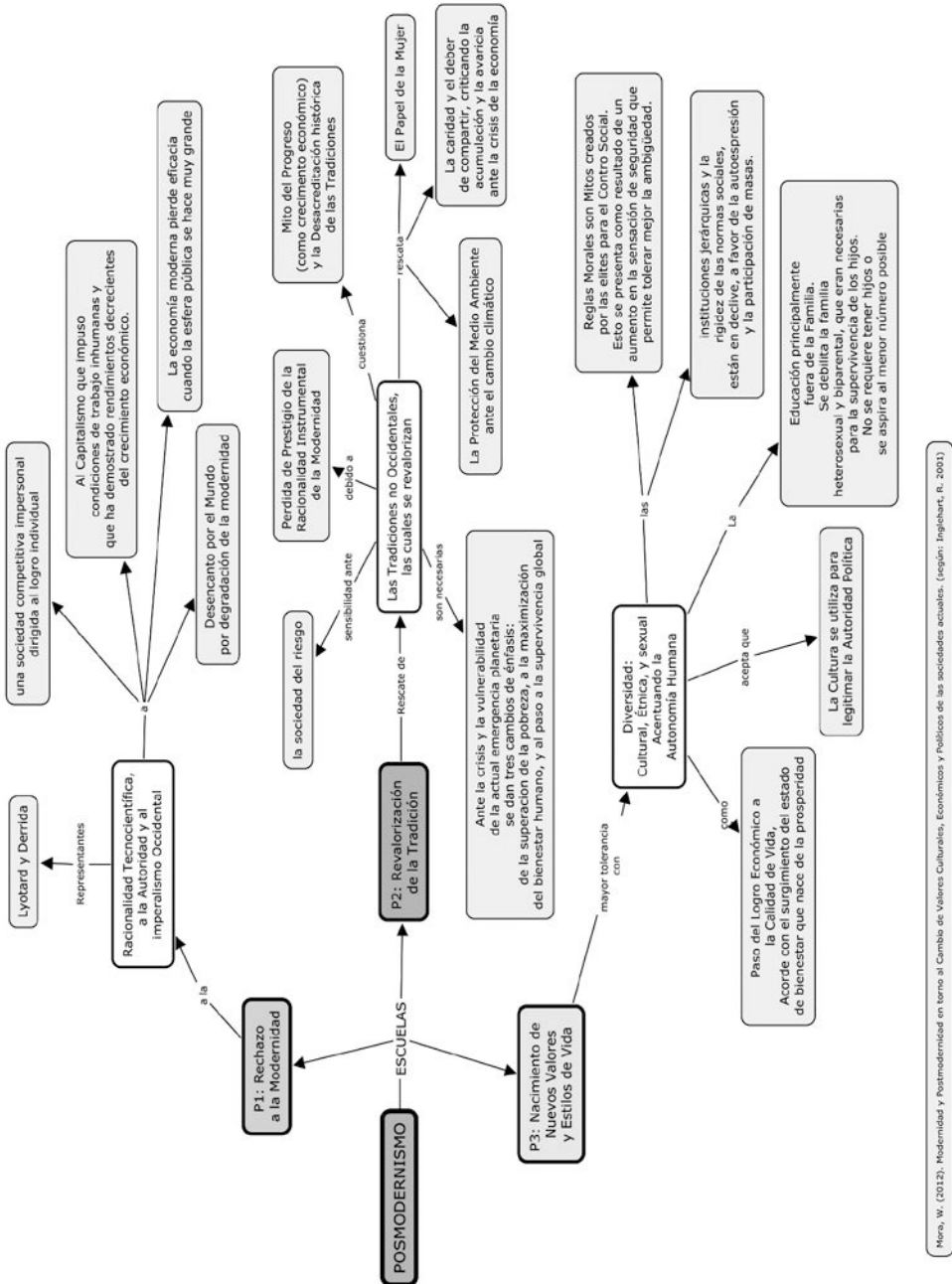
Simonneaux, J. y Simonneaux, L. (2012). Educational Configurations for Teaching Environmental Socio-scientific Issues within the Perspective of Sustainability. *Research in Science Education*, 42(1), 75-94.

Vicente T. (Ed.) (2016). *Justicia Ecológica en la Era del Antropoceno*. Madrid: Editorial Trotta S.A.

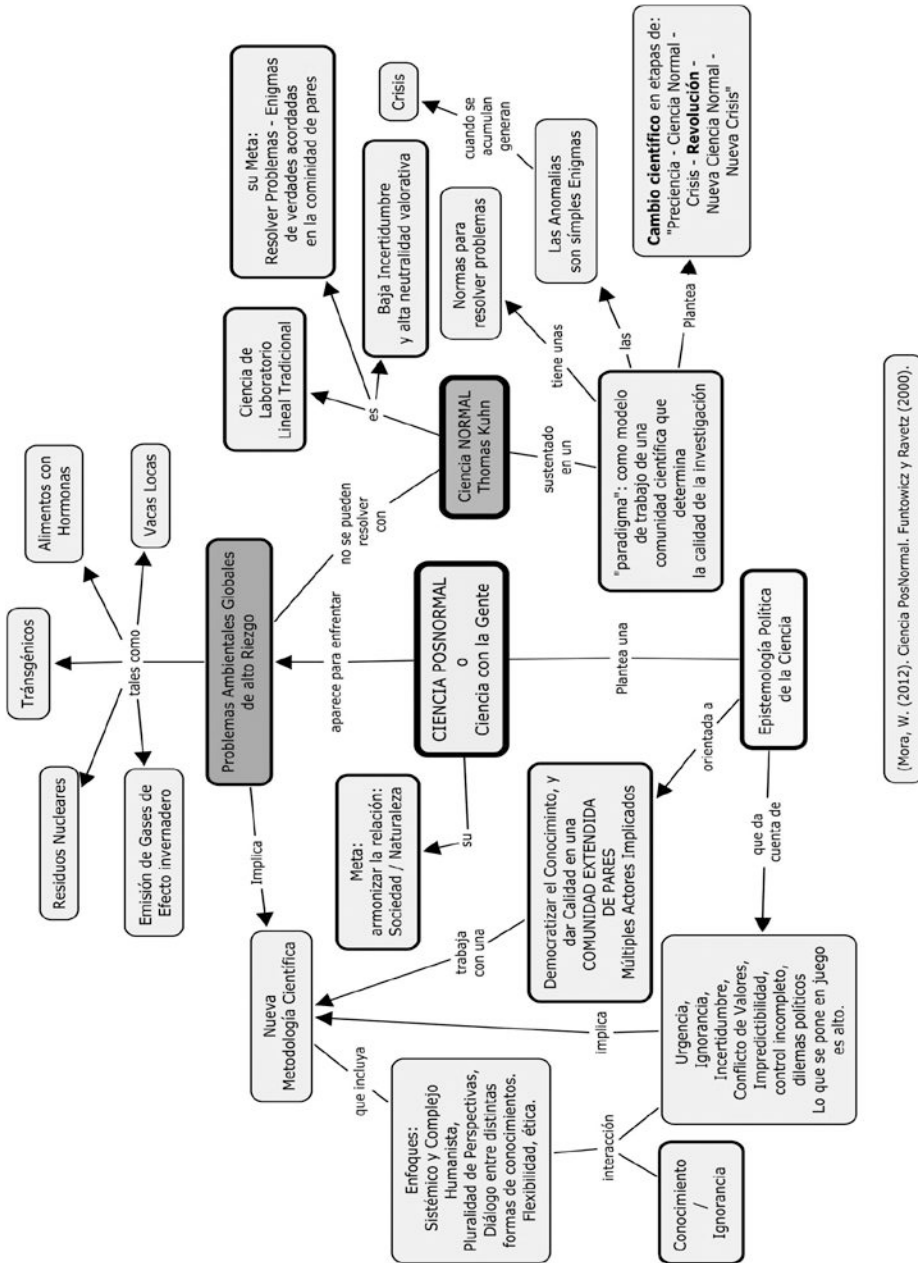
Zhou, G. (2015). Environmental Pedagogical Content Knowledge: A Conceptual Framework for Teacher Knowledge and Development. In: S. K. Stratton., R. Hagevik., A. Feldman y M. Bloom (Eds.) (2015). *Educating Science Teachers for Sustainability*. Chapter 11, pp. 185-204. New York, London: Springer.

Zizek, B. Garz, D. Nowak, E. (Eds.) (2015). *Kohlberg Revisited. Moral Development and Citizenship Education*. Rotterdam / Boston / Taipei: Sense Publishers.

## Anexo 1.1 Escuelas posmodernas

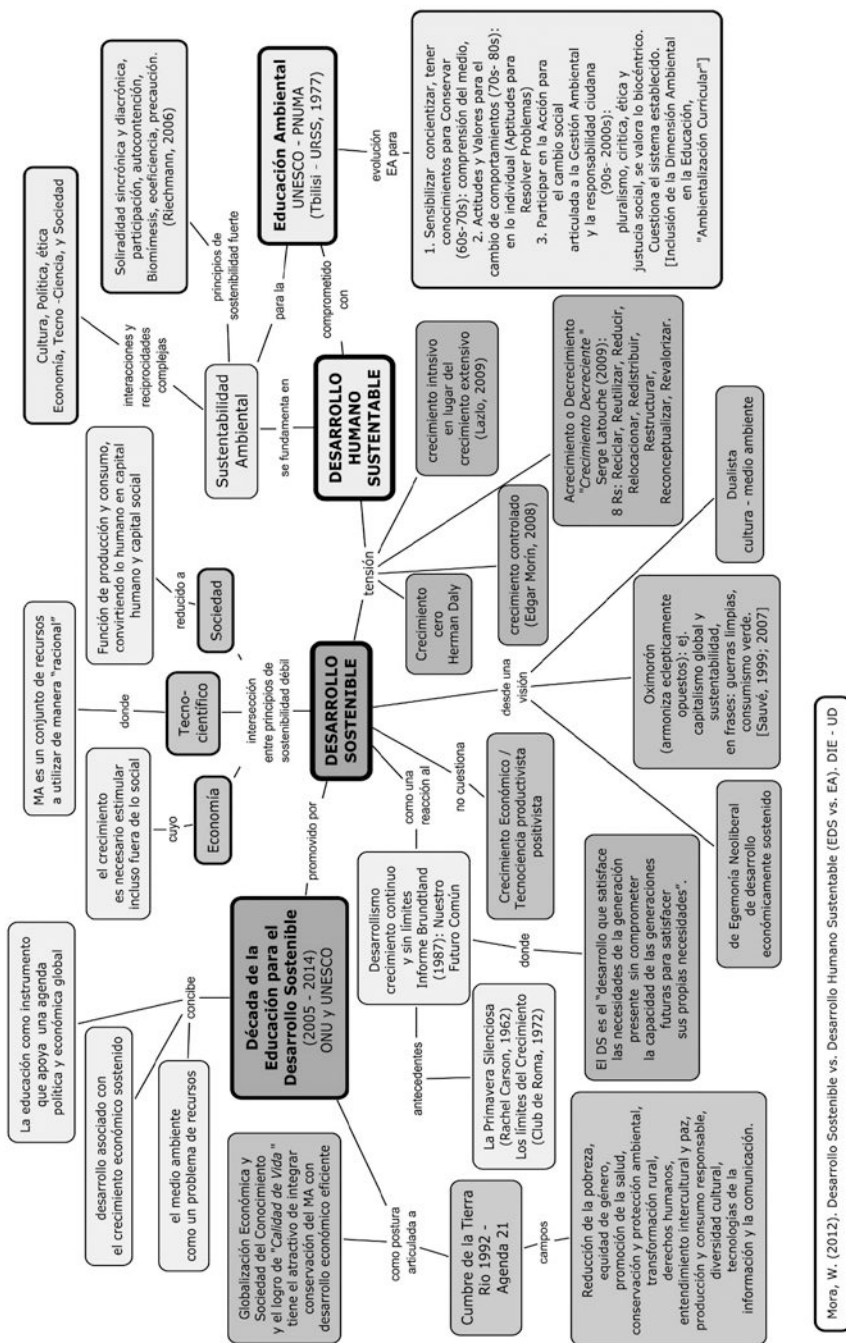


## Anexo 1.2 Bases conceptuales de la ciencia posnormal



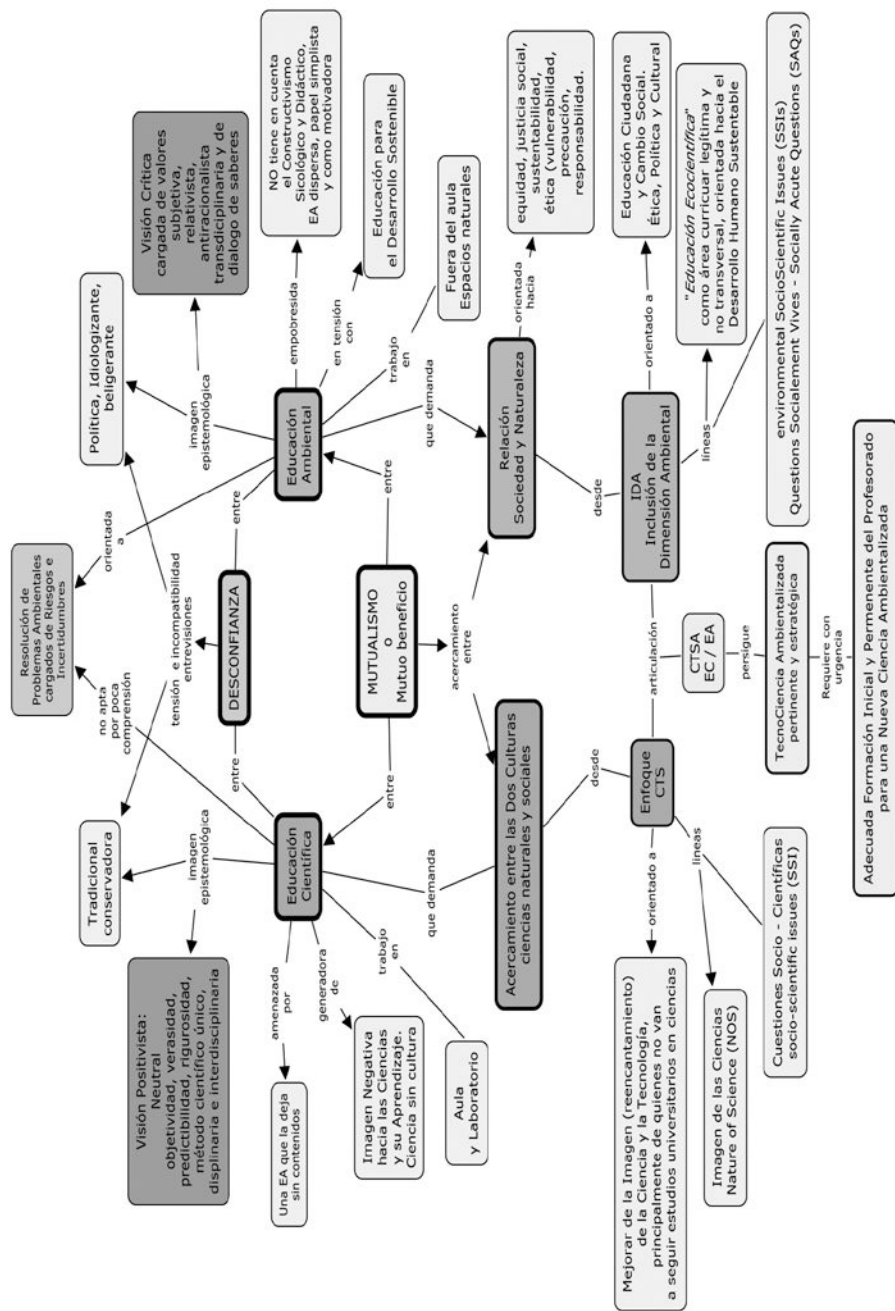
(Mora, W. (2012). Ciencia PosNormal. Funtowicz y Ravetz (2000).

### Anexo 1.3 Desarrollo sostenible



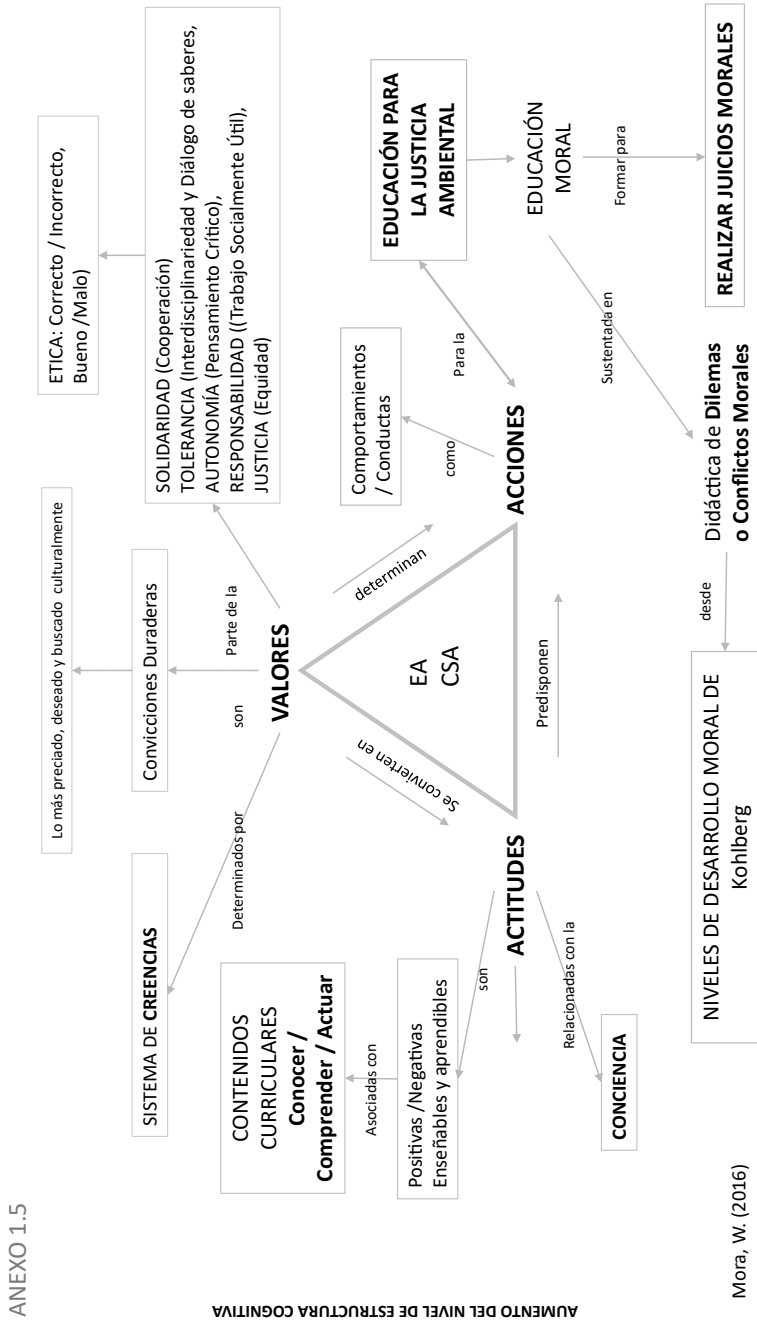
Mora, W. (2012). Desarrollo Sostenible vs. Desarrollo Humano Sostenible (EDS vs. EA). DIE - UD

## Anexo 1.4 Educación ambiental y educación en ciencias



Mora, W (2012) Obstáculos Epistemológicos y Pedagógicos en la Articulación entre EA y EC. (DIE-UD)

## Anexo 1.5 Educación para la justicia socioambiental

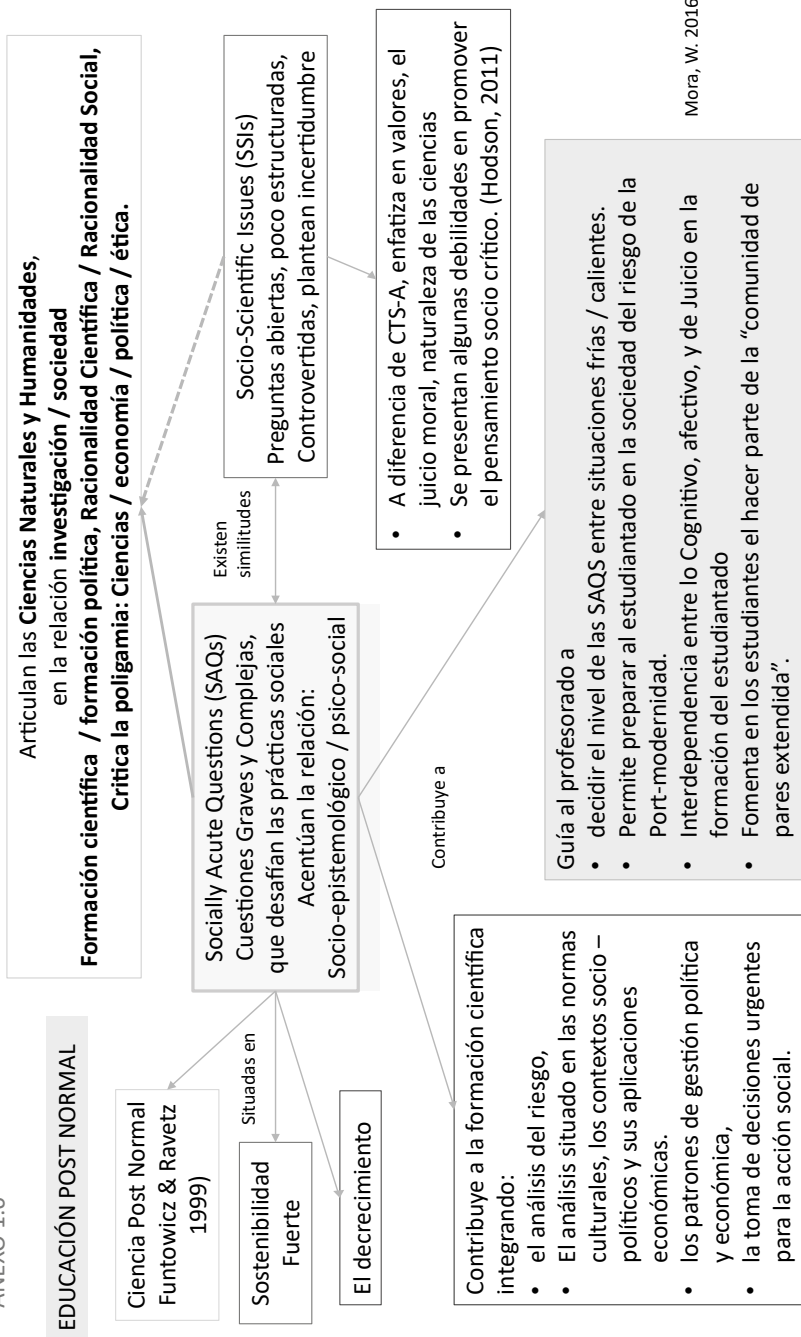


ANEXO 1.5



## Anexo 1.6 Cuestiones socioambientales

### ANEXO 1.6





## Anexo 1.7 Didáctica ambiental

ANEXO 1.7

<b>CTS</b> Ciencia / tecnología / sociedad	<b>DIDÁCTICA AMBIENTAL</b>			<b>CSV</b> Cuestiones Socialmente Vivas
	<b>CSC</b> Cuestiones Socio Científicas	<b>CSA</b> Cuestiones Socio Ambientales	<b>EA</b>	
	<b>EC</b>			
<b>Zona Fría</b> Promoción de la TC				<b>Zona Caliente</b> Activismo
	Pensamiento Crítico y Argumentativo para la participación en la toma de decisiones			
Disciplinariedad "Ciencias Duras": F,Q,B / Ciencias Sociales	Inter Disciplinariedad + Humanismo			Dialogo de Saberes Distintas dimensiones de la Cultura

## Anexo 1.8 Formación en competencias

