

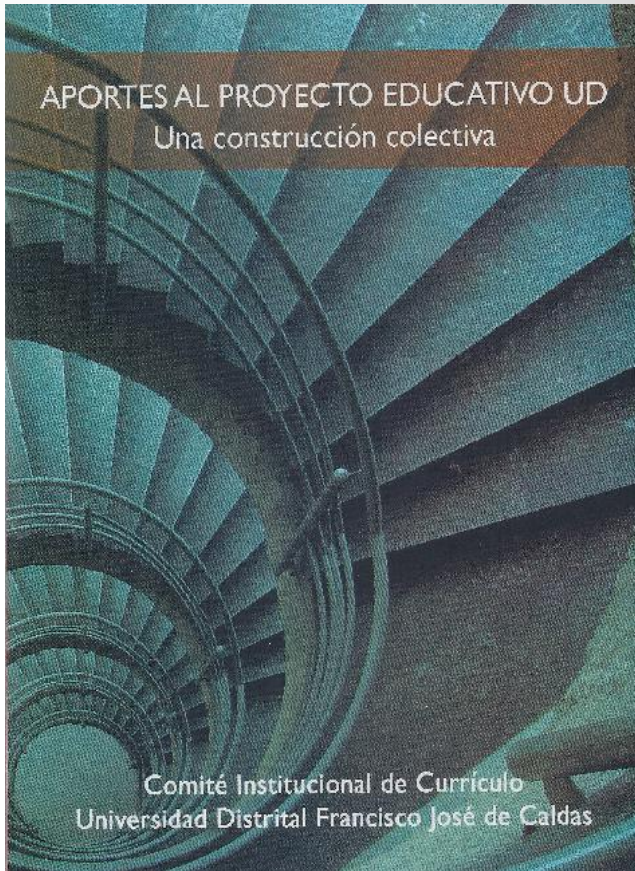
La Necesidad de la Articulación de Saberes ante Problemáticas Complejas de la Crisis Civilizatoria.

William M. Mora Penagos



Panel: **Concepción de Saberes en la Educación Superior**
Fase de Sensibilización hacia una Reforma Universitaria en
la UD-FJC

Bogotá D.C. 6 Octubre de 2014



APORTES AL PROYECTO EDUCATIVO UD
Una construcción colectiva

Comité Institucional de Currículo
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

CAPÍTULO III

Propuesta de un proyecto educativo flexible y de mínimos, centrado en principios de complejidad

*William Manuel Mora Penagos
Comité Institucional de Currículo*

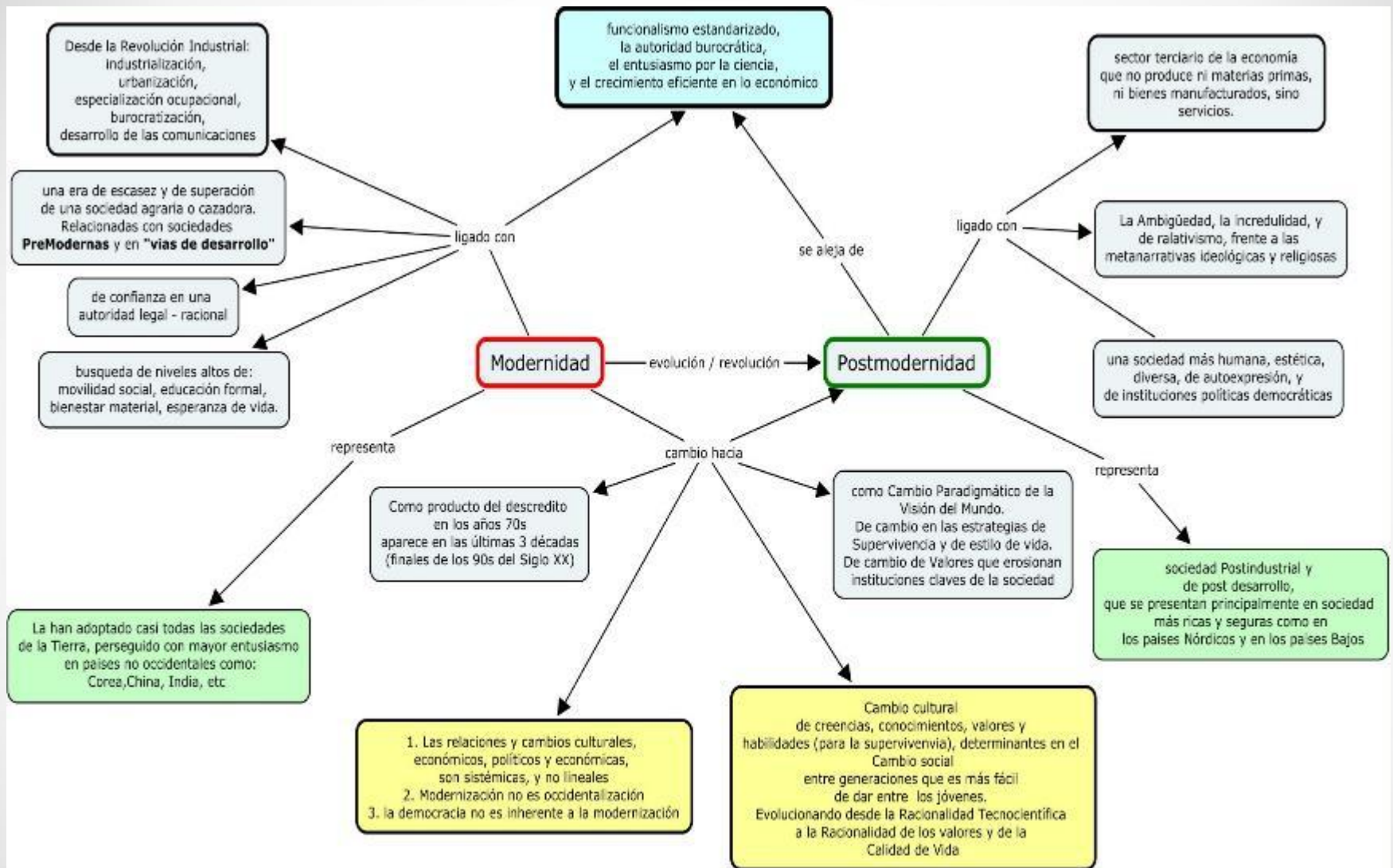
INTRODUCCIÓN

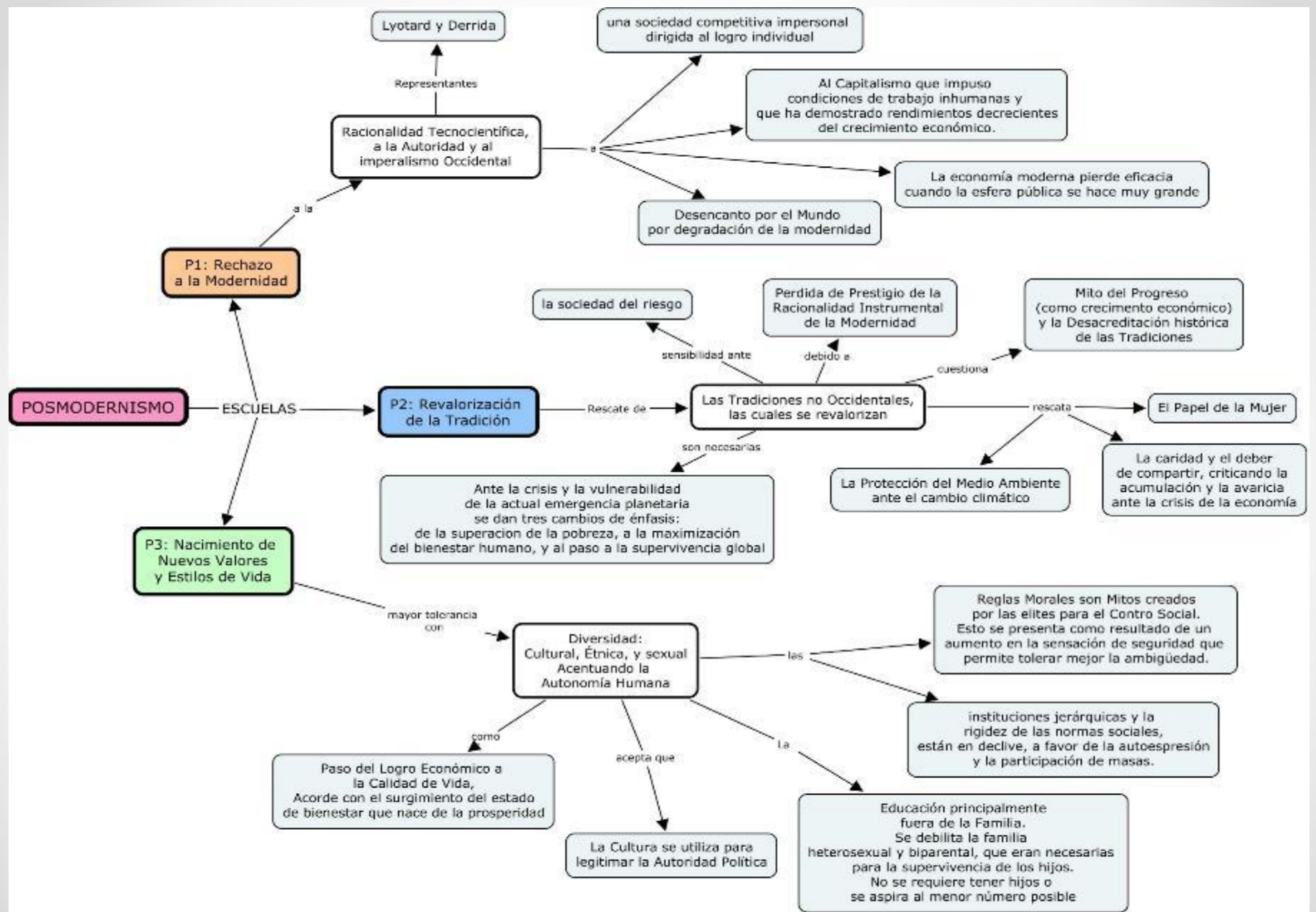
Actualmente la humanidad se enfrenta a grandes problemas y retos expresados como un **sistema de crisis** (*tecno-económica, ecológica, política, ideológica, axiológica, y educativa*) traducidos socialmente en injusticias, desequilibrios, violencia, corrupción, hambre, pobreza y deterioro social a nivel global, que retan la supervivencia y la salvaguardia de la cultura humana.

Los momentos de *crisis no deben ser entendidas sólo como situaciones negativas*, ya que son también momentos de apertura, innovación creativa y de reestructuración y alternativas, para lo cual *se requiere de un conjunto de reformas, del pensamiento y de la acción educativa*, que articulen cambios en el conocimiento, el desarrollo, la democracia, la paz y la enseñanza, en pro de una gobernabilidad global que nos aleje del estado permanente de auto destrucción.

Modernidad y Postmodernidad se contraponen:
determinismo/imprevisibilidad; mecanicismo
/interpenetración, espontaneidad/auto-organización;
reversibilidad/irreversibilidad; orden/desorden;
necesidad/creatividad (Santos, Boaventura de Sousa,
2012).

En el contexto de una crisis sistémica, compleja y múltiple, *se requiere reformar la educación superior desde la complejidad* y en particular desde el “*pensamiento complejo*”, que permita *integrar lo que se separó con el pensamiento de la modernidad, el conocimiento tecno científico con el pensamiento socio humanístico*, en otras palabras la cultura científica de la cultura humanista.





La actual crisis civilizatoria de la modernidad tecno desarrollista, ha puesto en claro que ***no hay soluciones modernas a muchos problemas que la misma modernidad ha originado***. La modernidad y el desarrollismo económico han entrado en crisis; la lógica del positivismo del conocimiento, el rigor del método y las medidas cuantitativas, del progreso como crecimiento económico, orden y estabilidad del mundo, la verticalidad, la linealidad, la construcción jerárquica y del control; como elementos del pensamiento de la modernidad comienzan a “*hacer aguas*”.

Paradojamente, y aunque desde mediados del siglo XX se han producido progresos gigantescos en todos los campos del conocimiento científico y técnico, al mismo tiempo se ha producido una **ceguera hacia los problemas globales**, generando innumerables errores e ilusiones, **al desconocer tanto las limitaciones de las formas de conocer imperantes como de la existencia de alternativas**. La compartimentación de los saberes, de **la cultura del desarrollo económico unido a la modernidad tecnocientífica**, han separado la naturaleza de la cultura, **la economía de lo social y de lo natural** impidiendo la valoración de otras dimensiones de la cultura y de las visiones de conjunto.

Los momentos de crisis no deben ser entendidas sólo como situaciones negativas, ya que son también momentos de apertura, innovación creativa y de reestructuración y alternativas en pro de otras modernidades alternativas o si se quiere de ***paso a la trans modernidad o postmodernidad*** (Inglehart, 2001, Lipovetsky y Charles, 2006; Riechmann, 2006), para lo cual se requiere de un conjunto de ***reformas, interdependientes y transformadoras del pensamiento y de la acción educativa.***

Está emergiendo un nuevo paradigma de **conocimiento postmoderno** sustentado en las siguientes tesis (Santos, 2012):

- *el conocimiento científico natural es al mismo tiempo social y humanístico*, por lo que el nuevo conocimiento no es dualista;
- *todo conocimiento es local y total*;
- *todo conocimiento es autoconocimiento*, articulando sujeto /objeto, y otras formas de conocimiento distintos a la ciencia de la modernidad;
- *todo conocimiento científico busca constituirse en sentido común práctico*, en contra de la modernidad que lo consideró superficial, ilusorio y falso.

Principio Sistémico Organizacional del Pensamiento Complejo

- Pone de relevancia **las interacciones** que se dan entre los elementos.
- Relaciona el conocimiento de las **partes** con el conocimiento del **todo** y viceversa.
- Las relaciones generan **redes** conformadas por **nodos y vínculos**.
- Las relaciones conforman una gran **trama** situada en **diversidad de escalas**.
- El sistema como tal es a la vez **más y menos** que la suma de las partes.
- Las interacciones entre los elementos y con el entorno generan un repertorio de **emergencias**.

Lo *posible* como interacción y emergencia entre *lo que se es* y *lo deseable*.

La *universidad se organiza como red* de actores, unidades académicas, disciplinas y funciones, como *con otras universidades, con el Estado, con la sociedad*.

Principio Dialógico del Pensamiento Complejo

- Acepta **elementos** y conceptos que se **complementan** y se **excluyen**.
- Los contrarios no se supera en su síntesis, sino que se **articulan en la alteridad** u otredad que reconoce la diferencia, la igualdad y la **complementariedad** con el otro.

Unidad en la Diversidad

Que supera la uniformidad y las desconfianzas, aceptando la ecología de saberes y el diálogo de saberes.

Un PE sustentado en *Dualidades o Tensiones*:

- Modernidad / postmodernidad,
- Lo tecno-científico / socio-humanístico.
- La interdisciplinariedad / dialogo de saberes,
- Conservación / cambio;
- Modelo / lineamientos,
- Global / local,
- Cultural – ético / científico,
- Investigación externa / investigación estratégica y pertinente,
- Flexible / integral,
- universidad profesionalizante / universidad Investigadora,
- Universidad de Pregrados / universidad de Postgrados,
- Desarrollo Sostenible / Des Humano Sustentable,
- Eficiencia y estándares / hacer bien las cosas,
- Competencias / capacidades,
- Buena vida / buen vivir.

Principios del pensamiento complejo

Principio dialógico

Es el diálogo de contrarios

Inseparabilidad de contrarios

Mantiene la dualidad en la unidad

Asocia términos complementarios y antagónicos

Ciencia/misticismo, cantidad/calidad, análisis/síntesis, orden/desorden, competición/cooperación

De recursividad organizacional

Causalidad → Efecto

Productos y efecto son a la vez causas y productores

Por ello es un ciclo auto constructivo, auto organizado y auto productor

Los individuos producen la sociedad que produce a los individuos.

Principios del pensamiento complejo

Principio hologramático

El todo y las partes

La parte está en el todo y el todo en las partes

Trasciende el reduccionismo que solo ve las partes

Trasciende al holismo que solo ve al todo

La célula tiene la totalidad de la información del organismo o la familia/sociedad

Hacia una Pedagogía y una Didáctica Complejas

¿Cómo encarar una educación, una pedagogía y una didáctica complejas, que se manifiesten en *currículos sistémicos, dialógicos, retroactivos y hologramáticos*, y que a su vez sean posibles de ser trabajados en procesos de enseñanza –aprendizaje, más justos y pertinentes?

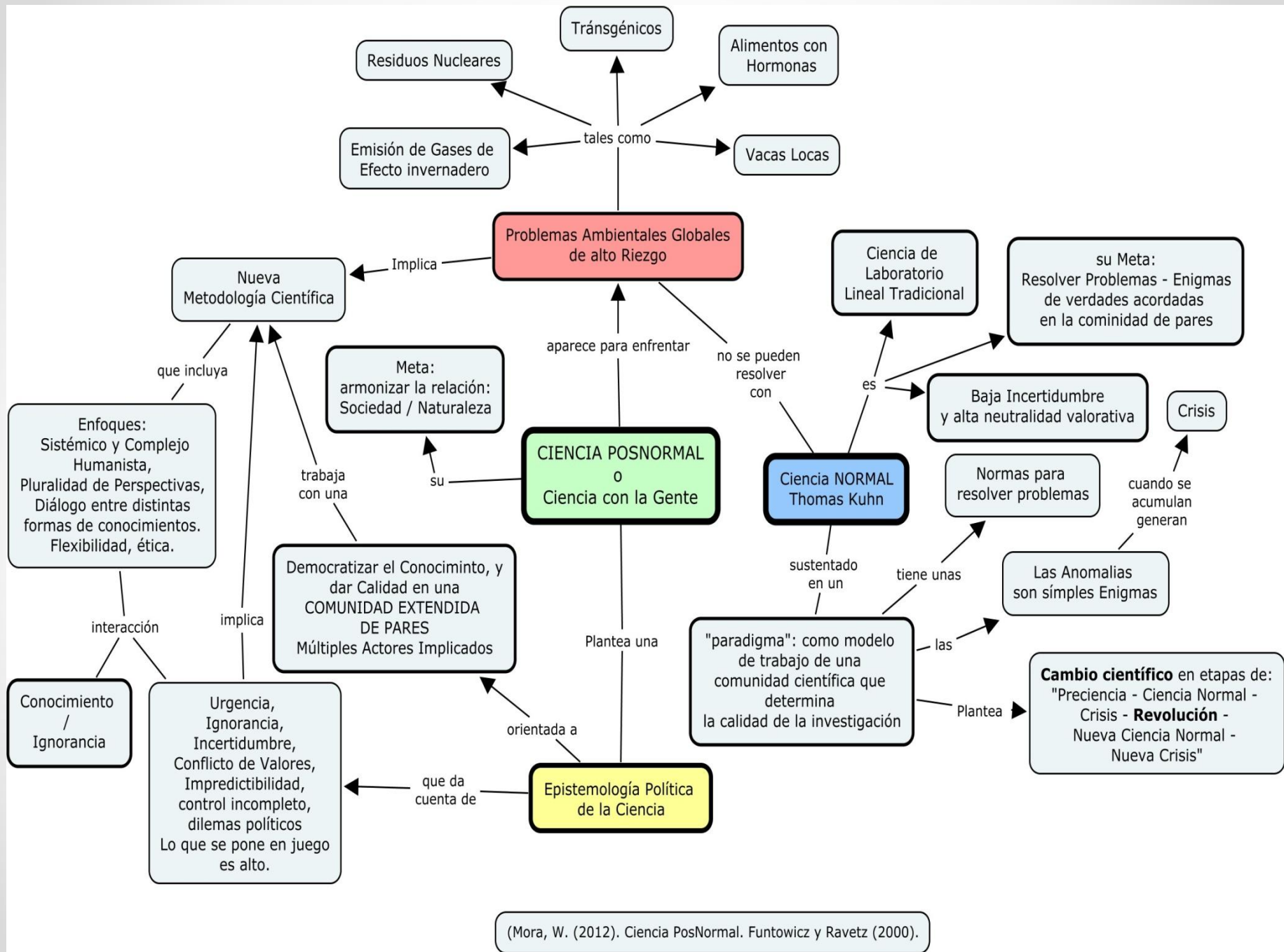
La educación compleja deberá responder a las necesidades e intereses de los ciudadanos; tomar en cuenta la realidad existente en su localidad, sin dejar de lado el contexto nacional y la realidad global mundial. Por ello, debe ser a *su vez: global, flexible, integral, democrática, participativa, transdisciplinaria, y en revisión permanente*. Para ello debe incluir a todos los actores del proceso educativo: personal directivo y docente, alumnos, padres y representantes, administrativos y personal de servicio, la comunidad en general, y utilizar las estrategias de diálogo, observación, análisis y evaluación, en distintos contextos y niveles.

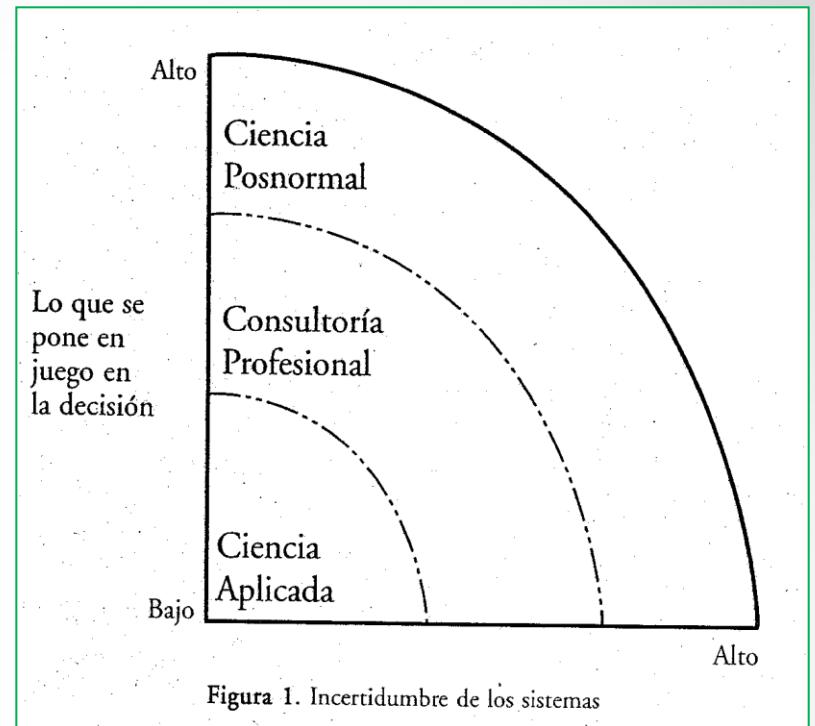
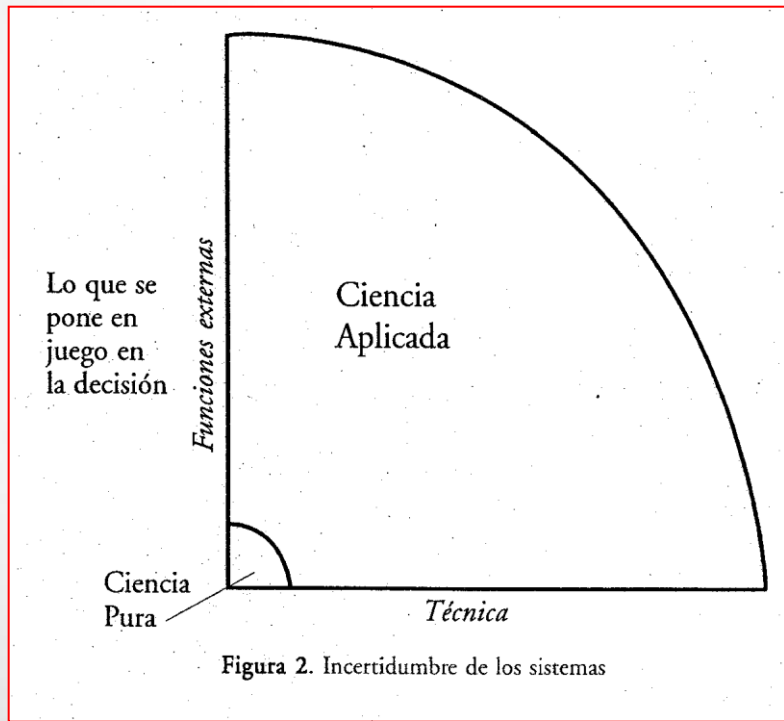
Educar en la complejidad es *formar en contextos de incertidumbre y de diversidad*, situándose como posibilidad desde la cual se pueda pensar ante los desafíos del mundo de hoy, lo que *requiere más que formar en competencias, en torno a habilidades del saber hacer para la eficiencia y el trabajo laboral, la formación para el desarrollo de capacidades* como potencialidades para adaptarse a los cambios y aprender a aprender desde el proyecto de vida y de su función social. Se requiere pasar de la ilusión de un saber garantizado y absoluto para pasar del poder a la potencia (Bolívar, 2010). Trabajar pedagógicamente entorno a las incertidumbres es enfrentarse a situaciones estimulantes de *búsqueda de solución de problemas* desde diversas respuestas.

Educación en la complejidad es saber identificar dificultades reales, eliminando falsos obstáculos, por lo que *la formación de los estudiantes no está en adquirir una cultura científica sino crear las condiciones cognitivas y sociales para que ellos transformen la cultura*, por lo que una *pedagogía de la incertidumbre intenta relativizar, admitiendo las conexiones entre las certezas y las dudas en un acto creativo*, que requieren de reorganizar los saberes en un diálogo permanente de las diferentes dimensiones de la cultura.

El **respeto de la diversidad pedagógica**, deberá superar las hipocresías de aparentar la aceptación del otro, pero ocultando su negación, lo que conduce al aislamiento y el individualismo que hacen que cualquier fórmula para una educación democrática, flexible y diversa, dejan sin superar el resentimiento y las exclusiones que van en contra del trabajo colaborativo y en equipo en pro de trabajar inter y transdisciplinar en torno a las problemáticas complejas de las situaciones de crisis global / local.

El *Aprendizaje para la complejidad* se entiende como una *espiral intersubjetiva* de dos componentes que se integran individual y socialmente *en procesos de desaprendizaje / reaprendizaje*, que permite a los sujetos la complejización de su sistema de conocimientos / creencias, en forma de bucles que regresan sobre si mismos construyendo nuevas relaciones en el sistema de ideas, en torno a la interacción fenomenológica de elementos dialógicos de: autonomía / dependencia, equilibrio / desequilibrio, organización / desorganización, cambio / invarianza, estabilidad / inestabilidad, improbable / probable, análisis / síntesis.

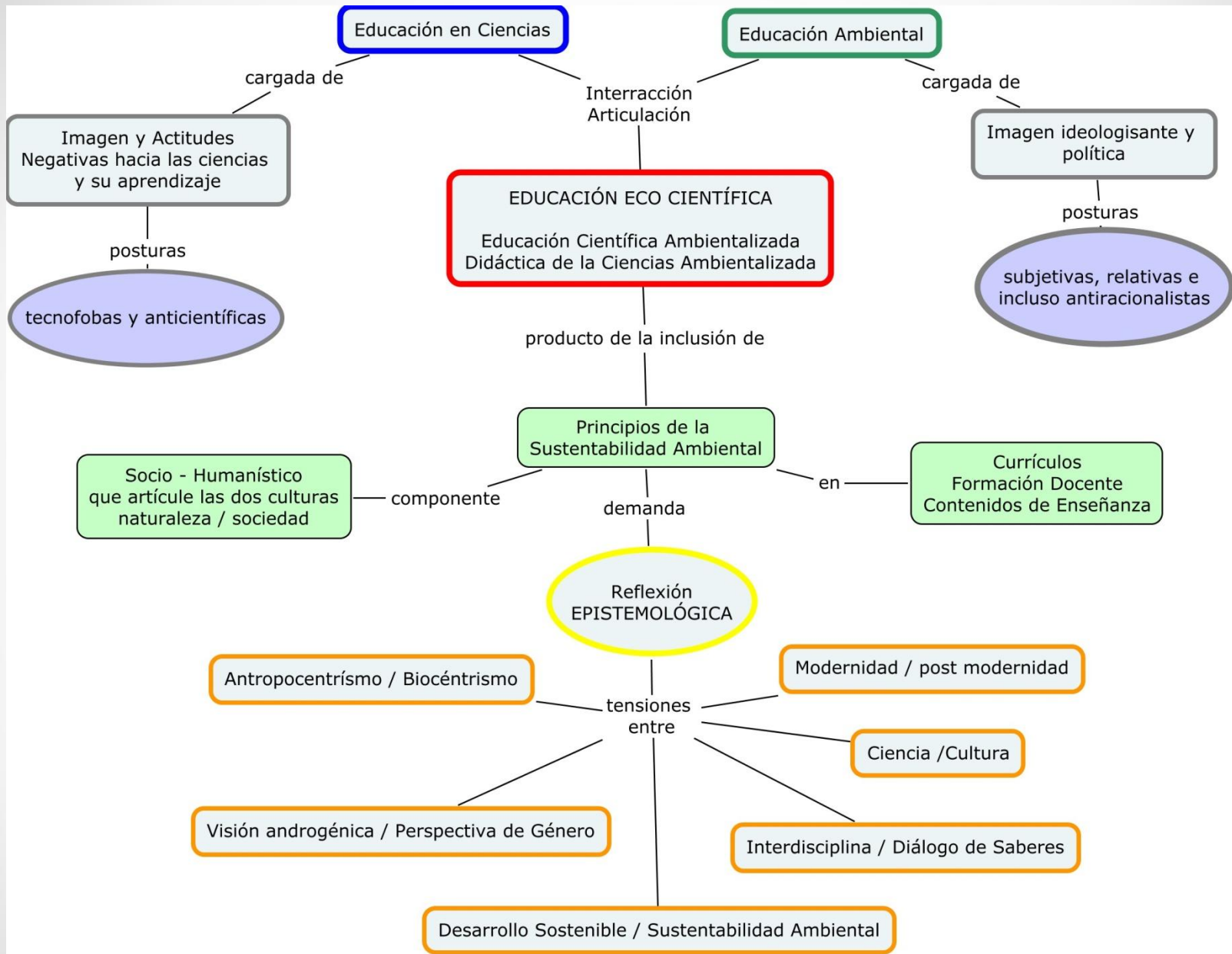


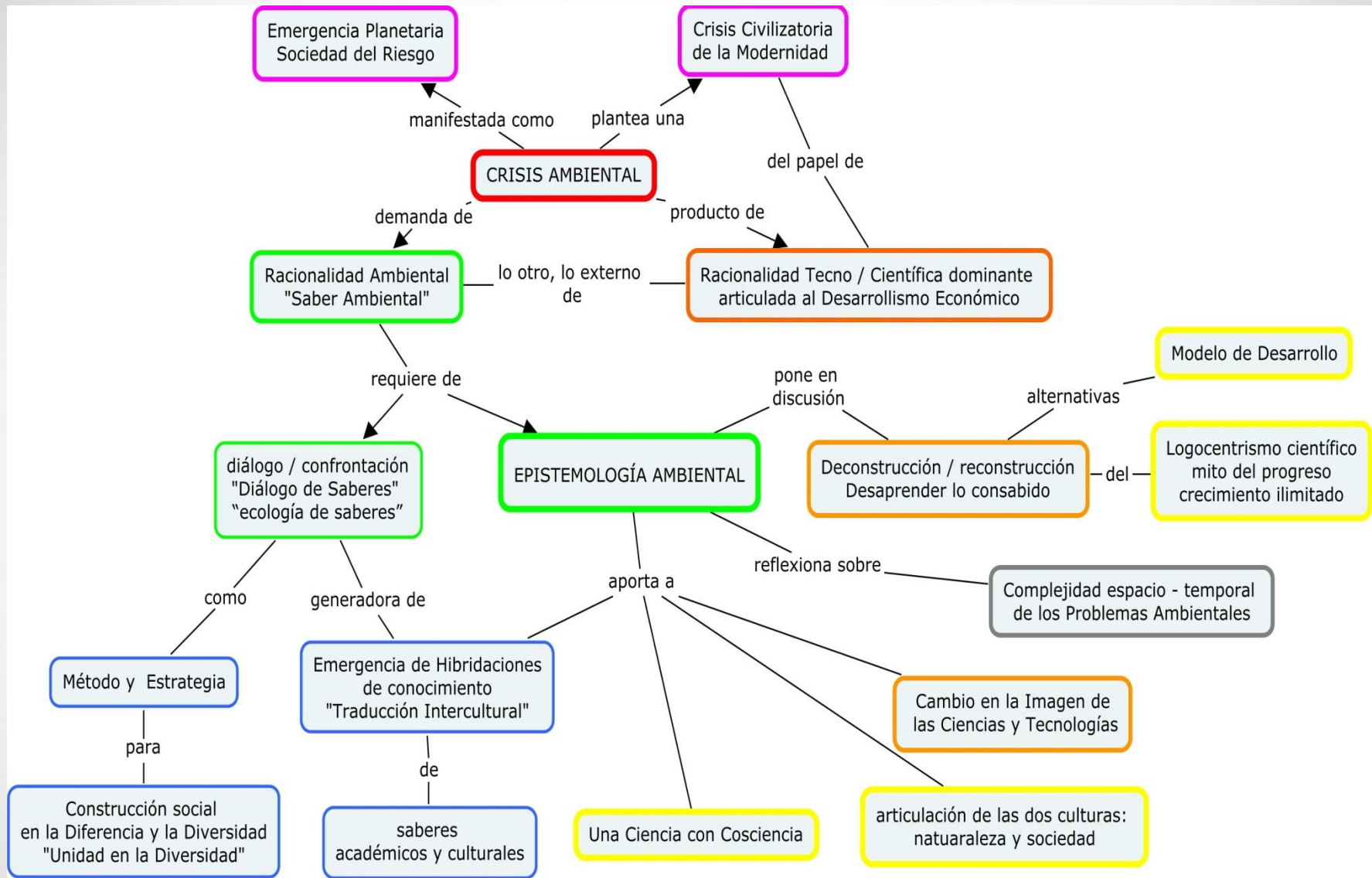


Funtowicz, Silvio O, y Ravetz, Jerome R. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona, España: Icaria Editorial.

Para Funtowicz y Ravertz (2000) la “nueva ciencia” *postnormal apunta principalmente a las cuestiones ambientales globales, de la relación sociedad / naturaleza*, donde las estrategias de resolución de problemas dependerán 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). Mientras en la ciencia clásica de la modernidad, el aseguramiento de la calidad es manejada por la comunidad de pares, en la ciencia postnormal y postmoderna requiere de una comunidad de pares extendida que incluye a todos los actores sociales entre ellos, economistas, políticos, periodistas, activistas, contratistas, clientes, campesinos y nativos; en torno al diálogo de saberes entre todos los actores determinando un proceso político que demanda del conocimiento de una epistemología política (Leff, 2007; Escobar, 2012). Esta ciencia nueva se enmarca en la búsqueda de ideas en pro del post desarrollo, la transformación cultural y epistémica, que no deberían ser asumidas como impensables o imposibles, por lo que se trata es pasar de una “época de cambio”, de un periodo de transición paradigmática, para instituir un “cambio de época”, de cambio de imaginarios y cosmovisiones en donde lo fundamental sea el principio relacional de diálogo intercultural y de saberes (Inglehart, 2001; Sampedro y otros, 2003; Escobar, 2012).

TOPICO	DISCIPLINARIA	MULTIDISCIPL. O PLURIDISCIPLINAR	INTERDISCIPLINAR	TRANSDISCIPLINAR
OBJETO DE CONOCIMIENTO	UNICO SIMPLE	CONVERGENTE COMPUESTO	INTERDEPENDIENTE INTERACTUANTE COMPLEJO	MARCO TEORICO EPISTEMOLOGICO COMUN
RELACIONES CON OTROS OBJETOS	ASIMETRICAS YUXTAPUESTAS LINEALES EXCLUYENTES IMPUESTAS	TRANSVERSALES COOPERATIVAS	TRANSVERSALES INTEGRATIVAS NEGOCIADAS	PERSPECTIVA COMUN Y UNIFICADA....
PROCESOS	FRAGMENTACION ESPECIALIZACION COMPARTAMENTALIZACION	DIVERSIFICACION AUSENCIA DE SINTESIS	SINTESIS RELATIVIZACION	ARTICULACION HOLISMO
POSICION DEL SUJETO	CENTRACION UNIFORMIDAD	APERTURA MULTIFORMIDAD	DESCENTRACION ACEPTACION DE DISTINTAS PERSPECTIVAS COMPLEJIDAD	VISION DEL MUNDO ARTICULADA, COMPLEJA Y UNIVERSAL
ACTITUDES HACIA EL CONOCIMIENTO	LIMITACION DOGMATISMO AUTORITARISMO INTOLERANCIA NEGACION DE OTRAS VISIONES	TOLERANCIA COLABORACION ACEPTACION DE DISTINTOS PUNTOS DE VISTA	AUTONOMIA VISION CRITICA SOLIDARIDAD	COMPLEJIZACION DE LA VISION DE LA REALIDAD
CULTURA ESCOLAR	EXCLUYENTE DOGMATICA CERRADA	ABIERTA RECEPTIVA TOLERANTE	PARTICIPATIVA CRITICA	DINAMICA ABIERTA CRITICA ...





TOPICO	DISCIPLINARIA	MULTIDISCIPL. O PLURIDISCIPLINAR	INTERDISCIPLINAR	TRANSDISCIPLINAR
OBJETO DE CONOCIMIENTO	UNICO SIMPLE	CONVERGENTE COMPUESTO	INTERDEPENDIENTE INTERACTUANTE COMPLEJO	MARCO TEORICO EPISTEMOLOGICO COMUN
RELACIONES CON OTROS OBJETOS	ASIMETRICAS YUXTAPUESTAS LINEALES EXCLUYENTES IMPUESTAS	TRANSVERSALES COOPERATIVAS	TRANSVERSALES INTEGRATIVAS NEGOCIADAS	PERSPECTIVA COMUN Y UNIFICADA....
PROCESOS	FRAGMENTACION ESPECIALIZACION COMPARTAMENTALIZACION	DIVERSIFICACION AUSENCIA DE SINTESIS	SINTESIS RELATIVIZACION	ARTICULACION HOLISMO
POSICION DEL SUJETO	CENTRACION UNIFORMIDAD	APERTURA MULTIFORMIDAD	DESCENTRACION ACEPTACION DE DISTINTAS PERSPECTIVAS COMPLEJIDAD	VISION DEL MUNDO ARTICULADA, COMPLEJA Y UNIVERSAL
ACTITUDES HACIA EL CONOCIMIENTO	LIMITACION DOGMATISMO AUTORITARISMO INTOLERANCIA NEGACION DE OTRAS VISIONES	TOLERANCIA COLABORACION ACEPTACION DE DISTINTOS PUNTOS DE VISTA	AUTONOMIA VISION CRITICA SOLIDARIDAD	COMPLEJIZACION DE LA VISION DE LA REALIDAD
CULTURA ESCOLAR	EXCLUYENTE DOGMATICA CERRADA	ABIERTA RECEPTIVA TOLERANTE	PARTICIPATIVA CRITICA	DINAMICA ABIERTA CRITICA ...

Las diferencias y semejanzas entre la **multi**, **laínter** y la **transdisciplinariedad**, están determinadas por su relación con la tríada compuesta por cometido (o tarea a bordar), contenido y contexto.

- Así, cuando varias disciplinas se reúnen en torno al solo cometido se habla de *multidisciplinariedad*;
- cuando ya se comparten contenidos planteándose un lenguaje común en torno a una temática compleja, manteniéndose la identidad disciplinar y especializada, se habla de *interdisciplinariedad*; y
- cuando se comparte no solo el cometido, el contenido sino además el contexto del saber éticamente fundamentados, y con bajo la idea del abandono voluntario a la identidad disciplinaria en pro de un diálogo de saberes con resonancia de significaciones y con valor para expertos y no-expertos, en aras de la integralidad en un espacio dialógico, que supone nuevas epistemologías, estatuto de conocimientos, metodologías y metalenguajes, podemos hablar de *transdisciplinariedad* y de *diálogo de saberes*

Basados en : (Oelschlaeger y Rozzi, 1998; Resweber, 2000).

Los *problemas ambientales* representan fenómenos reales, caracterizados por la incertidumbre, la complejidad, el riesgo, la ignorancia y el carácter incompleto de la información, y dependiente del contexto y la experiencia personal (Colucci - Gray, Giusepp y Gray, 2006), por lo que la solución de estas problemáticas determinan en la acción la **aplicación de principios como los de prevención y precaución.**

La ampliación de la identificación y generación de *posibles soluciones* en el marco de **admitir incertidumbres, cargas de valor y reconocimiento de los derechos de todas las partes interesadas para hablar y ser oído por los responsables políticos, añade un tono de “participación” y de “franqueza”** en los procesos de toma de decisión política, que de lo contrario estaríamos condenados al fracaso si solo nos basáramos en las dimensiones puramente técnicas del problema.

“El **saber ambiental** reconoce las identidades de los pueblos, sus cosmologías, y los saberes tradicionales como parte de sus formas culturales de apropiación de su patrimonio de recursos naturales”, “esta **racionalidad está sustentada por valores** (calidad de vida, identidades culturales, sentidos de existencia), que no aspiran a alcanzar un estatus de científicidad” (Leff, 2006, p.51-52).

La **sustentabilidad** es un propósito que va más allá de las capacidades de las ciencias y de la tecnología y sus métodos interdisciplinarios, requiriendo de **diálogo de saberes** forjado en el encuentro (confrontación, antagonismo, cruzamiento, hibridaciones y complementación) de conocimientos procedentes de distintas dimensiones de la cultura.

Necesidades de cambio en las Universidades Públicas.

- 1) *Religar los saberes fragmentados* en parcelas disciplinarias y especializaciones que impiden una comprensión del ser humano y su mundo;
- 2) *Educar para la vida*, a fin de que las personas formen parte de una nueva ciudadanía planetaria, y no sólo de los mercados de trabajo;
- 3) *Generar conocimientos pertinentes*, esto es, significativos para las vidas de las personas en su medio cultural, pero en un contexto amplio, transcultural y planetario;
- 4) *Ofrecer una formación ética y solidaria*, a contracorriente de los valores centrados en la competitividad, el éxito y el liderazgo, las mercancías y el consumo irresponsable;
- 5) *Proveer de un sentido poético de la vida*, ligado al disfrute, al arte, a la participación, al juego, a la celebración, y no sólo de naturaleza utilitarista;
- 6) *Promover la autonomía individual*, que pueda sustentar la autoformación, y *social*, que reduzca la dependencia externa y propicie el desarrollo endógeno y autogestivo;
- 7) *Despertar y mantener el gusto y la pasión por la lectura y la escritura*, como medios de aprendizaje y de construcción de conocimientos, pero también como fuentes de realización y de gozo.

LA UNIVERSIDAD COMPLEJA COMO BASE DE ELABORACIÓN DE UN PROYECTO EDUCATIVO ALTERNATIVO

En el contexto de una crisis sistémica, compleja y múltiple, se requiere reformar la educación superior desde la complejidad.

Una “*educación compleja*” implicaría entender los procesos formativos **como un sistema** entrelazado con interacciones, retracciones e interdependencias, donde están en juego permanente la unidad y la diversidad, lo uno y lo múltiple, **reforma educativa que cambie el pensamiento y el espíritu** para una nueva sociedad, demandando de criterios de calidad de naturaleza cualitativa es decir, de hacer bien las cosas con ética, con nobleza y dignidad, y no tanto en términos de eficientismo y de estandarización para la competitividad.

Redimensionar el carácter de *universidad*, alejándola del reduccionismo, de *vocación primaria* como “*empresa de prestación de servicios educativos*” *eficientista*, en tensión con un ***proyecto cultural humanístico y político*** en la solución de necesidades de formación de profesionales y tecnólogos, a favor de una *segunda vocación* como emergencia crítica de las tensiones mencionadas, podría permitir una institución en permanente reflexión, comprometida con la *producción de conocimientos* pero **contextualizada a partir de la investigación de problemas de impacto planetario y nacional en la ciudad – región y en el país en pro del *desarrollo humano social* y ambiental.**

MODELOS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS (Hazelkorn, 2012)



Se requiere de una nueva categoría de investigación que debe establecerse: **la investigación estratégica** (Didriksson, 2008), la cual difiere de la investigación “orientada por la curiosidad”, así como la de únicamente “utilidad económica”, porque no se remite a una sola disciplina, ni responde a intereses individuales de los investigadores, ni a los intereses económicos de alguna empresa privada. **La investigación pertinente y estratégica** responde a intereses de corto, mediano y largo plazo, es tanto básica, como aplicada, pero *depende del establecimiento de prioridades locales y nacionales, en torno a necesidades sociales específicas que contemplan una solución relacionada a un contexto complejo que demanda estrategias tanto inter y transdisciplinarias, como de diálogo de saberes con el pensamiento tradicional y ancestral.*

Se requiere una organización institucional alternativa a las tradicionales facultades organizadas bajo la lógica disyuntiva, analítica, disciplinarizada y globalizada, y que en contra apunten hacia la inter y transdisciplinariedad, y a la pertinencia de las problemáticas del entorno y de la realidad de los actores educativos. ***Las disciplinas y los departamentos se vuelven obsolescentes.*** (Friedman, 2001).

Las prácticas profesionales emergentes y los problemas estratégicos de la sociedad, entorno a ***proyectos curriculares***, se constituyen en organizadores y articuladores de las propuestas formativas, en un principio de alteridad donde el contexto es el que fija la dirección y sentido a las acciones y constituye a la universidad.

¿Tiene sentido seguir teniendo facultades monodisciplinarias como la ingeniería, la educación, las artes, o lo social? ***se demandan de facultades organizadas en torno a problemáticas y no en disciplinas.***

Se propende por la superación de los elementos de simplicidad que mantiene una universidad que separa facultades que deberían estar ligadas, y que reduce unificando lo que es diverso en sus funciones académico - administrativas.

En este escenario de tensiones complejas **se vislumbra un proyecto educativo de Universidad investigadora / sustentable / flexible, que reclama una conciencia institucional crítica y autónoma, integradora, problematizadora** y propositiva en las necesidades de la sociedad, que *permita consolidar una universidad de espíritu vivo, que da primacía a la construcción de conocimiento, con una mirada compleja y sistémica* sobre la realidad, y la diversidad cultural, generando nuevos roles de la comunidad educativa que apuntan al dialogo de saberes, las relaciones de género, la democracia participativa, los valores, y las decisiones éticas y estéticamente respaldadas.

Las universidades del siglo XXI estarían abocadas a organizarse en torno a problemas complejos e interdisciplinarios propios de relaciones tecnociencia – ambiente y sociedad, a la manera de una tercera cultura, en la que áreas del conocimiento como las **ciencias de la tierra, cosmología, neuro lingüística, cibernética, nanotecnologías, arte científico, la ecología y las ciencias ambientales**, se ven como excelentes espacios complejos de organización universitaria, en la que solo **el diálogo de saberes y la transdisciplinariedad**, podrían tratar los imperativos de tiempos desafiantes que demandan procesos formativos fuera de las facultades tradicionales mono disciplinares, apoyados en nuevas epistemologías, y nuevas pedagogías y didácticas.

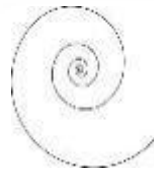
El reconocimiento de la **Formación Integral en el contexto de** las problemáticas ambientales como epicentro del desarrollo humano y social es fundamental en los procesos formativos; reconocimiento que implica **la consolidación del campo del “saber ambiental” como poseedora de un objeto complejo llamado ambiente**, y que como tercera cultura define las relaciones entre ecosistema y cultura (o entre sociedad y naturaleza), y las superposiciones ecología (tecnología - ciencia) / economía / socio humanismo.

	Eje de los objetivos de la sustentabilidad ambiental.	Eje de del Contrato Social de la Universidad.	Eje de la Organización de la Universidad.	NIVELES DE UN POSIBLE MODELO DE INCLUSIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL CURRÍCULO INSTITUCIONAL
Nivel 1	Reconocer y ser respetuosos con los límites en nuestros ecosistemas.	<i>Operaciones físicas</i> de uso y servicios eficientes en materiales y de energía del campus universitario.	Formalización de un <i>sistema de gerencia ambiental</i> responsable, de acción preventiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA – como instrumento de planeación y análisis de la situación ambiental institucional. • Creación de lineamientos de buenas prácticas ambientales del campus físico universitario.
Nivel 2	<i>Interdependencia</i> con la naturaleza.	Articulación de la <i>investigación y la docencia</i> .	<i>Desarrollo sostenible</i> como paradigma articulado a la universidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos educativos de las facultades Ambientalizado. • Planes de estudio de los Proyectos curriculares con áreas y espacios académicos comunes. • Documentos de registro calificado de los proyectos curriculares. • Estatuto del investigador. • Modalidades de trabajo de grado.
Nivel 3	<i>Fundamentos</i> de la producción y el consumo.	<i>Gerencia</i> de la universidad, fijando políticas, condiciones y mecanismos.	Participación en una <i>red sostenible</i> de universidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de desarrollo institucional Amb. • Firma de declaraciones de universidades sustentables ambientalmente, que sirvan para intercambios de políticas, experiencias, eventos y evaluaciones.
Nivel 4	<i>Equidad</i> en la distribución de recursos.	Declaración de su <i>misión</i> institucional.	Encaje en <i>equilibrio en una sociedad sustentable ambientalmente</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto Educativo Institucional articulado al PRAU. • Declaración de principios ambientales y de educación ambiental para la universidad.

¿Cuáles son los posibles principios metodológicos complejizantes del PE que guían y direccionan la transformación / desarrollo institucional?

- *Local / Mundial* como expresión de la relación *Justicia Social / competitividad*, en un marco de *Sustentabilidad Ambiental / Investigación Pertinente / Flexibilidad*.
- *Desarrollo Institucional como sistema complejo de hilos imbricados con el desarrollo / Actualización / transformación curricular / transformación docente y administrativo*. Luis Lozano Agregar
- *Armonización del desarrollo / transformación de la normatividad / prácticas institucionales, y formación profesional docente*, como garantías de funcionamiento.
- *El Complejo Autoevaluación / acreditación / autorregulación curricular* como un *proceso sincrónico y diacrónico*.
- *Currículum / pedagogía - didáctica / evaluación una unidad total del proceso formativo institucional*.

Educación en la complejidad es saber identificar dificultades reales, eliminando falsos obstáculos, por lo que la formación de los estudiantes no está en adquirir solo una cultura científica, sino crear las condiciones cognitivas y sociales para que ellos transformen la cultura, por lo que una ***pedagogía de la incertidumbre intenta relativizar, admitiendo las conexiones entre las certezas y las dudas en un acto creativo***, que requieren de reorganizar los saberes en un diálogo permanente de las diferentes dimensiones de la cultura.

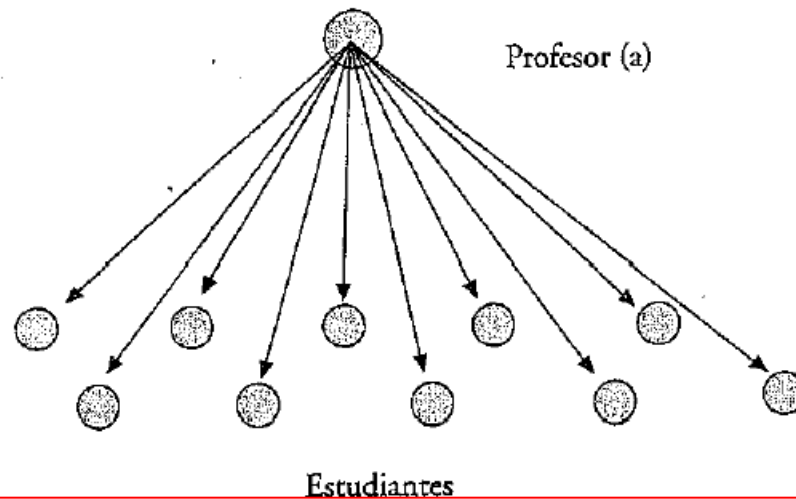


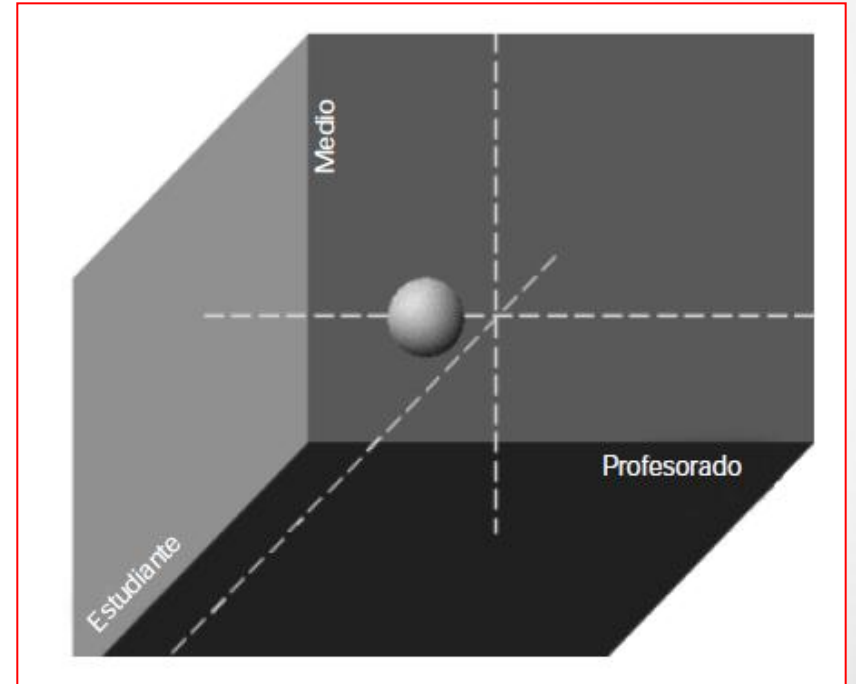
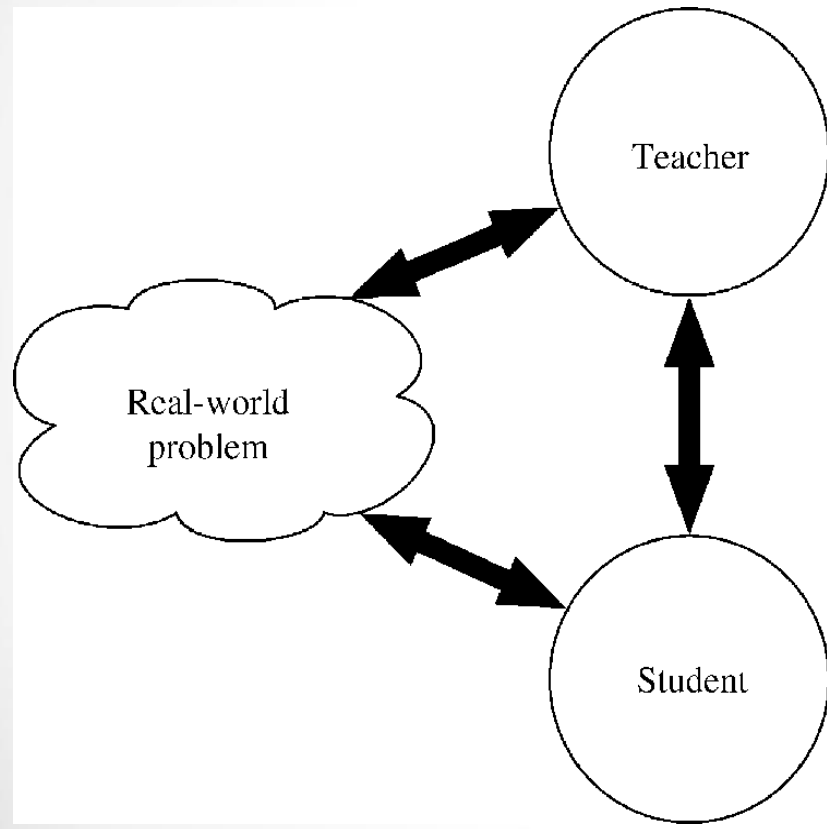
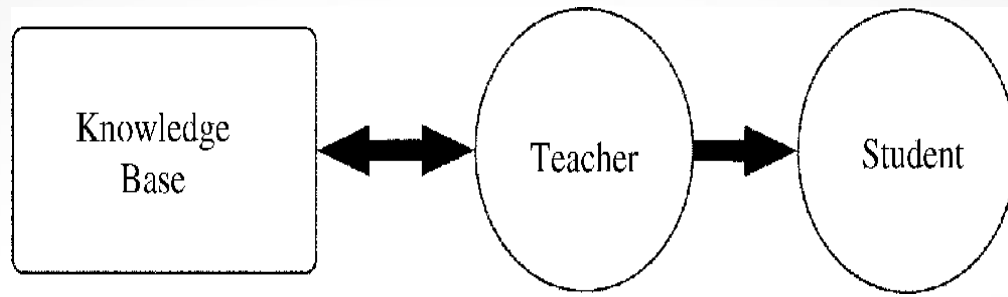
El ***Aprendizaje para la complejidad*** se entiende como una espiral intersubjetiva de dos componentes que se integran individual y socialmente en procesos de ***desaprendizaje / reaprendizaje***, que ***permite a los sujetos la complejización de su sistema de conocimientos / creencias, en forma de bucles*** que regresan sobre si mismos construyendo nuevas relaciones en el sistema de ideas, en torno a la interacción fenomenológica de elementos dialógicos de: autonomía / dependencia, equilibrio / desequilibrio, organización / desorganización, cambio / invarianza, estabilidad / inestabilidad, improbable / probable, análisis / síntesis.



De esta manera, se supera un modelo educativo tradicional que se distingue por ser asistémico, jerarquizado, poco interactivo, programado, cerrado, focalizado, disciplinario, monotemático, academicista, determinista y fragmentador, con un flujo limitado de información. Dicho modelo, por supuesto, es controlado y monopolizado por el profesor. Él es el centro del proceso educativo y es él quien programa cada actividad que se realiza en el interior del salón de clases.

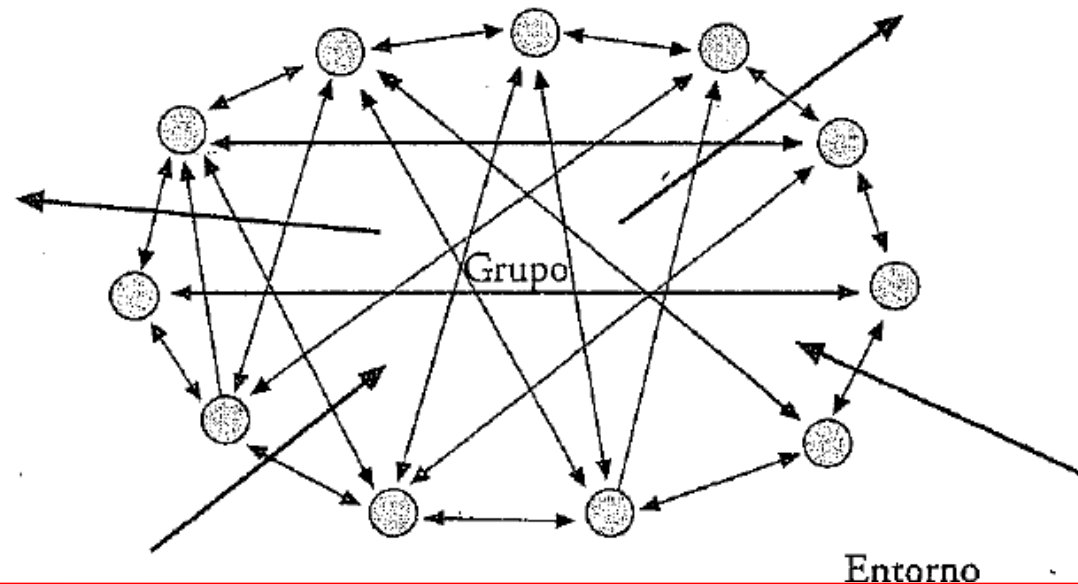
Figura 3: Modalidad tradicional: flujo limitado y vertical de información

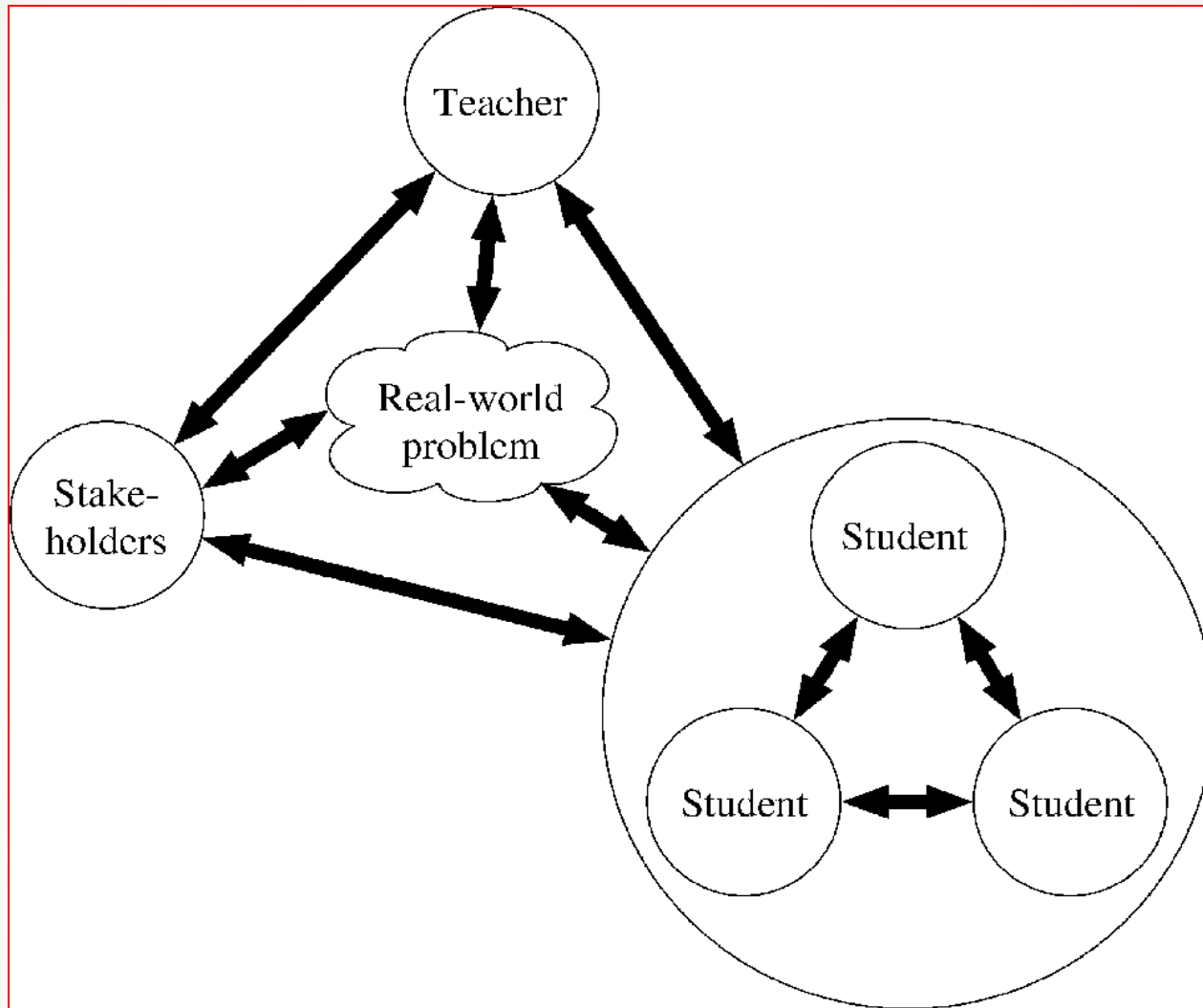




Con esta propuesta, se pasa a otra modalidad, a una que podríamos denominar compleja, esto es, sistémica, no jerarquizada, interactiva, estratégica, abierta, no focalizada, interdisciplinaria, multitemática, rizomática, extra-académica, azarosa, no determinista, articuladora y religante (de saberes, sujeto-objeto).

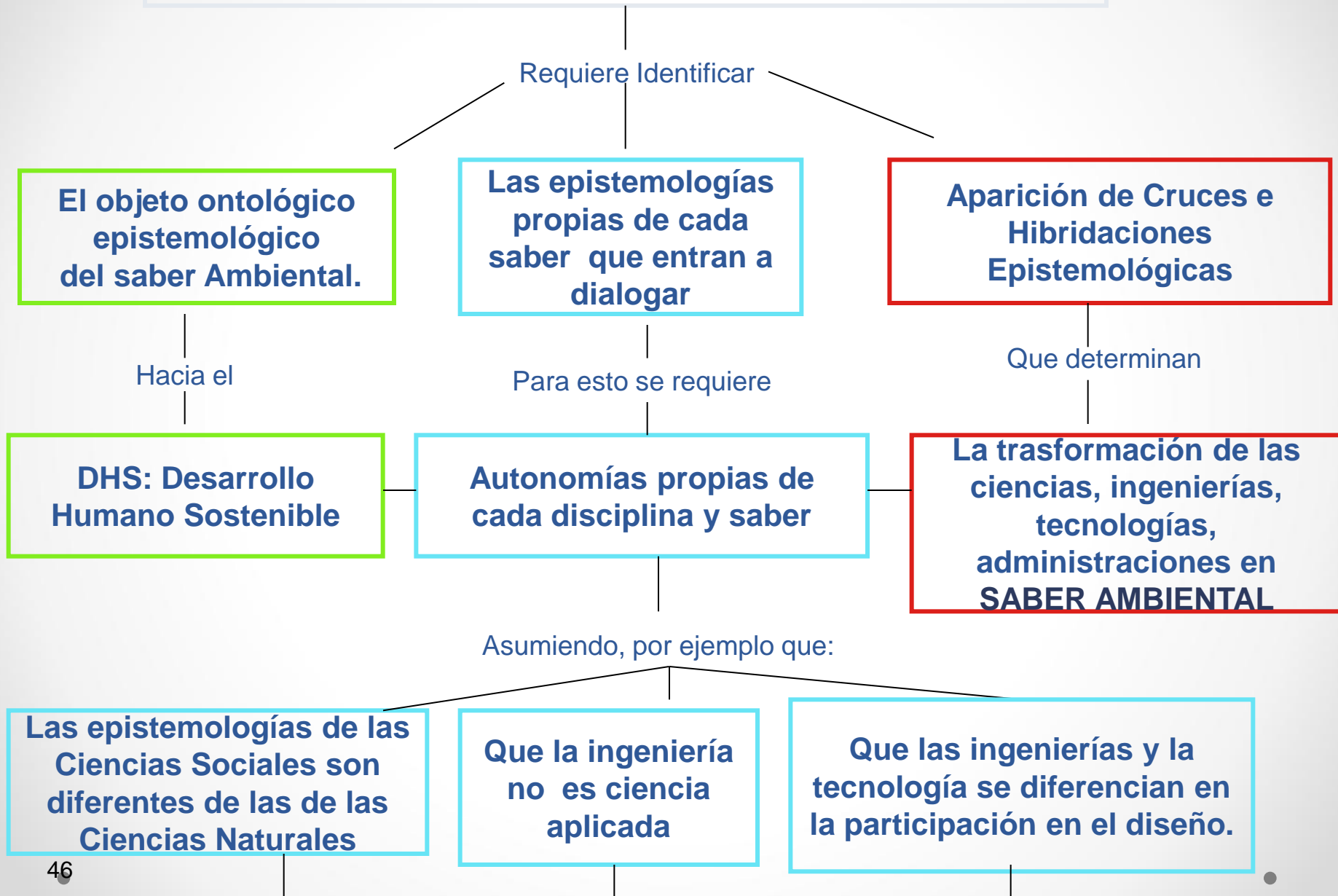
Figura 4: Modalidad compleja: flujo horizontal de información maximizado





Stauffacher; Lang; Wiek; & Scholz. (2006). Learning to research environmental problems from a functional socio-cultural constructivism perspective. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Vol.7. No: 3. 2006. pp: 252-275.

Lo Ambiental como Diálogo de saberes



Diferencias entre Ciencia y Tecnología

	Conocimiento científico	Conocimiento tecnológico
Valores Constitutivos	Valores que determinan los códigos éticos, el sistema de recompensas, los roles y el estatus (Merton 1973) :	Han recibido menos atención que los de la ciencia. Sin embargo algunos son parecidos. Los diferentes se refieren a las maneras de organización de las comunidades.
	Universalismo: conocimiento al margen de prejuicios personales	Racionalidad técnica
	Comunalismo: el conocimiento científico es propiedad pública, se evita el hermetismo y el secreto.	“virtuosismo tecnológico”
	Desinterés: la ciencia se debe cultivar para hacer progresar el conocimiento por si mismo y no por intereses particulares	Eficiencia, economía
	Escepticismo organizado: o sometimiento al examen crítico objetivo de verificación experimental.	Estética

Valores Contextuales

Los siguientes valores por lo general se suponían que deberían estar al margen de la “buena ciencia”.

Utilitarismo

Beneficio económico

Beneficios económicos

Bienestar social

Creencias religiosas

Prestigio nacional o industrial

Ideologías políticas

Poder político, empresarial o militar

Influencia del Género

Influencia de género.

		Conocimiento científico	Conocimiento tecnológico
Conocimiento tecnológico versus conocimiento científico. (Gilbert, 1985)	<i>Finalidad</i>	Explicación	Fabricación
	<i>Interés</i>	Lo natural	Lo artificial
	<i>Método</i>	Analítico	Sintético
	<i>Procedimiento</i>	Simplificación del fenómeno	Complejidad de la necesidad formulada
	<i>Resultado</i>	Conocimiento generalizable	Objeto particular.

Artículos *versus* patentes

Diferencia importante entre C y T (Price, 1972)

Los científicos elaboran **artículos** para dar a conocer los resultados de sus investigaciones a la comunidad científica a la que pertenece, y ver plasmados sus hallazgos en revistas prestigiosas para en un futuro lograr promoción social y la concesión de subvenciones. La máxima es: “publica o perece”

Principal deseo de los tecnólogos y científicos industriales es contribuir a patentaren vez de publicar. Las revistas técnicas tiene funciones distintas a las científicas particularmente para actualizar la información tecnológica. El secreto de las **patentes** se está extendiendo al campo de la ciencia académica en algunas áreas de investigación.

Propósitos de los laboratorios de investigación académica e industrial.

(Latour y Woolgar, 1986)

El ***laboratorio visto como un centro de producción de artículos científicos***

destinados a su publicación en revistas de su especialidad para persuadir y convencer a la comunidad. La producción es conocimiento básico publicable destinado a aumentar la comprensión, explicación y predicción de eventos y fenómenos.

Algunas veces también se puede orientar a la producción de conocimiento práctico encaminado a su aplicación tecnológica.

La investigación académica suele ser más libre para definir sus propios objetivos.

Cada vez más se está haciendo investigación por encargo de las empresas y los gobiernos, lo que está condicionada por finalidades y metas tecnológicas.

El laboratorio visto como un centro de producción de patentes,

las cuales se convertirán en nuevos procesos de fabricación y productos comerciales mejores y quizás más baratos que los anteriores, lo que a su vez dará lugar a más beneficios económicos. También a generar patentes que nunca se convertirán en productos comerciales pero que permiten protegerse de la amenaza de los competidores.

La investigación industrial viene impuesta por intereses comerciales de las empresas.

Característica	Conocimiento científico	Conocimiento Ingenieril
Tendencia a	Plantear y resolver problemáticas universales. Sus problemas se resuelven en lo genérico y no en lo fino o puntual	Plantear y resolver problemáticas puntuales y prácticas. Para lo cual confluyen muchos saberes.
Origen de los problemas	Tendencia a ser deducidos de las teorías. Nació como vocación de control de una naturaleza considerada, en principio hostil.	Tendencia a ser deducidos de la práctica. Nacen depurándose por el ensayo y el error y se perfeccionan por medio de la creación de técnicas iluminadas por el logos, por la razón, por la ciencia. Las Tecnologías evolucionan más rápido que las técnicas
Tipo de teorías	Que describa, explique y predigan con verdad y universalidad	Su validez no está en que sea verdadera o universal sino que sea útil. Soportan métodos experimentales similares a los de las ciencias pero centrados en el diseño, la construcción y el comportamientos de artefactos y sistemas tecnológicos. Están en relación dialéctica con la práctica tecnológica. Por lo que aparecen como un estado intermedio y mediador entre la práctica y las teorías científicas.

<p>Uso de la creatividad y el ingenio</p>	<p>ocasionalmente</p>	<p>En cada problema cotidiano</p>
<p>Sus Productos</p>	<p>Tiene pretensión de universalidad (pretende construir y reconstruir teórica) Las teorías tienden a suministrar explicaciones en términos de “porqué” y no de “para qué”.</p>	<p>Pretensión hacia la aplicación local Tendencia a elaborar modelos teórico – prácticos). Sus productos son Diseños y Artefactos cuya prueba no es tanto la predicción como el funcionamiento correcto.</p>
<p>Los Conceptos</p>	<p>Se usan principalmente conceptos cuantitativos</p>	<p>Se usan conceptos principalmente cualitativos. La técnica actúa, ordinariamente desde fuera del proceso mismo que controla. Cuando se usan conceptos científicos estos se redefinen adaptándose al tipo de diseño tecnológico</p>
<p>Busca</p>	<p>La verdad o su aproximación al resolver problemas</p>	<p>La corrección antes que la verdad. Cuida el impacto ético y estético producto de la implicación del saber práctico y del arte.</p>