

INDICE

1. Reconceptualización del marco epistemológico.....	1
2. Ciencia y Tecnología en el campo de los problemas ambientales.....	2
3. Formación de posgrado con base en carreras técnicas. “Ingeniería Ambiental”.....	5
4. Construcción social del problema ambiental.....	8
5. Gobernanza y el medio ambiente.....	9
6. Especificidad de los problemas ambientales, características del trabajo.....	14
a) Identificación del problema.....	14
b) Definición de un objetivo.....	15
c) Construcción del diagnóstico.....	19
d) Estructuras y procesos, niveles de análisis.....	20
e) Nivel de actuación.....	21
7. Instrumentos de Gestión Ambiental / Manejo Integrado de Recursos.....	22
8. Bibliografía.....	24

SEMINARIO INTEGRADOR. Ambiente e Ingeniería

1. Reconceptualización del marco epistemológico

La emergencia de los problemas ambientales se ha convertido en un vector de cambio y replanteo de los procesos implicados en el Desarrollo, más allá de sus resultados en los ámbitos políticos, de gestión y también en los del conocimiento. La percepción sobre las características del campo de problemas ambientales fue transformándose con la aparición de nuevos fenómenos de los que no podían dar cuenta, los análisis aislado desde cada una de las ciencias. El surgimiento de procesos cuyos efectos vinculan escalas territoriales y temporales diversos y factores ambientales distintos, han favorecido el replanteo epistemológico de la fragmentación del conocimiento.

Su aparición en la agenda internacional a partir de la década del '70, en un análisis europeocentrista haciendo foco en los problemas del crecimiento poblacional y el acceso a los recursos naturales, tuvo como respuesta en la década siguiente, un proceso de construcción del pensamiento latinoamericano en torno a las formas del Desarrollo. Entre ellos, los problemas instrumentales de utilización de los recursos naturales, su acceso y distribución, los sistemas económicos y la entropía, las teorías de planificación del desarrollo, así como el papel de la construcción de conocimiento y apropiación de los saberes originales. La cuestión ambiental ha girado en relación a una tensión entre lo social y la naturaleza, a partir de lo que surgen diferentes escuelas (ecología superficial, ecología profunda, movimientos ambientalistas, etc).

Durante la década del '80 y desde el pensamiento latinoamericano, Rolando García ha realizado un importante aporte en el desarrollo de la epistemología de la complejidad que aporta un método para trabajar la vinculación y el tipo de relación entre procesos de diferentes campos de las ciencias y que se sumó a un movimiento importante del pensamiento complejo planteado por Edgar Morin en "El Método" en 1977 donde el foco es, pensar sobre el conocimiento, "*El pensamiento simplificante ha llegado a ser la barbarie de la ciencia. Es la barbarie específica de nuestra civilización. Es la barbarie que hoy se alía a todas las formas históricas y mitológicas de barbarie*". En esta perspectiva, el problema ambiental se definía entonces a partir de una estructura

de conjunto de subsistemas y sistema que describen procesos, se relacionan con funciones que describen su transformación; la complejidad incita a poner énfasis en la comprensión de las relaciones entre las partes, en los procesos a los que estaban sometidos, las alteraciones de elementos de subsistemas y el conocimiento sobre los efectos en otros a los que no pertenece. Estos aportes impulsaron una perspectiva de los problemas ambientales que requería el trabajo interdisciplinario o transdisciplinario para desarrollar un marco teórico común (García, R, 1985).

2. Ciencia y Tecnología en el campo de los problemas ambientales

La cuestión ambiental y el desarrollo del conocimiento.

Para comprender la relación entre el conocimiento y la evolución de los problemas ambientales, es necesario reflexionar sobre el contexto de su construcción. Los efectos ambientales del Desarrollo se han ido modificando cuanti y cualitativamente hasta mostrar evidencias de alteraciones irreversibles en algunas regiones. Este proceso ha quedado reflejado también en los cambios de paradigmas de las ciencias ambientales a lo largo de las últimas décadas. El carácter complejo de los problemas ambientales y la indiscutible emergencia en diferentes planos de la realidad, son fundamentos que refuerzan la necesidad de seguir profundizando en una reflexión crítica sobre el campo de las ciencias y tecnologías, la naturaleza y la sociedad. Los problemas ambientales demandan repensar cómo intervino la esfera del conocimiento en ellos. En suma, los efectos del andamiaje teórico que, en su conjunto, definen los modos de intervención, reproducción y resolución de dichos problemas.

Los últimos avances tecnológicos han posibilitado precisiones en el conocimiento sobre la magnitud de la acumulación del dióxido de carbono desde la aparición del hombre en la naturaleza y cómo esta emisión, ha tenido una relación directa con la actividad antrópica, mostrando cuantitativamente, su evolución a lo largo de la historia de la humanidad (más allá de los ciclos naturales y de la evolución geológica de la Tierra). Más específicamente en los últimos 2000 años sobre los que se pueden tener referencia científica de dicha evolución.

Más allá de la discusión sobre las fuentes que contribuyen al cambio climático, lo certero es que en los últimos años, se multiplican las evidencias de la emergencia de los efectos del cambio climático, pero también de los procesos de contaminación y degradación de los recursos naturales que afectan en forma directa la vida de millones de personas, con el resultado de un nuevo problema humanitario como son los refugiados ambientales¹.

Entre algunos de los problemas que enfrentamos en el siglo XXI, pueden identificarse: acidificación de cuerpos de agua, aumento de temperatura en los océanos, degradación de los recursos hídricos o aumento de salinidad en los suelos y napas por efectos de prácticas de riego intensivas; pérdida de biodiversidad y degradación de suelos provocada por la deforestación; procesos de desertización y erosión vinculados al avance de la frontera agrícola y a prácticas productivas que no incorporan ni se adaptan a las particularidades de cada ecosistema; pérdida de la capacidad productiva de los suelos y su relación con la generación de pobreza e inmigración de las poblaciones rurales, éstos entre otros problemas, han puesto en crisis las consecuencias de la racionalidad tecnológica y económica dominante. Los esfuerzos ahora deben centrarse en conocer más sobre los procesos de resiliencia, que permitan comprender los mecanismos de respuestas socio-ambientales así como, el desarrollo de estrategias de mitigación.

Retomando conceptos de Enrique Leff, uno de los constructores de la escuela latinoamericana de pensamiento, las ciencias son cuerpos teóricos que permiten la integración de conceptos, métodos de experimentación y estudios de los fenómenos, cuyo fin es establecer los parámetros y comprender el campo de los posibles sucesos en los procesos de reproducción y de transformación de lo real, “estos constituyen sus objetivos científicos específicos: procesos de producción, de reproducción y de transformación social; procesos de adaptación-transformación-mutación biológica; procesos de simbolización cultural y de significación ideológica”. Por lo tanto, el conocimiento científico impacta en relación a los problemas ambientales en una doble vía, por un lado define la trama desde donde se establecen modelos de comprensión y

¹ World Economic Forum, Betts R comenta sobre las implicancias de los desafíos que del Acuerdo de París sobre los límites de 1,5°C de aumento de temperatura, las dificultades de estimación y los modelos y las incertidumbres sobre los efectos de estos aumentos de temperatura en el ambiente.
<https://www.weforum.org/agenda/2016/11/its-the-first-year-above-1-5-c-what-does-it-look-like>

valoración de la realidad en cada momento y por otro, es también desde donde derivan sus potenciales cognocitivos y transformadores de la misma realidad a través de la potencialidad instrumental del desarrollo tecnológico.

En la sociedad atravesada por las innovaciones tecnológicas, el conocimiento no puede concebirse desintegrado de las dimensiones sociales sobre las que despliega sus efectos y produce sus transformaciones, positivas y negativas. A modo de ejemplo, los efectos potenciados de las transformaciones que el hombre tecnológico realiza en la naturaleza, como por ejemplo, con los organismos modificados genéticamente, nos lleva a poner en juego la reflexión ética sobre la actividad tecnológica y el hacer profesional en particular (Leff, 2000). En particular, los problemas ambientales son manifestaciones del desajuste en la relación del hombre en la naturaleza, sus modos de uso y apropiación (acceso y distribución) de los recursos naturales, los procesos de transformación en los ecosistemas, los conflictos generados por el acceso a los recursos naturales. Estos procesos que se han ido complejizando y dónde a los recursos originales en término de conflicto debemos añadir el acceso y control de los recursos energéticos y de información, etc.

Por otro lado, los procesos tecnológicos han sido el resultado de la integración multidisciplinaria del saber científico y técnico, son además, el producto de acciones voluntarias de búsqueda de la transformación de los modos de producción con metas de maximizar rentabilidad, por lo tanto, las transformaciones productivas se han direccionado y han tenido influencia directa en las actividades de desarrollo del nuevo conocimiento y su producción tecnológica. En este sentido, puede interpretarse a la problemática ambiental, como el emergente de un proceso histórico dominado por la expansión de un modo de producción capitalista y por patrones tecnológicos enfocados principalmente en la necesidad de maximizar su productividad desacoplada de los ritmos naturales o sociales que respeten su sustentabilidad, ecológica y/o social, (Ej. alteraciones de sistemas productivos con incorporación de paquetes tecnológicos en áreas de ambiente sensibles y en comunidades que no están preparadas para controlarlos).

Este tipo de problema, donde intervienen distintos campos del saber, debe llevar a una reconstitución del conocimiento desde el campo de cada una de las ciencias que interviene, implica entonces un trabajo de interdisciplina entendida como un proceso

de conocimiento y comprensión no fragmentado, que lleva a su profundización tomando los conceptos, teorías, métodos y experimentación de cada una de las ciencias (diferenciación), pero desde una perspectiva común; la construcción de conocimiento interdisciplinario reproduce los mismos mecanismos del desarrollo cognoscitivo “el de diferenciación de una totalidad e integración (o de reintegración) a una totalidad más enriquecida”. (García, 2006). No se trata de abordar los problemas ambientales desde un enfoque generalista, sino poder en concurrencia disciplinar, trabajar en la definición del problema y posteriormente volver a la disciplina para aportar a su comprensión; ya no del problema según el conocimiento disciplinar sino de uno nuevo construido entre todos. En definitiva, el “observable” en términos de sujeto-objeto, es interpretado y convertido en dicha categoría, sólo si está cargado previamente de significado; esta última condición –la de significación- explica por qué intervenciones de ingeniería, por ejemplo de grandes obras de la década del '60 y'70, produjeron tantos problemas ambientales, ya que en ese momento se “desconocía” dicha dimensión. El ambiente no tenía una categoría de valoración que lo convirtiera en parte del problema.

Los problemas ambientales no siempre son directamente percibidos por medio de los sentidos. La ciencia y las instituciones científicas tienen gran influencia sobre las comunidades, son los ojos mediante los cuales la gente percibe los problemas. La comunidad académica a través de sus perspectivas, coadyuvan a construir subjetividad, aportan un andamiaje teórico interpretativo e instrumental de los problemas ambientales a partir de una hipótesis de construcción social de los problemas; sin embargo, esta perspectiva en materia ambiental, no es única y depende de los marcos epistemológicos en que se hayan formado. Reflexionar sobre las diferentes perspectivas teóricas de los temas ambientales dentro del ámbito científico, su relación con el poder, su formas de socialización, la capacidad de penetrar e influir en la construcción de subjetividad social, son todos aspectos que distan de convalidar la mentada objetividad sobre la construcción del pensamiento científico.

3. Formación de posgrado con base en carreras técnicas. “Ingeniería Ambiental”

(Premisa: Los sistemas ambientales son sistemas complejos)

En esta etapa final del proceso de formación de la carrera de posgrado, se requiere reflexionar sobre las oportunidades y condiciones donde se desarrolla el trabajo profesional en materia ambiental, la variabilidad de los productos obtenidos o sus resultados, dependiendo el marco teórico del conocimiento que sustenta dicho accionar profesional y el contexto donde realiza dicha intervención/participación.

Aunque podría considerarse obvio, es importante volver a profundizar sobre la relación entre métodos, instrumentos, acciones concretas con los marcos teóricos desde dónde se construye dicho andamiaje instrumental para trabajar en los problemas ambientales; por esta condición es que la reflexión sobre ellos, nos lleva a cuestionar la visión fragmentada del conocimiento y la necesidad de generar esfuerzos de comprensión más integrativa. El trabajo debe incorporar un análisis explícito previo para definir las condiciones iniciales desde donde parte la investigación, la carga de contenido concreto, la delimitación y alcance de cada criterio o principio con los que titulamos las acciones ambientales en la práctica medioambiental. Alguno de los aspectos principales a tener en cuenta inicialmente son:

- Necesidad de establecer principios epistemológicos y metodológicos explícitos, como plataforma de partida para articular los conocimientos científicos y técnicos
- Transitar desde la formación fragmentada hacia un proceso de reconstitución del conocimiento (integración de perspectivas disciplinares) e incorporación de la valoración aportada por las teorías de la percepción y las representaciones sociales
- El abordaje del campo de actuación de “lo ambiental” desde las diferentes disciplinas implica el trabajo y la construcción de conocimiento en la **interdisciplina**

- Replantear y redefinir el objeto de conocimiento desde la complejidad. Cuál es el problema en el que vamos a trabajar?
- Describir y analizar los subsistemas involucrados en el problema, pero por sobre todo, las relaciones entre ellos.
- Definir los aspectos a estudiar y los indicadores representativos de su estado y evolución.

Desde dónde partimos?

Los maestrandos son profesionales provenientes en su mayoría de diferentes ingenierías ó licenciados con formación en ciencias básicas (física, química y matemática), sin embargo en este punto es necesario realizar una diferenciación, en cuanto a que la formación de los ingenieros dista de la de los profesionales especialistas en un campo específico de la ciencia. La Ingeniería está vinculada fuertemente con el desarrollo, utilización, gestión u organización de sistemas tecnológicos, por lo que su formación está orientada a actividades que demandan del aporte de diferentes áreas de la ciencia. Los procesos tecnológicos son por sí mismo, integradores de disciplinas. Sin embargo, la formación de Ingeniería se ha consolidado desde un enfoque cientificista y con perspectiva tecnocrática todavía muy extendida (aunque con reformas y replanteos), una formación donde abunda una visión simplificada de la realidad, aplicación de procedimientos lineales y mecánicos, escasas oportunidades de reflexión sobre los procesos y relaciones entre la tecnología, la sociedad y la naturaleza, y fuertemente enfocada a la obtención de resultados². En este sentido el marco epistemológico del trabajo en Ingeniería, **casi siempre está implícito y sin incentivos para ser analizado**; la profesión, aunque en etapa de transformación, hereda los aspectos centrales del positivismo lógico y de la epistemología empirista, aún vigentes. Los nuevos planteos en la formación de la Ingeniería se centran en la necesidad de incorporar conocimientos del campo social y biológico, así como en materia ambiental.

² Las conclusiones del 8° Congreso Mundial de Educación en Ingeniería, realizadas en Buenos Aires en el 2010 enumeran los desafíos de la formación para el siglo XXI: respeto por la diversidad, capacidad de trabajo en la interdisciplina, incluir la dimensión social y ambiental, pensamiento crítico, etc.
<http://es.calameo.com/read/0005034166b38a0b4332e>

La actividad de Ingeniería en sí misma es transformadora de la realidad, por lo cual su potencialidad en la acción instrumental es estructural a su hacer profesional, sin embargo esto no alcanza para constituir un argumento que justifique continuar sus intervenciones a partir de concepciones que nieguen la complejidad de los sistemas en los que interviene; el sentido de la profesión es la “resolución de problemas” y lo que debe llevarnos a un proceso de reflexión y construcción en esa definición del “problema” inicial que es la que llevará a la búsqueda instrumental de la intervención posterior. El diagnóstico por lo tanto necesita partir de una construcción más totalizante e integradora entre las dimensiones que estructuran el problema que trata (ej. obra de dragado de un puerto: Cuántos sistemas definen el problema, necesitamos conocer sus relaciones antes de decidir sobre procesos tecnológicos o instrumentales, gestión, operación, etc.?; no podríamos actuar con una misma solución tecnológica independientemente de las características naturales y antrópicas del lugar de intervención).

Facilitar condiciones iniciales de observación para abrir los enfoques en el intercambio interdisciplinar, deconstruir una actitud de acercamiento al problema con “soluciones” previas; los problemas ambientales exigen a cada disciplina un esfuerzo empático con las demás, que coadyuve a nuevas interpretaciones, búsquedas de alternativas y la construcción de un marco que promueva la identificación de procesos diversos. No se trata de conocer “hechos” para los que se proponen intervenciones o “soluciones”, sino de reflexionar sobre “observables” y a partir de un conocimiento construido desde la complejidad, realizar un ejercicio que permita construir una definición del problema y cuáles serán las acciones sobre dicho sistema, ahora redefinido desde una perspectiva más integrativa. Según R Williams, en un estudio publicado por el MIT en el 2002, cada vez más el trabajo en la Ingeniería es compartido con otras profesiones, el campo disciplinar no es exclusivo, lo que ha puesto a la profesión en un replanteo profundo de las implicancias y necesidad de replantear el proceso de formación y la incorporación de la dimensión social y biológica.

La emergencia de “lo ambiental” y de las TICs ha agudizado la crisis del enfoque profesional anterior. Las ciencias y la tecnología se enfrentan a la necesidad de nuevos conocimientos para resolver problemas que exceden el abordaje fragmentado desde una ciencia y necesita la adquisición de capacidades para el desarrollo de trabajos colaborativos. Estos fenómenos, de carácter complejo, suponen enriquecer

con una nueva visión de totalidad, los conocimientos necesarios en la formación del ingeniero, tal que sea posible construir marcos teóricos apropiados cuando los problemas se corresponden con sistemas complejos (R. García, 2006).

“La cuestión ambiental, más que una problemática ecológica, es una crisis del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, a los entes y a las cosas; de la racionalidad científica y tecnológica con la que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno; de las relaciones e interdependencias entre estos procesos materiales y simbólicos, naturales y tecnológicos. La racionalidad ambiental que nace de esta crisis abre una nueva comprensión del mundo: incorpora el límite de lo real, la incompletitud del ser y la imposible totalización del conocimiento. El saber ambiental que emerge del campo de externalidad de las ciencias, asume la incertidumbre, el caos y el riesgo, como efecto de la aplicación del conocimiento que pretendía anularlos, y como condición intrínseca del ser.” (Leff, 2007)

4. Construcción social del problema ambiental

Problemas de envergadura como los producidos por el cambio climático, con consecuencias y efectos a escala global, requieren respuestas en todas las escalas; sin embargo sus consecuencias, tendrán que enfrentarse particularmente en el territorio. Se ponen en juego la acción de cercanía de las personas con las instituciones, entre ellas, con el potencial de las tecnologías de las comunicaciones para multiplicar, diversificar sus respuestas de acción, reacción. Así como la propagación de conflictos. La dimensión del problema del cambio climático, nos pone en el desafío de producir cambios estructurales en las formas de organización de la civilización actual, y esto no lo generará por sí sola, una organización internacional como la ONU con sus sucesivas convocatorias internacionales a países, líderes mundiales, sociedad civil; todos juntos y por separado se tendrán que convertir, primero en agentes de transformación cultural para no solo movilizar estrategias de adaptación sino también de mitigación a las consecuencias ya inevitables.

Los problemas ambientales ponen en juego intereses, valores, culturas y poder; las acciones colectivas de cambio, son también consecuencia de procesos previos de

apropiación, elección, valoración y compromiso con el problema y con los objetivos o metas, consensuadas o no, implícitas o explícitas; la categoría sociológica de multitud (y no masa) expresa reacción de un conjunto, ya no como individuos que forman parte de una sociedad, sino como sujetos sociales conscientes de sí mismos, con derechos y capacidad de apropiarse de metas colectivas para expresarse, reclamar cambios a través de los movimientos sociales (Touraine, 2009). El escenario de la posmodernidad nos muestra que los desafíos de los problemas ambientales exceden los conocimientos imprescindibles de la comprensión científica de su estructura compleja, que su emergencia ha sido fruto de una construcción social del problema y ha puesto en juego nuevas formas de acción y de valoración de sujetos con diferentes intereses, grados de influencia y decisión en la escala local del territorio (Bustos Cara, 2002). En el mismo sentido, se tornan relevantes las teorías de las representaciones sociales que permiten comprender los procesos de formación de la percepción con la que los sujetos deciden sus acciones; este conocimiento tiende a evitar las frustraciones sobre las limitaciones o la dinámica de proyecto, planes, acciones destinados a revertir problemas ambientales complejos y significativos (Moscovici, S., 1985). Si aceptamos que la educación ambiental no sólo es el conocimiento de los problemas ambientales en sí mismo, sino por sobre todo, de la red de relaciones que lo configuran y con ello, en particular, la de los actores sociales formando parte del medio ambiente y relacionándose entre sí; entonces, la construcción del problema ambiental es una construcción social. Para su comprensión en esta perspectiva, el conocimiento científico es una parte del conocimiento que circula en la sociedad pero que cada individuo la reconstruye en relación a él mismo y a su historia y experiencia con los otros. Este proceso individual y social en un contexto cultural, conforman un andamiaje valorativo que justifica acciones o inacciones de cada uno de nosotros sujetos que pertenecemos a una comunidad; los problemas ambientales entonces, resultan de esta construcción social, de un conjunto de percepciones individuales en contexto de experiencias personales y en relación a los otros, formando una representación social. Para implementar políticas, planes y acciones en el campo ambiental es importante incluir el estudio de los problemas desde la teoría de las representaciones sociales que aportará conocimiento para mejorar los resultados de dichas acciones. Es por esto, que cada vez más se desarrollan trabajos de investigación que se indagan los problemas ambientales, desde el campo social de la teoría de las representaciones sociales.

5. Gobernanza y el medio ambiente

Podremos preguntarnos: cómo es que si conocemos los efectos de la modalidad del uso la energía y teniendo alternativas tecnológicas diversas, no podamos cambiar socialmente nuestras acciones y decisiones? Qué variables intervienen en dichos mecanismos de comportamientos colectivos? El rol del Estado constituye otro capítulo en la reflexión sobre los aspectos que intervienen en el retraso o lentitud para realizar cambios en las políticas productivas, la organización de los espacios urbanos, las tecnologías utilizadas, los medios de transportes o como se ejemplificó anteriormente, la perseverancia en el uso mayoritario de fuentes de energías derivadas del recursos fósiles. En estas últimas décadas se ha mostrado que los problemas ambientales no pueden responsabilizarse solamente a marcos ideológicos políticos (capitalismo, marxismo, socialismo) en todos los casos sus sociedades han demostrado que el modo de apropiación y distribución de los recursos naturales, las formas de organización de la producción y de los hábitat, han generado procesos de degradación de ambientes, que en muchos casos llevaron a la destrucción de ecosistemas, deterioro de regiones y sus consecuencias de empobrecimiento y aumento de vulnerabilidad de las poblaciones. A nivel mundial, los indicadores de consumo de energía, productividad y distribución de riquezas siguen tendencias de agravamiento en todos los continentes, a pesar de los esfuerzos en una agenda internacional cada vez más densa en acuerdos y compromisos entorno a los problemas medioambientales (ONU, 2016).

Las limitaciones de las acciones de los Estados sigue poniendo en cuestionamiento el rol de los proceso de planificación que aunque se han ido modificando tienen grandes limitaciones para ser llevados al plano de su ejecución concreta. Además de los especialistas y técnicos, las metodologías de planificación incorporaron gradualmente la participación de otros actores; en una primera fase, a actores claves, los interesados y afectados por las decisiones en forma directa; posteriormente, reconociendo los derechos colectivos ya que cualquier persona tiene derecho a expresar su opinión, tener acceso a la información del plan, proyecto o programa (estas nuevas categorías de derechos se reflejan en los marcos normativos ambientales en todas las jurisdicciones). En forma simultánea y ante los problemas de alcanzar metas compartidas entorno a la utilización de recursos naturales, proyectos de ciudad y urbanización sustentables, etc. la teoría de la Gobernanza, trata complementar las

nuevas configuración del Estado. También el término de Gobernanza Ambiental abarca el complejo de instituciones, acciones, normas y conocimiento para la toma de decisiones en la gestión de los recursos.

Según la ONU para el caso del agua, "La gobernanza o gobernabilidad del agua se ha definido como "el conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que existen para desarrollar y gestionar los recursos hídricos y la prestación de los servicios del agua en los distintos niveles de la sociedad" (Effective Water Governance. Rogers y Hall, 2003)" (ONU, 2015). En otro sentido, también se entiende por gobernanza un conjunto de acciones tendientes a la construcción de acuerdos para alcanzar metas concertadas y donde el Estado debiera ser un agente equilibrador de las diferencias de poder entre los diferentes sectores. Ejemplo de estos procesos son las experiencias de Gobernanza de los recursos naturales en diversas regiones que intentan construir una dinámica de acuerdos y acciones entorno a la sociedad civil y el Estado (Ej. las comunidades con tradición en manejo compartido del agua). El soporte conceptual relacionado con la construcción de Gobernanza es la gestión integrada de los recursos naturales cuyo objetivo es, para una región determinada, generar procesos de interrelación entre las visiones, conceptos e interpretación desde diferentes actores y disciplinas (De Mattos, C., 2005), (Vazquez Barquero, A y Madoery O., 2001), (UICN, 2006). (WWF-4, 2006).

La crisis de los modelos de Planificación estructurada por debilitamiento del poder del Estado y de las políticas públicas y por contraparte, el fortalecimiento de las acciones privadas, tuvieron impacto en los modelos de desarrollo y la utilización de los espacios urbanos y los recursos; los efectos negativos de esta etapa (década del '90) pusieron en el foco la necesidad de fortalecer el Desarrollo Local. Los instrumentos de planificación incorporaron además de las instancias de consulta pública- privada con participación de actores claves, la identificación de oportunidades para consensuar y trabajar en acciones que puedan concretarse a corto plazo, sin perder de vista las metas del Desarrollo Local. Las experiencias en diferentes ciudades han diversificado los instrumentos de gestión de las iniciativas de desarrollo local y del financiamiento de dichos proyectos. En las últimas décadas los procesos de Agenda de Desarrollo, Agencia de Desarrollo, Unidades de Gestión y otros, fueron espacios institucionales en vista a obtener resultados más ciertos y concretos que en los procesos de planificación

de etapas anteriores (Planificación estructurada; planificación estratégica). Son ahora las ciudades, los escenarios de la transformación, de las oportunidades y de la acción.

La crisis ambiental civilizatoria moviliza una transformación cultural, transversal entonces, que resulta de integración de nuevos pensamientos, información, estrategias, recursos y acciones que circulan y se canalizan tanto por medios formales como informales, como pueden ser las Convenciones Internacionales de lucha contra el Cambio Climático o las acciones de la sociedad civil, en países, regiones o ciudades que armen agendas para trabajar en mecanismos de respuestas (resiliencia) o mitigación de efectos. En estas instancias, las acciones para enfrentar los problemas ambientales, ya sean para revertir procesos o articular medidas mitigadoras, requieren el protagonismo del desarrollo local y el fortalecimiento de las ciudades; retomando conceptos desarrollados en el Seminario Problemática Ambiental:

“Los gobiernos deben mediar y fortalecer una posición de defensa de los intereses colectivos que en las economías de mercado entran en tensión con el interés privado, asumir además, un rol de coordinador de una red de capacidades, responsabilidades y compromisos de los sectores públicos y privados, de la comunidad organizada” (Sartor, 2014).

En la complejidad de estos escenarios queda de manifiesto que, así como no es posible avanzar hacia un desarrollo local sustentable, con visiones exclusivamente teóricas-metodológicas elaboradas desde un visión tecnocrática, tampoco es posible mejorar las condiciones de la población y la calidad del hábitat en las ciudades, con sólo acceder a nuevos recursos; se necesitan recrear, construir o descubrir otras condiciones que son endógenas, una transformación de la perspectiva del Desarrollo que incorpore la dimensión Ética del mismo y que permee dentro de urdimbre del orden institucional gubernamental y de la sociedad civil para regenerarlas. Algunos ejes del Desarrollo Local para el cambio:

- Fortalecimiento institucional y del Estado en defensa de los intereses colectivos
- Formación de agentes con competencias para trabajar en el territorio desde un enfoque de equidad, inclusión, sostenibilidad y productividad.

Más allá del éxito de los procesos participativos de planificación u otros, medido en Proyectos terminados, obras construidas, las experiencias de trabajo coordinado con diferentes sectores de la sociedad siempre dejan un valor agregado que se mide en

términos de fortalecimiento de la ciudadanía de la comunidad, que les permite como sujetos, asumir sus capacidades en términos del interés colectivo y reconocer sus derechos pero también, sus compromisos. En última instancia, la construcción de un Desarrollo Local sostenible, inclusivo y equitativo, deberá incorporar no sólo el conocimiento técnico científico en dicho proceso, sino los saberes heterogéneos de la comunidad de lo que resulta una construcción más rica en “valor” y diversidad cultural, en posibilidades de compromiso y transformación real. La reflexión e indagación en un proceso de diálogo y alteridad, enriquece la perspectiva técnica profesional, que aún lleva consigo una tradición de formación con un enfoque del trabajo y del conocimiento instrumental exclusivamente productivista.

Los documentos del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (CC) de los últimos años se han centrado en estudiar los efectos del aumento de temperaturas proyectadas en diferentes modelos, la identificación de regiones o ambientes de mayor vulnerabilidad y los mecanismos de adaptación posibles para hacer frente a sus consecuencias. La última Conferencia de Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP21) que culminó en diciembre 2015 con el Acuerdo de París, abordó nuevos y trascendentes compromisos de las Partes con meta de reducción de las emisiones de gases GEI y se proponen además, medidas de mitigación con el objetivo de que “las trayectorias que deberían seguir las emisiones agregadas para poder mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y de seguir esforzándose por limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C” (ONU, 2015). Estas definiciones a nivel global y nacional necesitan ponerse en práctica también en las ciudades; centros de consumo crecientes de energía y territorios vulnerables a los efectos del CC que requieren estrategias para aumentar su resiliencia, acciones de mitigación y de adaptación, a sus efectos inevitables. Se presume que las acciones a poner en marcha deberán convertirse en la base para el desarrollo de leyes, programas y políticas con el objeto de alcanzar las metas de emisión comprometidas por cada país” (Sartor, 2016).

La crisis del cambio climático acelera la toma de conciencia de una deriva acelerada hacia la destrucción de condiciones más o menos estables de la vida en el mundo; en cada etapa la civilización ha utilizado diferentes vectores de energía que conformaron su cultura, en el siglo XXI la transformación en marcha es un camino hacia la

diversidad de las fuentes energéticas, con las energías renovables creciendo aceleradamente.

4. Especificidad de los problemas ambientales, características del trabajo

Identificación del problema

Cómo plantear el problema?

Cómo identificar un problema complejo?

Puede configurar un sistema, donde diferentes fenómenos se relacionan formando una estructura organizada que evidencia transformaciones en el tiempo?

Cuántas formas diferentes de planteo del problema pueden realizarse?

En qué varían las diferentes formas de plantear las preguntas conductoras?

Las preguntas cambian el problema?

Cambian los componentes de dicho problema?

Se pueden identificar el tipo de relaciones entre los subsistemas o componentes del sistema?

El problema se manifiesta en un único nivel o pueden encontrarse relaciones con otros niveles superiores?

La elaboración del diagnóstico presenta tres tareas básicas:

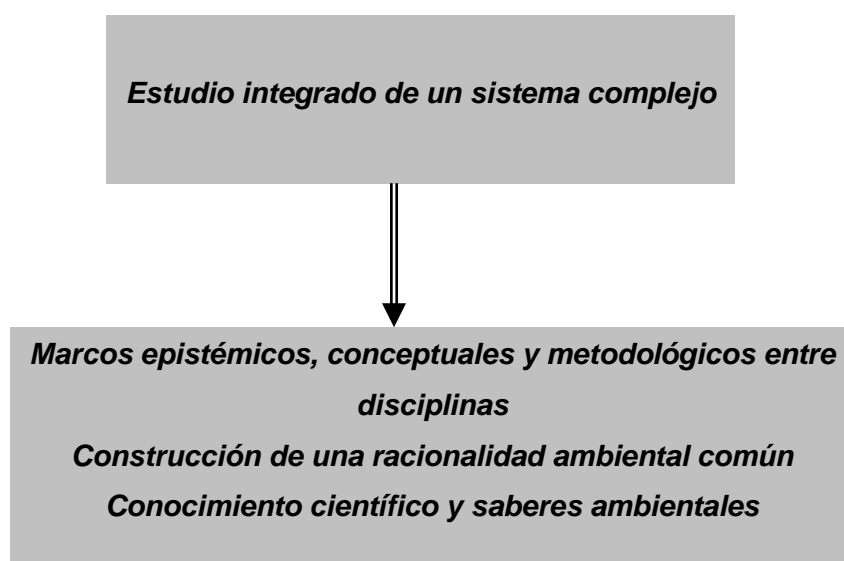
1. Identificar los factores que intervienen y el espacio geográfico (entorno involucrado)

2. Identificar la información relevante, recogerla o elaborarla (incluye un nivel inicial de interpretación)
3. Analizar la información e interpretarla en función de los **objetivos** inicialmente planteados

En función del tipo de instrumento que se trate es conveniente realizar diferentes tipos de diagnósticos: temáticos, sectoriales e integrados. La construcción del diagnóstico y el análisis de los diferentes componentes del sistema, se realiza a partir de definir una escala en la que dichos procesos se manifiestan; asimismo el estudio de las relaciones entre estos fenómenos, (muchas veces subsistemas complejos), no queda invalidado aunque los mismos tengan escalas espaciales no coincidentes.

- *Escala espacial*
 - *Identificación de diferentes escalas de fenómenos y análisis de interacciones entre escalas diferentes*
- Escalas de tiempo*
- *Escala de predicción- Escala de análisis por componente del sistema*

Definición de un objetivo



- *Puede construirse un esquema explicativo del funcionamiento de un sistema y su estructura, donde se desarrollan procesos en interacción que pertenecen a dominios de diversas disciplinas?*
- *Cómo incorporar en el análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas las características del cambio, complejidad, incertidumbre y conflicto?*³
- *Se deben identificar indicadores que permitan monitorear su evolución (ej. podrá elegirse un alguna especie que viva en el estuario de Bahía Blanca que se pueda considerar un indicador biológico de su estado ambiental? Qué requisitos debería cumplir?)*

La complejidad requiere la ampliación del campo de reflexión de los analistas, planificadores y gestores. Ante problemas de la envergadura de los que provoca por ejemplo el cambio climático, aumentan los conflictos por la escasez o deterioro de los recursos renovables, así como las posibilidades de acceso y de una distribución equitativa de los mismos. Las decisiones en el plano de los problemas ambientales deben incorporar un alto grado de **incertidumbres** y desarrollar estrategias con ideas de **adaptación, flexibilidad y aprendizaje social**. Los problemas son abiertos y no lineales. El avance de las intervenciones antrópicas, la presencia del hombre y la cultura aumenta el grado de incertidumbre en la evolución de los ecosistemas y en su conjunto definen ambientes más inestables.

La característica de *complejo* lo da la interrelación entre sus componentes y el conjunto de esas relaciones, su trama, que son las que definen la estructura del *sistema*. Los problemas ambientales complejos presentan las siguientes características:

- Conceptos de estratificación, los problemas ambientales muchas veces se corresponden con sistemas que se vinculan en diferentes planos que no se interdeterminan pero que establecen entre sí, relaciones e influencias, ejemplo de esto

³ Los instrumentos actuales de evaluación de impactos socio-ambiental de proyectos financiados por organismos internacionales ya incorporan análisis prospectivos y evaluaciones ambientales estratégicas.

puede ser el sistema climático respecto de los diferentes comportamientos y efectos de la formaciones de nubes y sus consecuencias en estratos superiores.

- Propiedades de no-linealidad, características en los sistemas complejos, ya que estos sistemas presentan discontinuidades y propiedades de auto-organización. Sus propiedades no son el resultado de la suma de las propiedades de los elementos que componen al sistema complejo; su funcionamiento no queda explicado por la relación de inclusión (pez-cardumen, hombre- sociedad, neuronas-cerebro, etc.). El estudio de los “disruptores endocrinos” es un ejemplo del comportamiento del organismo ante la exposición de algunos contaminantes en baja dosis en forma prologada y sus efectos sobre el sistema nervioso central, el sistema hormonal o el sistema reproductivo en el hombre, consultar para ampliar el tema “Uso de agroquímicos en las fumigaciones periurbanas y sus efectos nocivos sobre la salud humana” (Jorge Kaczewer, UBA).

CLASES DE INCERTIDUMBRE

RIESGO	SE CONOCEN LAS PROBABILIDADES
INCERTIDUMBRE	NO SE CONOCEN LAS PROBABILIDADES, SE PUEDEN CONOCER LAS VARIABLES CLAVES Y SUS PARÁMETROS
IGNORANCIA	NO SE SABE QUÉ SE DEBE FORMULAR
INDETERMINACIÓN	LAS CADENAS O REDES CAUSALES SON ABIERTAS, LA RACIONALIZACIÓN DESDE EL ENFOQUE MECANICISTA CAUSA-EFECTO NO ES REPRESENTATIVO.

FUENTE: WYNNE, 1992 (REFORMULACIÓN PROPIA)

La evidencia de la imposibilidad de alcanzar un conocimiento “completo” de los sistemas naturales y sociales causado por sus propiedades inherentes de transformación, así como la influencia en el conocimiento de estos sistemas en función de las diferencias de perspectivas, introducen conceptos de complejidad e incertidumbre en los análisis. Desde la noción de “nichos ecológicos flexibles” desarrollada por Montenegro, se plantea el problema de la evolución de los sistemas, donde en los casos de la mayoría de las especies vivientes siguen el patrón de transmisión genética y por el contrario, “los primates de mayor complejidad cultural fijan los caracteres culturales adquiridos por vías diferentes... esta potencialidad hace que especies como las nuestras sean mucho mas variables e impredecibles que las especies “atadas” a sus genes y conductas programadas. Esta innovación tiene sus

ventajas, por cuanto ofrece una alternativa más rápida -no genética- de adaptación a los cambios, y un peligro evidente, que “nos escapemos” transitoriamente de las reglas ambientales”, esto pone a la especie humana como la que le da más imprevisibilidad a sus comportamiento y como consecuencia a la evolución de los sistemas ambientales.

La turbulencia es una alteración no prevista que se da en un tiempo corto y que provoca una reacción y modificación en el sistema. Esta reacción de algunos sistemas complejos han influido en las teorías de planificación, actualmente existen diferentes modelos de planificación ante contextos de complejidad, turbulencia y modificación determinada por las estrategias de toma de decisión de diferentes agentes en esquemas competitivos individuales; conglomerados por clusters; por competencia y acumulación de poder con mayor y mejor información (planificación tecnocrática); planificación interactiva con colaboración de diferentes grupos de interés o planificación adaptativa.

Otra propiedad a tener en cuenta en los sistemas dinámicos no lineales, es el concepto de caos. El caos es orden sin predictibilidad. Se puede comprender su evolución pero no puede ser previsto. Ejemplos de esto los constituyen los crecimientos poblacionales, experiencia en cambios en usos de suelo, comportamientos en alteraciones pequeñas de corrientes superficiales oceánicas que pueden generar efectos amplificados en el clima. Para este tipo de sistemas, en el que pueden generarse cambios bruscos e impredecibles, no es eficiente la recolección de mayor cantidad de datos y modelos más sofisticados, si éstos no incorporan sus limitaciones en la construcción de pronósticos, los resultados obtenidos pueden ser inapropiados (Mitchell, 1999). Las planificaciones en los sistemas caóticos deben incorporar flexibilidad y revisiones permanentes para corregir sus acciones y pueden estudiarse con modelos incrementales de estrategias adaptativas, más que con reglas rígidas que parten de considerar el conocimiento de todos los procesos del sistema y la posibilidad de previsión de su evolución. (Holling, 1978)

Este conjunto de conceptos han redefinido algunos de los problemas ambientales, especialmente los modelos de comportamiento del clima. Se exponen estas propiedades de algunos sistemas dinámicos, para alertar sobre las limitaciones de análisis y construcción de los diagnósticos en materia ambiental, que deben tenerse en cuenta cuando se realizan intervenciones con proyectos, planes o acciones.

Construcción del diagnóstico

La construcción de diagnóstico es un proceso dialéctico de identificación del problema a partir de la necesidad de definir interrogantes y objetivos que establecerán la dirección, alcance y limitación de la investigación. El proceso de definir el problema, recortar el objeto de estudio, identificar las dimensiones, subsistemas que intervienen no es el resultado de un ejercicio objetivo y neutro del investigador “observador” sino que los datos se convierten en información cuando se combinan con un marco teórico que les otorga significado y valoración dentro del proceso de la investigación. En muchos problemas los fenómenos se manifiestan en una escala temporal diferente a la escala de análisis, en estos casos hay que determinar la escala de predicción adecuada para poner en evidencia un proceso determinado.

El proceso de construir conocimiento ambiental es desde el inicio, dialéctico y se convierte en una construcción en donde no sólo debe intervenir la racionalidad científica, a través de la concurrencia de los aportes de las diferentes disciplinas sino que éstas se deben articular con los saberes ambientales construidos social y culturalmente.

Fase descriptiva – analítica

La construcción del diagnóstico, en sus diferentes fases, no debe limitarse a la descripción y análisis de cada aspecto/elemento/factor ambiental que forman el sistema, sino que necesita además, focalizar la comprensión sobre los procesos de interacción entre ellos.

Identificación de subsistemas, variables, componentes, elementos, relaciones

Inventarios e interpretación de su funcionamiento

Cómo es?, Cómo funciona?, Qué recursos tiene?, Cómo está?, Dónde está?Cuál es el contexto? Qué funciones intervienen? Qué relaciones funcionales se establecen y en qué condiciones?. Un ejemplo interesante de proceso de construcción metodológica para el trabajo interdisciplinario lo constituye una experiencia que desarrolla un equipo de investigadores del IADO (CONICET) para monitorear

ambientalmente al Estuario de Bahía Blanca. El equipo de investigadores está formado por profesionales de diferentes áreas de la ciencia: Física, Química, Biología, Microbiología, Oceanografía y Geografía. (Marcovechio, 2016)

Formulación de hipótesis (concepciones teóricas implícitas, explícitas, conscientes o subconscientes). Las hipótesis se plantean en el inicio de la investigación a partir de proyectar el problema en el marco del cuerpo de conocimiento previo y será la plataforma a partir de la que se desarrollará el trabajo de investigación, la definición de los objetivos y la metodología para alcanzarlos. La hipótesis, siempre tiene implícita una concepción del problema y su estructura, aunque no pueda adelantarse sus resultados, en sí misma direcciona la perspectiva del trabajo.

Estructuras y procesos, niveles de análisis

El estudio de las estructuras de un sistema complejo incorpora la noción de proceso en el estudio de su evolución (no implica un análisis estático partiendo de una “fotografía” del problema). El estudio de las estructuras de los sistemas ambientales debe analizar su transformación en el tiempo, por lo que no contradice la noción de historicidad de los sistemas introducida por Marx en su materialismo histórico, sino la comprende, amplifica e introduce nuevas dimensiones. La sucesión temporal de fenómenos puede responder a causas diferentes; en los sistemas complejos con frecuencia se presentan casos en que efectos simultáneos o sucesivos en el tiempo, se correspondan a procesos diferenciados. Así mismo puede darse el caso de que en un tiempo simultáneo, se desencadenen nuevos procesos por efectos provocados en niveles diferentes; según García “cuando las perturbaciones provenientes de un subsistema exceden un cierto umbral, ponen en acción mecanismos del siguiente nivel; estos últimos obedecen a una dinámica propia que puede actuar como reguladora, contrarrestando la perturbación, o bien puede desencadenar procesos que reorganizan la estructura. Es importante señalar, a este respecto, que el “efecto” que se obtenga sobre la estructura del segundo nivel está regido por sus condiciones de estabilidad y no guarda relación directa con las perturbaciones que lo originaron (“causa”) y que sólo desencadenan el proceso.”

Los componentes de una estructura no pueden definirse por relaciones de inclusión, esto es un cambio relevante en cuanto a la noción de totalidad aristotélica y el análisis se centra en los flujos de relación entre sus componentes.

Los sistemas complejos pueden gobernar procesos en diferentes niveles:

procesos de primer nivel, (local/regional);

procesos de segundo nivel o metaprocesos;

procesos de tercer nivel (nacionales/internacionales).

Evolución de sistemas - **análisis de las relaciones entre sistemas** – componentes - cambios de escala

Nivel de actuación

Según el tipo de trabajo que se realice, los problemas ambientales deben abordarse a partir de criterios definidos y definiciones del objetivo.

Las propuestas de mejoramiento del problema deben incorporar el análisis de diferentes alternativas, de las que se podrá elegir aquella con mejores resultados (ambientales, sociales y económicos) y posible de implementar.

Finalmente la puesta en marcha de la propuesta debe incorporar el estudio y la definición de los indicadores de seguimiento, que permiten monitorear la evolución del sistema y realizar las correcciones necesarias para ir ajustando sus resultados.⁴

- diseño/elección de dispositivo tecnológico, de gestión de procesos, procedimientos de control

El nivel de actuación en sí mismo se convierte en un problema que debe incorporar un análisis ambiental específico. (Plan de manejo ambiental de obras, procesos, procedimientos, etc.).

⁴ Esta instancia evidencia la necesidad de monitoreo permanente porque parte de incorporar la noción de incertidumbre, caos y perturbaciones que pueden modificar el comportamiento del sistema en relación a lo previsto inicialmente.

7. Instrumentos de Gestión Ambiental / Manejo Integrado de Recursos

El diseño de los instrumentos y metodologías para abordar los problemas ambientales dependen del marco teórico desde donde se realicen; el tipo de instrumento, se corresponde con el marco teórico desde donde se diseñaron y pone en superficie cómo se interpreta el problema (Si sólo verifican entradas y salidas del sistema, con modalidad de análisis de “caja negra”; si se plantean la elaboración de índices que puedan dar cuenta de la evolución de procesos diferentes, etc). En este sentido, así como la agenda ambiental en el mundo se ha transformado en estas últimas décadas, también a nivel internacional han variado los instrumentos para construcción de diagnóstico, gestión de los problemas ambientales, identificación, caracterización, mediciones, elección y diseño de indicadores para monitorear procesos, producción de normas, etc. con una tendencia superadora a las acciones reactivas de décadas anteriores, incorporando enfoques proactivos y preventivos.

- Planificación Estratégica Ambiental
- Planificación Ambiental
- Evaluación Ambiental Integral
- Ordenamiento Territorial
- Evaluación Ambiental Estratégica
- Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)
- Gestión Integrada de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)
- Evaluación Impacto Ambiental de Proyectos
- Auditorías Ambientales
- Análisis de Ciclo de Vida de productos
- Etiquetado Ambiental
- Certificación Normas
- Huella de Carbono
- Huella Urbana
- Huella Hídrica
- Huella Ecológica
- Normas de etiquetado de productos

Los instrumentos metodológicos mencionados a modo de ejemplos, cada uno en su escala, han ido modificando gradualmente sus “formatos”, pero debe advertirse que aunque evolucionan permanentemente, su aplicación no los convierte en soluciones estructurales automáticas e independientes de la esfera de los problemas ambientales del desarrollo y la globalización; son metodologías que han ampliado la diversidad de variables e indicadores que utilizan, pero en general, tendrán limitaciones para abordar la complejidad de los problemas ambientales, hasta tanto los agentes que los utilizan no transformen sus percepciones simplificadas de la problemática ambiental. Se trata entonces, de generar condiciones para una regeneración del pensamiento y su reflejo en la cultura del siglo XXI.

Bibliografía

Alain Touraine *“La mirada social. Un marco de pensamiento distinto para el siglo XXI”*, Paidós, Barcelona, 2009.

Bravo, M. T. (2009). “Las universidades ante el cambio ambiental de las sociedades”, en Orozco, Bertha (Coord.) *Currículum: experiencias y configuraciones conceptuales en México*, Ciudad de México: iisue-unam/ Plaza y Valdez, pp. 333-367.

Beck, U. (2006). *“La sociedad del riesgo. Hacia una nueva Modernidad”*, Barcelona: Paidós.

Bustos Cara et al (2009). “Conflictos y políticas de gestión del agua: Gobernanza territorial y desarrollo entorno a la crisis del recurso” en 53° Congreso Internacional Americanista. México.

Bustos Cara, R. (2002). “Cambios en los sistemas territoriales. Actores y sujetos entre la estructura y la acción. Propuesta teórico-metodológica”. II Jornadas interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. Bahía Blanca 2002.

Cartwright T J (1991). “Planning and chaos theory. Journal of the American Planning Association”.

Conferencia Anual 2015 de ONU Agua. Zaragoza en:
http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/governance_frameworks.shtml

De Mattos, C. (2005). “Gobernanza, Competitividad y Redes: La gestión en las ciudades del siglo XXI”. Colección Rideal EURE Libros, 533 pag.

Fazio, Horacio, (2001). “Ambiente, Ecnomía y Sociedad. Un enfoque interdisciplinario”. Editado por FLACSO

García, Rolando et al (1981) *Nature Pleads not Guilty*, Volumen 1 de la serie Drought and Man, London: Pergamon Press.

García, Rolando et al (1988) *Deterioro ambiental y pobreza en la abundancia productiva. El caso de la Comarca Lagunera*, México: IFIAS/CINVESTAV.

García, Rolando (2000) *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.

García, Rolando, (2006). “Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria”. Editorial *gedisa*.

Gallopín, Gilberto et al (2001). “Science for the twenty-first century: for social contract to scientific core” in *Journal Social Science* 168:219- 229.

Gomez Orea, Domingo (2007). “Evaluación Ambiental Estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas”. Ediciones Mundi-prensa.

Leff, Enrique, (1994). "Sociología y ambiente. Formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento" en "Ciencias Sociales y Formación Ambiental". Editado por *gedisa*

Leff, Enrique (2000). "Los problemas del Conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo" Coordinador: Enrique Leff. Siglo XXI Editores.

Leff, Enrique (2007). "La complejidad Ambiental: Del *logos* científico al diálogo de saberes" en Las Ciencias Ambientales: Una Nueva área del Conocimiento. RED Colombiana de Formación Ambiental (RCFA).

Marcovecchio Jorge (2016). Exposición sobre Resultados del Programa Integral de Monitoreo 2015. Programa de Monitoreo de Calidad del Estuario de Bahía Blanca. Organizado por el Comité Técnico Ejecutivo. FUNDASUR. Casa Coleman.

Mitchell, Bruce. (1999). "La gestión de los recursos y del Medio Ambiente". Ediciones Mundi-Prensa.

Moscovici, Serge (1985). "Psicología social, II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales". Editorial Paidós. ISBN 978-84-7509-343-7 (6° edición 2013)

Sartor, A (2014). Apuntes del Seminario de Problemática Ambiental de la Maestría en Ingeniería Ambiental. UTN-FRBB.

Sartor, A. (2016). "Marco Normativo Local para el Desarrollo de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética. Caso Bahía Blanca" en el II Congreso de Energías Sustentables organizado por la UTN FRBB, UNS y UNCOMA.

Sotolongo Codina y Delgado Díaz. (2006). "Complejidad y Medio Ambiente" en Red de Biblioteca Virtual del CLACSO.

Vazquez Barquero, A y Madoery Oscar (2001). "Transformaciones globales, institucionales y políticas de desarrollo local". Ed. Homo Sapiens. Rosario Argentina.

Williams Rosalind (2002). "Educación para la profesión anteriormente denominada Ingeniería". Prensa del Instituto Tecnológico de Massachusett, publicado por Chronicle Review. Tomo 12

ONU (2015). "Conferencia de las Partes 21°" en:
<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>

ONU (2016). Informe sobre "Objetivos del Desarrollo Sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo" en <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/summit/>

UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. (2006). "Gobernanza del agua en América del Sur: dimensión ambiental". UICN Serie de Política y Derecho Ambiental N° 53. Ed. Alejandro O. Iza y Marta B. Rovere. Cambridge, Reino Unido. <http://www.iucn.org/bookstore>. ISBN-10: 2-8317-0814-1. ISBN-13: 978-2-8317-0814-0.

(WWF-4) IV FORO MUNDIAL DEL AGUA. (2006). Enfoques Sobre la Instrumentación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)". Eje Temático No. 2. Documento Base. <http://www.gwpforum.org>.
