

LAS AMENAZAS AMBIENTALES COMO FENÓMENOS AUTOPRODUCIDOS: Una visión desde la teoría de los sistemas sociopoiéticos

Dr. Marcelo Arnold-Cathalifaud
Universidad de Chile

Introducción

Nuestra presentación se desenvolverá en dos planos. El primero es epistemológico y apunta a una observación de las observaciones sobre las amenazas ambientales; el segundo corresponde a teorías sociales que se construyen desde esa observación.

En lo que respecta a sus contenidos nos interesa destacar, por un lado, que lo que califica como amenazante ocurre cuando tenemos tales noticias, es decir, ante su notificación en la red comunicativa que constituye lo social. Así, las amenazas ambientales no están indiferenciadas de su comunicación, pues sólo frente a esta reaccionamos. Por otro lado, cuando se analizan tales comunicaciones no se podría ignorar que estamos ante catástrofes ambientales globales y que gran parte de los desastres naturales, como huracanes, terremotos y aluviones, se aprecian como producidos por defectos tecnológicos, precarios emplazamientos y grandes concentraciones humanas es decir son: amenazas autoconfiguradas.

Bueno, ya está todo dicho, veremos parte de su argumentación.

I. La sociedad al borde de la catástrofe

Es sorprendente cómo la sociedad moderna, fundada hace apenas un par de siglos bajo el primado del conocimiento científico, la secularización de la verdad y de la justicia, la ampliación de las libertades individuales, la monetarización de los intercambios económicos, la estatización del poder y en las capacidades que proporcionan las vinculaciones organizacionales instrumentales, se observa hoy como una caótica e inaccesible complejidad.

Específicamente, uno de los efectos de la mundialización es que, cada vez más, los ciudadanos del planeta, especialmente en Occidente, se exponen a informaciones contradictorias que destruyen la pretensión de observar positivamente nuestro estadio evolutivo. Las imágenes que se trazan empuñan los éxitos y llevan a temer a las

consecuencias de lo que hacemos y podemos hacer. En ese cuadro, la humanidad deja verse enfrentada al control de la naturaleza, para hacerlo ante las consecuencias de sus propios rendimientos, por ejemplo ante los impactos que provocan sus residuos.

Los rendimientos científico-tecnológicos y los indicadores sociodemográficos han proyectado sus sombras cuestionando la racionalidad de nuestra especie. Los medios de comunicación de masas, a todo momento, bombardean sus audiencias con informaciones, cada vez más específicas, que clasifican con detalles los peligros que surgen desde las manipulaciones industriales de la materia física (desechos radiactivos), de las sustancias químicas (plaguicidas, aerosoles, químicos no reciclables), de los organismos (dioxinas, plantas transgénicas,) y de la generación de basuras tóxicas, plásticos y smog. Todas estas indicaciones tratan de producciones de las cuales, se dice, no podemos librarnos mientras respiramos, comemos o caminamos. Se asume que nadie puede desconocer las consecuencias de un *progreso* que incrementa las enfermedades epidémicas, el agotamiento de recursos naturales, el calentamiento global del planeta y la extinción de especies, entre otras consecuencias.

Pero las denuncias no se detienen allí. También nos enteramos de retroacciones que potencian nuevos problemas con la utilización de la energía nuclear, con las nuevas combinaciones químicas, con las aplicaciones biogenéticas y biotecnológicas o la misma contaminación atmosférica. Todos estos procesos, se dice, operan en cadenas dinámicas cuyos alcances no son fáciles de determinar. Así, por ejemplo, cientos de productos químicos de uso agrícola se colocan en el mercado, pero sus “*beneficios*” se aparejan con el deterioro de la capa de ozono, la contaminación del aire y de las aguas y por sus efectos neurotóxicos y mutagénicos. Bajo tal lectura, las conclusiones son evidentes: la humanidad colisiona con los éxitos que acompañan a su desarrollo y creciente bienestar.

Estas comunicaciones recorren el mundo con visiones que agitan temores, miedos e incertidumbres. Sus aportaciones incluyen observaciones críticas sobre las aplicaciones de las biociencias, frente a la avidez de los intereses económicos y ante las estrategias político-militares que operan en el ámbito mundial. Nos asumimos como una sociedad al borde de la catástrofe.

Dada su escala planetaria, estas comunicaciones se presentan como los portales del siglo XXI. Apenas la cultura humana visualiza su unidad física se toma conciencia de la fragilidad del planeta y de todo lo que en él se sostiene. La escala mundial nos enfrentaría con los límites de una tierra incapaz de universalizar los niveles de vida alcanzados en las naciones prósperas sin afectarse globalmente, pues los nuevos peligros no quedan retenidos por distancias, océanos, aduanas o controles fronterizos; tampoco resultan controlables por la infinitud que brota de la ignorancia de los límites, del espejismo de la existencia de recursos inagotables o del descubrimiento de

nuevos mundos. En ese mundo globalizado, tarde o temprano, hasta los *global players* como USA, Alemania, Japón, Reino Unido, Francia, Italia y Canadá – es decir, el G7 equipo ganador del juego de la globalización serán afectados. Con ello se quiere decir que si bien los países más pobres corren los riesgos por lo que los más ricos usufructúan, también los más ricos empiezan a temer por lo que ya pueden hacer los más pobres.

Como señalan los voceros de la alarma ambiental, indicando los cambios climáticos, el debilitamiento de la capa de ozono, la contaminación de las aguas, las alteraciones de la composición química de la atmósfera, los procesos de desertificación, el ruido, los malos olores, la contaminación visual, la acumulación de basuras y, en general, las consecuencias de nuestras formas de producción y consumo, encontramos un mismo cuadro: lo que queda de naturaleza está siendo, más y más, transformado, modelado y puesto en peligro por la actividad humana. Todas estas ideas se reiteran en los discursos contestatarios que nutren los foros sociales mundiales y locales colocando el desarrollo tecno-económico en abierta contradicción con el social y humano.

Estas comunicaciones resuenan con nuestras cotidianeidades. Por ejemplo, se nos invita a apreciar el espectacular clima de Santiago de Chile, sus buenas temperaturas y cielos soleados, cuatro estaciones bien marcadas, lluvias y fríos moderados circunscritos a un par de semanas, vientos ligeros y paisajes cordilleranos potencialmente visibles desde todos los ángulos. Se trata de una atractiva ciudad y, como tal, concentra más de un tercio de la población del país. Pero, esas mismas condiciones, la han transformado en un nicho de acumulación de contaminantes terrestres e hídricos por lo cual, cada vez más seguido, se encuentra afectada por capas de inversión térmica que impiden dispersar los contaminantes que producen las actividades de sus habitantes. Cuadros equivalentes son aplicables a otras urbes latinoamericanas como La Paz, Sao Paulo, Caracas o Ciudad de México. Obviamente esas imágenes, multiplicadas por todos los continentes, se asumen como efectos que escoltan, preceden o suceden al desarrollo socioeconómico, generando desconfianza en sus logros.

“*Llenad la tierra y sometedla*” se lee en el Génesis. Ciertamente, tal objetivo se ha ido completando paso a paso, pero no con los resultados esperados. Al punto, que se acostumbra decir que las promesas del progreso se han convertido en amenazas, como evidencian nuestros actuales conocimientos acerca del grado de vulnerabilidad del planeta ante la arrolladora intervención de la actividad social. Muchos concuerdan con el filósofo Hans Jonas (1979), cuando afirma que la especie humana no sólo se ha convertido en un peligro para sí misma y para sus posibilidades de alcanzar un futuro, sino también para toda la biosfera.

Las comunicaciones catastrofistas acerca de la relación entre sociedad y ambiente se han agudizado durante los últimos cuarenta años, alcanzando intensidades y difusiones que impiden ignorarlas. En parte, las primeras inquietudes se iniciaron en elites sensibilizadas y luego por movimientos, organizaciones y ciudadanos europeos, quienes experimentaron tempranamente los rebotes de sus altos estándares tecnológicos en sus playas, ríos, lagos, bosques y ciudades. Estas percepciones se acoplaron con la generalización del uso de la energía nuclear y el conocimiento de sus riesgos, la cada vez más eficaz tecnología bélica, la masificación de los viajes transcontinentales, la visibilización de peligros imperceptibles a través de sofisticados instrumentos, la facilitación para calcular procesos complejos de larga duración y la introducción de estos conocimientos en la red Internet. Todas estas condiciones se han acoplado con cientos de organizaciones, muchas de ellas transnacionales, que difunden las malas noticias por todo el planeta y con la emergente industria de literatura científica de divulgación.

Mientras tanto, millones de personas en Latinoamérica y Asia se aferran esperanzadas a las señales de la democratización del bienestar y la universalización del desarrollo, queriendo vivir más años para seguir aprovechando los beneficios por venir. Las nuevas generaciones aspiran aumentar sus estándares, progresar constantemente y dominar la naturaleza, aprovisionados con los avances que se anuncian con un conocimiento científico-técnico del que no se expresan sus fallos. En este plano esperanzas y amenazas se traslapan. Un lado ignora al otro.

A primera vista, desde un lado los colapsos inminentes se explican como consecuencias no deseadas de los rendimientos crecientes de sistemas sociales parciales, particularmente el científico, el económico y el tecnológico, como por los déficits de los sistemas político, jurídico y la moral. Pero, desafortunadamente, en un mundo ya constituido policéntricamente, las intervenciones, como por ejemplo, controles políticos o jurídicos destinados a frenar la expansión de operaciones económicas o tecnológicas, no están libres, cuando han sido acogidos, de efectos contraproducentes. Entre estos últimos mencionaremos el creciente desplazamiento de las industrias sucias, basureros tóxicos y de las investigaciones biomédicas y genéticas de alto riesgo a países con institucionalidades más desprotegidas. Pero también, los mismos afectados miran con desconfianza autolimitar sus planes de desarrollo para subordinarse a programas mundiales pues observan, temerosos, como las regulaciones ambientales internacionales repercuten en sus productos de exportación afectando los niveles de empleo, aumentando la miseria y con ello sus estabildades políticas.

Sin duda la sociedad se aprecia al borde de una catástrofe y, simultáneamente, ante una ausente racionalidad global que le permita corregirse.

II. Los déficit cognitivos

Ante la conciencia de sus vulnerabilidades, la sociedad contemporánea responde a su complejización reconstruyéndose semánticamente bajo la denominación de *sociedad del riesgo*. Se señala, de esta manera, como las paradojas de la modernidad ya se han incorporado en las descripciones que la sociedad se extiende a sí misma, ello le da certidumbre cognitiva a la incertidumbre que se extiende a sus operaciones. Difundida por Ulrich Beck, en el año 1986, la noción de riesgo ocupa un rol central etiquetando las etapas avanzadas de una sociedad estructurada alrededor de la producción, distribución y división de riesgos, donde, paradójicamente, la miseria material podría ser eliminada, pero no los riesgos atómicos, químicos o biológicos que han contribuido para su eliminación.

No obstante su actual difusión e importancia la consolidación semántica con que nos referimos, lamentablemente, no es objeto de adecuados tratamientos por parte de las ciencias sociales. Perdiendo su potencia, sus contenidos, más bien, se han descargado en las ciencias naturales y tecnológicas, deslizándose hacia la opinión pública a través de los contenidos de los *mass media* y desacoplados de sus consideraciones sistémicas y sociales. Pero nada de eso debe extrañar, pues no forma parte del paradigma hegemónico de la ciencia y sus comunidades analizar temas ambientales desde causas ajenas a los fenómenos naturales.

Dado el evidente desarrollo de las disciplinas básicas no debería haber problemas, aún frente a la parcialidad de su mirada. Pero, sucede que estas ciencias, por sus propias derivas, acostumbran a tratar las materias ambientales con encuadres heredados del positivismo y poseen fuertes déficit para abordar los problemas globales y emergentes que anuncian tratar. Por ejemplo, sus métodos proveen de muy buenas indicaciones acerca de las toxicidades puntuales de muchas sustancias, pero no del efecto en sus interrelaciones. Se olvida que la aplicación del enfoque analítico llevó, entre otros casos, al descrédito las predicciones que advertían un desfase entre el crecimiento aritmético de la producción de alimentos y el geométrico de la población. Recordemos que calculando desde el escritorio, al parecer Malthus (1798) no esperaba nada de la tecnología, con cuyas aplicaciones hoy, hipotéticamente, se podría nutrir a toda la población del mundo (sin mencionar las bochornosas conclusiones, que ya nadie recuerda, del Club de Roma). La lección es que excluir las relaciones sistémicas oscurece la comprensión de dinámicas contradictorias o de paradojas, como que el smog, por ejemplo, nos protege de las radiaciones ultravioletas; la quema de papel permite economizar el uso de combustibles fósiles o, en un sentido opuesto, ingerir remedios de distinto tipo aumenta los riesgos de enfermarse más severamente.

Desde el pensamiento analítico predominante, las fórmulas para abordar los problemas ambientales con éxito son, hasta ahora, las del formato pequeño. Como lo señalaba paradigmáticamente una autoridad comunal de la *Isla Robinson Crusoe*: ¡no queremos desechos! pero cuya propuesta para abordar el desafío, de ese peñón habitado por menos de mil personas, consistiría en compactar la basura y remitirla por barco al continente. ¡Contaminación, inevitable!, pero no en nuestros patios. Que no se vea ni se sienta, vale incluso mantenerla bajo la alfombra. Así, por ejemplo, muchas industrias vierten residuos líquidos contaminantes en los alcantarillados, incorporándolos a los cauces de canales de regadíos que dañan ecosistemas a kilómetros de distancia, enferman a quienes consumen alimentos cultivados con tales aguas meses o años después o provocan emanaciones de gases tóxicos en sectores residenciales cuyas fuentes nunca parecen detectarse. También países prósperos y empresas exitosas “exportan” sus desechos tóxicos a quienes están dispuestos a recibirlos.

Algunas ideas acerca de los problemas que provocan estas aproximaciones pueden extraerse analizando el Protocolo de la ONU destinado a reducir las emisiones de dióxido de carbono y otros gases asociados con el efecto invernadero (Kyoto,1997). Independientemente si la relación que sostiene el debate es científicamente falsa o verdadera, el hecho es que la Convención exige, temporalmente, de restricciones a muchos países, entre ellos Brasil y México. La señal es autoevidente: trasladar las industrias a esas regiones. Por cierto, así no se resuelve un problema visualizado como global, por el contrario empeora, ya que justamente los eximidos tendrían más problemas para aplicar las normas ambientales, controlar sus procesos industriales o sencillamente carecen de ellas.

Por otra parte, tratándose de procesos en permanente recursividad, los efectos indeseados de las comunicaciones ambientales no se acumulan linealmente, sino que entran en espirales creando nuevos problemas, para los cuales otros recursos se hacen necesarios. Es por ello, que el control de las amenazas ambientales no compromete a sistemas aislados –conocimientos, educación, dinero, leyes o ética, por ejemplo sino que a las sociedades del mundo entero.

Pero, ¿qué está ocurriendo? Cuando todas las observaciones disponibles refuerzan la tesis que los peligros ambientales son producidos por operaciones internas a las sociedades que se quejan de ellos, poco se dispone para abordar fenómenos de esta clase. Por otra parte, lo común es tratar estos temas descuidando las interconexiones e ignorando las complejidades que surgen de su autorreferencialidad. Tal incapacidad es la que desvía la observación de las ciencias y sus corporaciones hacia sus extramuros con discursos sacerdotales o de políticos gastados, que predicán sobre lo mal que le está yendo a la humanidad por su propia condición.

Algunos señalan, como gran descubrimiento, que nuestros modelos de desarrollo inspirados en la lógica de la maximización de beneficios –concretamente el lucro-, afectan peligrosamente al ambiente. Pero nada aportan acerca de lo que hay detrás de ello, por ejemplo, si estas tendencias son evitables o inevitables. Poco dicen sobre como se mantienen las operaciones que juzgan y desde que posición evalúan lo que evalúan.

Las limitaciones de las estrategias de una cognición organizada sobre fundamentos precarios llevan a muchos intelectuales, por compensación, a sostener posturas moralizantes. Pero, al descuidar indagar sobre las estructuras involucradas en los problemas ambientales, disminuyen sus probabilidades de encontrar aportaciones para remediarlos. Las nuevas opacidades, y los cócteles teórico-éticos con que intentan esclarecerse, los marean. En el camino, ideologías acerca de las consecuencias perversas de la modernidad o de la fatalidad del neoliberalismo, contribuyen a cerrar el paso a la observación sistemática de estos fenómenos, negándose a la aplicación de instrumental científico con racionalidades de nuevos cuños y que estén a la altura de las denuncias.

Mientras tanto, puesto que sus teorías no se ajustan a las formas que se desean observar, se invoca a la irracionalidad del ser humano, protegiéndose así con definiciones excesivamente estrechas pues, ¿qué es la racionalidad? Como lo señaló la antropóloga Mary Douglas (1996:21), en realidad, no hay modo de probar que decisión alguna sea irracional. Más bien cabría preguntarse, ¿no es justamente la expansión de la razón lo que separa nuestras producciones de la ética que le servía de control? Finalmente, como bien destaca el sociólogo chileno Fernando Robles, la razón no garantiza por sí sola la exclusión de ningún peligro (1998:78). Por cierto, tampoco las indicaciones éticas acerca de peligros ambientales movilizan *per se* su evitación. Para ello quizá se requieren otras condiciones, por ejemplo, valores, precios o sanciones (Kottak,C.1999:29).

En el intertanto, los bien intencionados enganchan en términos emocionales con los temas del ambiente, pero su entusiasta orientación no les permite detenerse a examinar los problemas que los motivan y preocupan. Por el contrario, inundan la comunicación de la sociedad con exigencias de cambios imposibles o discursos románticos del tipo “*lo pequeño es hermoso*” (Schumacher,1973) Pero, sin incorporar buenas competencias de análisis opacan la complejidad que refieren.

Rápidamente se olvidan, aunque se sabe, que la agricultura empezó desviando radicalmente el curso de las aguas, aniquilando lo que existió en el terreno que le da existencia y que estas prácticas han sido una actividad adversa al ambiente desde que se inventaron hace unos 11.000 años, pero sin ellas, ni siquiera los ancestros de los denunciantes habrían sobrevivido. Efectivamente, ante nuestra complacencia, semillas

transgénicas, producidas en laboratorios, incrementan notablemente la productividad agrícola y alegremente las celebramos como “avances”, aunque éstas en el camino desplacen a las autóctonas fuera de la evolución. Contra lo que se diga, la historia de la “naturaleza” es la historia de su alteración a través de la actividad social. Como fue adelantado por J. Shumpeter a comienzos del siglo pasado, el desarrollo es un proceso de creación destructiva como, más recientemente, señaló Luhmann: lo único que se puede estar siempre seguro, es que la evolución siempre actúa en forma autodestructiva (1997:139).

III. Complejidad y contingencia

Desde el marco epistemológico sociopoiético (Arnold, M. 2003) que proponemos, el ambiente y las atribuciones que se le extienden, pasan por resultados de operaciones comunicativas realizadas por los sistemas sociales que participan en la sociedad. Por eso, toda comunicación que refiera al ambiente es constitutiva de la realidad ambiental, eso incluye las amenazas, de la cuales hablamos. Solamente, en el operar social y comunicativo se definen los reconocimientos del ambiente, se administran los silencios ante sus peligros o se prescriben las formas para su intervención (Brosius,P.1999). Cualquier otra condición, sea física, química, biológica, neurológica o psíquica es propia del entorno social y sólo podrá ser trabajada con las capacidades comunicativas socialmente disponibles.

Para mayor abundamiento, los problemas ambientales no comunicados o incomunicables, no existen socialmente. Así, las amenazas ambientales se enuncian en la comunicación y no con su ignorancia. Desde las indicaciones de alerta “*se ingresa*” al peligro. Por eso, califica un fenómeno ambiental como amenazante sólo cuando existen noticias de su amenaza, es decir, su presencia en la red que constituye lo social los hace surgir como problemas. Esto tampoco debe sorprendernos, hace veinte años atrás no podíamos referirnos a las dioxinas y menos a sus efectos dañinos. Hoy, en cambio, bajo esa categoría especificamos más de 50 tipos de moléculas, con sus respectivas consecuencias para la salud humana. En ese sentido las acciones de los colectivos medioambientales y sus vocerías son insustituibles.

La naturaleza, ¡por sí misma!, no cuenta con medios sociales para anunciar sus vulnerabilidades o fragilidades y únicamente podría hacerse notar a través de irritaciones –falta de aire o muertes de cisnes, por ejemplo- frente a las cuales la sociedad sólo puede reaccionar sobre sí misma (Luhmann,N.1998:13-14). Con estas distinciones queda definido que advertencias, temores, miedos o amenazas se relacionan con observadores del sistema societal y sólo en parte (¡y no podemos decir cuáles!) responden a estados inherentes al ambiente.

Pero, si bien el ambiente no tiene capacidades para hablar por sí mismo, no es una invención solipscista o delirante y, por tanto, no puede ser desatendida. Su existencia es indiscutible, en tanto sus indicaciones circulan en las comunicaciones de la sociedad. Desde allí se aprecian sus emergentes y polémicos temas, movilizandó dinero, normas, teorías, votos, decisiones, grupos ciudadanos, fondos de investigación y mucha comunicación ética. Esto ratifica que, socialmente, su comunicación está indiferenciada –desacoplada– de la amenaza ambiental misma. No podría existir la segunda sin la primera, pues ¿cómo sabe el mundo que se observa a sí mismo, si no es a través de la comunicación social? (Luhmann,N.1997:154).

Referida al problema ambiental contemporáneo, y en la interpretación de Luhmann (1996), la evolución fue permitiendo a la sociedad disponer de muchas posibilidades para autoobservarse con sus entornos y observadores incluidos, el actual problema es que dada su especialización ya no se puede indicar a ninguna observación como la mejor. Es evidente, que los sentidos absolutos, y universales para todos, han quedado atrás. Esta condición es consecuencia del primado de la diferenciación funcional de la sociedad. Lo cual implica la autonomía, autorreferencialidad y clausura de las operaciones de sistemas tales como la economía, la política y la ciencia, entre otros. Internamente, ni siquiera las explicaciones científicas pueden sostener valideces universales, también son relativas a sus perspectivas y posibilidades, es decir, a los contextos y trasfondos productores de sus distinciones. Recordemos las disputas con respecto a los gatilladores del cambio climático: ¿efectos antrópicos o actividad solar, o eso y todo lo demás?

En sus aspectos básicos, la perspectiva que exponemos permite apreciar que la sociedad y sus sistemas, aunque fueran vulnerables a las condiciones ambientales, están cerrados, pues operan exclusivamente a través de comunicaciones que autoproducen y, por otro lado, aunque presuponen condiciones externas y su existencia es tolerada por éstas, no existe ninguna posibilidad de intervención instructiva del ambiente sobre la comunicación, salvo en el sentido de su destrucción. Desde este ángulo, puede comprenderse, que todo lo referido como amenazas ambientales no constituye, en su doble sentido, problemas externos, sino que propios.

Por cierto, lo anterior no es fácil de aceptar pues los observadores invisibilizan estas condicionalidades en su operar, caen en su punto ciego o en su defecto los perturban. Allí residen las fuentes de la eficacia práctica del naturalismo de muchos científicos y del conocimiento cotidiano. La ceguera frente a la determinación de la autoproducción de las condiciones sociales es una de las fuentes de nuestras confusiones frente a los problemas ambientales y a las formas de abordarlos.

De todo ello podemos comunicar, por ejemplo, con esta exposición. Pues, en los sistemas sociales las distinciones y sus contenidos están abiertos a la observación

externa (Arnold,M.1997). Justamente, con el instrumental que aquí hemos aplicado podemos describir estas operaciones de observación, por ejemplo las de sistemas sociales parciales, organizaciones o grupos ciudadanos, sin tener que estar incluidas en ellos. Tal mirada permite penetrar al entendimiento de grandes dilemas para la gestión de la complejidad en la sociedad contemporánea y, probablemente, puede estimular a los productores y mensajeros de las comunicaciones amenazantes para observarse mutuamente.

Las consecuencias prácticas de todo lo que estamos comentando pueden ser muy importantes para la sobrevivencia de nuestra especie y del planeta, pues experimentar los problemas ambientales como problemas auto-producidos y globales estimula para la construcción de una racionalidad a tono, más compleja, para hacerles frente. En el camino ustedes, que conforman una comunidad científica, no pueden estar al margen de la tarea de incrementar esta nueva complejidad, que bien podemos denominar *inteligencia ambiental*, ahora a escala planetaria. Qué significaría todo aquello: abordar cognitivamente una mayor contingencia y absorber la complejidad alcanzada por la sociedad.

Nada de fácil, pues se precisa abandonar nuestros paradigmas más queridos y seguir con otros nuevos, y por tanto inciertos, nuestros tanteos de la realidad.

Muchas gracias por su atención.

REFERENCIAS

Arnold, Marcelo, 2003 “Fundamentos del Constructivismo Sociopoietico” en Cinta de Moebio, N° 18, disponible en <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/18/arnold01.htm>.

Arnold; Marcelo, 2000. Ambiente y Sociedad: déficit de la racionalidad ambiental, Revista venezolana de Economía y Ciencias Sociales, 2000, Vol.6 N°1 (enr.-abr.)pp. 11 – 37.

Arnold; Marcelo, 1997. Temas metodológicos en la observación de segundo orden, en Niklas Luhmann: hacia una teoría científica de la sociedad, Revista Anthropos, N° 173/174, Barcelona (pp.145-152).

Beck, Ulrich 1986. Risikogesellschaften. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Suhrkamp, Frankfurt a M. (versión en castellano: La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad, Paidós, Barcelona. 1998).

Douglas, Mary 1996. La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales. Editorial Paidós, Barcelona.

Jonas, Hans 1979. Das Prinzip Verantwortung. Insel Verlag, Frankfurt a M. (versión en castellano: El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Editorial Herder S.A. Barcelona. 1995).

Kottak, Conrad 1999. The New Ecological Anthropology, en American Anthropologist 101 (1): 23-35.

Luhmann, Niklas 1996. La Ciencia de la Sociedad. Anthropos, Universidad Iberoamericana, ITESO, México.

Luhmann, Niklas 1997. Observaciones de la modernidad: racionalidad y contingencia en la sociedad moderna. Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona (original: Beobachtungen del Moderne 1992).

Robles, Fernando 1998. Responsabilidad versus irresponsabilidad organizada. Un dilema de las sociedades de riesgo, en Sociología y Política, Nueva Época, Número 10, Universidad Iberoamericana de México.