

Boletín de ciencia y tecnología **3**



Guatemala, septiembre de 2022

CONTENIDO

Artículos de opinión

Hacia la sustentación teórica
de una ecología integral
mesoamericana

Ph. D. José Pablo Prado Córdova

2

La contaminación es
globalmente estructural y
localmente extensiva

Ph. D. Juventino Gálvez

6

Acción climática:
conocimiento y capacidad
de respuesta

Ph. D. Juventino Gálvez

10

PRESENTACIÓN

Para el Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna) es de suma satisfacción presentar la tercera edición del **Boletín de ciencia y tecnología** de la Vicerrectoría de Investigación y Proyección de la Universidad Rafael Landívar.

En este número se presentan tres artículos. El primer artículo, titulado “Hacia la sustentación teórica de una ecología integral mesoamericana” aborda algunos elementos desencadenantes para un programa de investigación, los fundamentos de la ecología integral y una conclusión preliminar en clave de ciencia digna.

El segundo artículo, titulado “La contaminación es globalmente estructural y localmente extensiva”, esboza la situación general de la contaminación en Guatemala, analizando sus causas estructurales y proponiendo soluciones de fondo.

El tercer artículo, titulado “Acción climática: conocimiento y capacidad de respuesta”, analiza, a partir dos enfoques, cómo gestionar la incertidumbre de los impactos del cambio y la variabilidad climática.

HACIA LA SUSTENTACIÓN TEÓRICA DE UNA ECOLOGÍA INTEGRAL MESOAMERICANA

Ph. D. José Pablo Prado Córdova

Investigador, Departamento de Ciencias Ambientales, Iarna

Introducción

Estas líneas persiguen materializar un esfuerzo preliminar de conceptualización a propósito de un programa de ecología integral como paradigma emergente en la intersección entre el trabajo científico, la reflexión ética y la militancia. Su naturaleza problematizante, su talante transformador y su potencial hermenéutico para la interpelación del orden establecido sugieren que este marco de análisis se ajusta con propiedad a las particularidades de la región mesoamericana.

La relación entre las sociedades humanas y su entorno natural es, de hecho, más que un objeto convencional de investigación. Se trata de una matriz que es tanto material como simbólica y que, por lo tanto, se configura a tenor de las determinaciones históricas, de la correlación de fuerzas y de los imaginarios sociales.

El desafío de una relación contingente reside precisamente en desarrollar las capacidades interpretativas que permitan la anticipación y, sobre todo, la ponderación, en su justa dimensión, de los segmentos de la realidad más proclives al escrutinio de las ciencias ambientales y, en definitiva, a su transformación con una clara orientación humanitaria.

Estas líneas parten de un conocimiento situado que pretende hacerse cargo, cargar y encargarse de una realidad¹ socioambiental escarnecida por la lógica utilitarista que se empeña en hacer del lucro individual el referente de sentido único en un planeta finito y contrariado por la conflictividad.

En lo que sigue, se abordan algunos elementos desencadenantes en términos de las características generales de un programa de investigación, los fundamentos de la ecología integral y una conclusión preliminar en clave de ciencia digna.

Un programa de investigación con sentido transformador

De clara orientación popperiana, el esfuerzo intelectual de Imre Lakatos, y su propuesta de programas de investigación, partía de la necesidad de encontrar unos argumentos racionales que integraran la columna vertebral del trabajo científico². El debate epistemológico de su época hacía suponer que tales certezas resultaban imprescindibles para la expansión de la frontera de la ciencia.

Su defensa del internalismo científico –en otras palabras, su afán por identificar los mecanismos responsables del crecimiento del conocimiento intrínsecos a un programa de investigación y no la teoría que

¹ Lorena Zuchel, «Ignacio Ellacuría, filósofo cristiano. Reflexión filosófico-teológica sobre la inexorable acción de cargar con la realidad», *Teología y Vida*, 55/4(2014):631-651.

² Mariano Artigas, *Filosofía de la Ciencia* (Navarra: Ediciones Universidad de Navarra, S. A., 1999).

corresponde a la realidad externa— ocurre en contraposición a otras corrientes como el constructivismo y el externalismo promovido por filósofos de la ciencia como el físico soviético Boris Hessen y se deriva, en buena medida, de un esfuerzo significativo por despejar la sociología subyacente en la conceptualización de las ciencias naturales, es decir, el reconocimiento de las determinaciones materiales del pensamiento y la dialéctica entre las causas sociales y las representaciones científicas³.

En su esfuerzo por apuntalar los argumentos de Popper, Lakatos propone el falsacionismo sofisticado en un intento por ampliar la racionalidad científica, antes postulada por el primero, dotándola de un fortalecido vigor analítico materializado en sus programas de investigación. Es decir, en aquellas constelaciones epistémicas conformadas por un núcleo central, un cinturón de supuestos protectores, una heurística negativa y una positiva, cuya naturaleza regresiva o progresiva depende de si se ajustan las teorías a los hechos conocidos o si, por el contrario, los nuevos hallazgos suponen la creación de nuevas teorías, respectivamente⁴.

El método de los programas de investigación de Lakatos supone una mirada dialéctica que parte de la tensión entre los conceptos científicos existentes y el estado actual del conocimiento⁵. Se trata, en este sentido, de hacer explícita la brecha que se abre entre unos significados renovados y los significantes asumidos por un horizonte específico de sentido en un momento histórico específico.

No hay que olvidar que los programas de investigación de Lakatos no son más que

reconstrucciones racionales de la historia de la ciencia⁶, con lo cual suponen marcos epistémicos de largo aliento y no están exentos de un nivel —acaso inmanejable— de incertidumbre. Lo anterior sugiere que un programa de ecología integral tendría que reflejar necesariamente la superación de una concepción de la ciencia desvinculada del ámbito de lo ético dada la centralidad del sujeto científico y sus opciones en el futuro del planeta.

Por una ecología integral ética con sustento científico

La mirada de lo integral permite una reflexión desde unos ámbitos tan complementarios como desafiantes para el pensamiento ético medioambiental latinoamericano. Las bases materialistas de la realidad brindan un andamiaje contundente para la disección de los nudos gordianos que perpetúan las condiciones del rompimiento orgánico entre las sociedades humanas y los ecosistemas que estas necesitan para subsistir.

Un análisis estrictamente materialista, sin embargo, suele prescindir de las consideraciones que, desde el plano de la intersubjetividad, sí aportan otras miradas más bien latinoamericanistas que, como las de Arturo Escobar y Omar Felipe Giraldo, introducen una ontología relacional que logra, en principio, dos lecturas sustantivas del devenir medioambiental de las regiones periféricas, a saber: (I) la del vínculo ontológico entre las sociedades prehispánicas y los ecosistemas humanizados con los que interactúan⁷ y (II) la integralidad de una cosmovisión coherente con la complementariedad entre la cultura, el territorio y un sentido colectivo de la condición humana⁸.

³ William T. Lynch, «Imre Lakatos and the Inexhaustible Atom. The Hidden Marxist Roots of History and Philosophy of Science», *Epistemology & Philosophy of Science*, 55(3) (2018): 25-34.

⁴ Ruy Pérez Tamayo, *¿Existe el método científico? Historia y realidad* (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1998).

⁵ W. T. Lynch, ob.cit.

⁶ Lars-Göran Johansson, *Philosophy of Science for Scientists* (Londres: Springer, 2016).

⁷ Arturo Escobar, «Sentipensar con la Tierra: Las luchas territoriales y la dimensión ontológica de las epistemologías del sur», *AIBR Revista de Antropología Iberoamericana*, 11(1) (2016): 11-32.

⁸ Omar Felipe Giraldo, «Hacia una ontología de la Agri-Cultura en perspectiva del pensamiento ambiental», *Polis [En línea]* (34)(2013).

De hecho, la ecología integral permite lecturas globales, democráticas y pluralistas⁹, de suyo, críticas con respecto a las contradicciones contemporáneas entre el capital y la tierra. La alteración rampante de los ecosistemas guatemaltecos, por ejemplo, se inscribe en la lógica hegemónica de la acumulación concentrada del capital y en una visión cortoplacista e ilimitada del lucro, asumido este último, por el orden establecido, como la piedra angular de la condición humana. La ecología integral también permite abordar las consecuencias de un paradigma contemporáneo tecnocientífico que, desde la pretensión de una existencia humana sin límites, perpetúa un relativismo moral y, en definitiva, una técnica alejada de la ética¹⁰.

Para Luyckx¹¹, la ecología integral puede leerse, al menos, en tres claves distintas, a saber: (I) una republicana, (II) una cristiana católica y (III) una transconfesional. La primera parte de una dicotomía entre terronistas y destructores que reemplaza la antigua división entre socialistas y liberales, aquí considerados ambos como productivistas y, por tanto, abocados al colapso civilizatorio. Este cambio en el eje fundamental de las nuevas antípodas ideológicas no parece ser lo suficientemente explícito para denunciar, por ejemplo, la perversidad medioambiental derivada del capital, en tanto relación social hegemónica. Se trata, eso sí, en palabras de Delphine Batho, de un «nuevo modelo político para quienes quieren defender la causa de los *terronistas*» (2019:44, citado

en Luyckx¹², traducido por el autor) inscrito en una laicidad que supone la base de la ecología interior libre y en una economía permacircular y bioabastecida.

La visión cristiana de la ecología integral, por otro lado, ha quedado sintetizada en la Encíclica *Laudato Si'* en la que el Papa Francisco plantea un relato claramente anticapitalista en el que reivindica el vínculo entre la salud planetaria y la justicia social. La vertiente transconfesional se deriva del pensamiento del filósofo estadounidense Ken Wilber y de su propuesta de filosofía integral que procura una mirada en la que convergen lo colectivo y lo individual en los ámbitos internos y externos de la realidad social, es decir, una suerte de eje cartesiano en el que se dan cita lo individual interno (la conciencia, lo subjetivo), lo individual externo (la realidad objetiva), lo colectivo interno (la intersubjetividad) y lo colectivo externo (el hecho social, lo interobjetivo)¹³.

Estos elementos fueron luego llevados al ámbito de la ecología científica por Michael E. Zimmerman y Sean Esbjörn-Hargens¹⁴, y ya cuentan con aplicaciones en la región latinoamericana en un intento por conciliar los planos objetivos y subjetivos de la realidad ecológica contemporánea¹⁵.

Luyckx¹⁶, por su parte, propone una estratificación de la ecología integral con base en las articulaciones necesarias para abordar los desafíos derivados de la crisis

⁹ Charlotte Luyckx, «L'écologie integrale: relier les approches, intégrer les enjeux, tisser une vision», *La Pensée écologique*, 6(2)(2020): 77-95.

¹⁰ Bernardo Pérez Andreo, «Ecología integral. Una lectura de Laudato Si' desde el capitalismo neoliberal», *Miscelánea Comillas*, 74(145)(2016): 285-308.

¹¹ C. Luyckx, ob. cit.

¹² Ibid., 4.

¹³ Mark Mattson, «Neglected Interiors: A Critique of Political Ecology, with Reference to the Work of Ken Wilber», *Southern African Journal of Environmental Education*, 26(2009): 221-231.

¹⁴ Michael E. Zimmerman, «Integral Ecology: A Perspectival, Developmental, and Coordinating Approach to Environmental Problems», *World Futures*(61)(2005): 50-62; Sean Esbjörn-Hargens y Michael E. Zimmerman, *Integral Ecology. Uniting Multiple Perspectives on the Natural World* (Boston: Integral Books, 2011).

¹⁵ Marcos Karlin, «Ethnoecology, Ecosymbiosis, and Integral Ecology in Salinas Grandes (Argentina)», *Etnobiología*, 14(1)(2016): 23-38.

¹⁶ C. Luyckx, ob. cit.

ecológica planetaria, a saber: (I) un estrato técnico, (II) un estrato económico, (III) un estrato político, (IV) un estrato filosófico y (V) un estrato espiritual. A cada estrato le corresponde un nivel específico de crisis, así: al técnico, una crisis energética; al económico, una crisis del productivismo; al político, una crisis de nuestro modelo social; al filosófico, una crisis de la cultura moderna; y al espiritual, una crisis de sentido. Y en la misma línea de las crisis, a los cuadrantes de la ecología integral les corresponden varias, entre ellas: (I) al individual interno, la crisis de conciencia como la falta de pensamiento en perspectiva; (II) al individual externo, la crisis de conductas como el consumismo; (III) al colectivo interno, la crisis de las culturas como el fundamentalismo religioso y (IV) al colectivo externo, la crisis sistémica como la globalización¹⁷. Esta lectura desde las crisis permite una segmentación de sentido que allana el camino hacia la comprensión integral de la crisis socioambiental aludida en *Laudato Si'*, permitiendo una desagregación analítica entre variables complementarias.

Esta complementariedad, por otro lado, encuentra importantes cajas de resonancia en el trabajo científico que, desde la ciencia política¹⁸ y desde la teoría de los sistemas socioecológicos¹⁹, instala una superficie epistémica de interacción entre la rigurosidad del método y las consideraciones

éticas y militantes que vienen siendo referidas. El marco que ofrece la ecología integral constituye, por lo tanto, una matriz tridimensional, cuyos vectores de fuerza estimulan nuestro pensamiento crítico, interpelan nuestra subjetividad e inspiran nuestra praxis.

El desafío de la ciencia digna

Se conviene entonces, que optar por una ecología integral mesoamericana presupone, en principio, una apertura epistémica con bases éticas y praxiológicas. Se trata, por otro lado, de apostar conscientemente por unos esfuerzos de indagación explícitamente orientados a la transformación social, o como lo planteara Paulo Freire, al inédito viable²⁰, ese horizonte de lo posible que se construye desde unos esfuerzos cotidianos con claridad de misión.

En definitiva, se refiere a la ciencia digna, esa que parte del rigor con el método, del compromiso con la gente más necesitada y de la adhesión a la verdad. Es decir, un auténtico desafío intelectual en una coyuntura marcada por la desesperanza. Interpretar la realidad socioecológica desde la ecología integral ofrece, por lo tanto, la oportunidad de moldear una suerte de utopía concreta²¹ universitaria que se sume a la construcción cotidiana de otro mundo posible.

¹⁷ M. Mattson, ob.cit.

¹⁸ Ian Christie, Richard M. Gunton y Adam P. Hejnowicz, «Sustainability and the common good: Catholic Social Teaching and 'Integral Ecology' as contributions to a framework of social values for sustainability transitions», *Sustainability Science*, 14(2019): 1343-1354.

¹⁹ J. S. Sayles, M. Mancilla García, M. Hamilton, S. M. Alexander, J. A. Baggio, A. P. Fischer, K. Ingold, G. R. Meredith y J. Pittman, «Socio-ecological network analysis for sustainability sciences: a systematic review and innovative research agenda for the future», *Environmental Research Letters*, 14(2019), 093003.

²⁰ Laura Viviana Pinto Araújo, «Lo inédito viable como despliegue del horizonte de lo posible. Una aproximación fenomenológica a la obra de Paulo Freire», *Logos*, 50(138) (ene-jul 2022): 57-73.

²¹ José María Aguirre Oraa, «Razón y esperanza. Pensar con Ernst Bloch», *Hermenéutica Intercultural. Revista de Filosofía*, 16(2007): 19-39.

LA CONTAMINACIÓN ES GLOBALMENTE ESTRUCTURAL Y LOCALMENTE EXTENSIVA¹

Ph. D. Juventino Gálvez
Vicerrector de Investigación y Proyección
Universidad Rafael Landívar

Globalmente, se ha impuesto la relación destructiva de los miembros de esta sociedad con la naturaleza. La concepción dominante acerca de esta –que surge de la dicotomía cultura-naturaleza donde su estado depende de la determinación humana–, ha hecho estragos. Las concepciones y prácticas contrarias a este antropocentrismo desproporcionado que surgen de las cosmologías indígenas, han sido arrinconadas al extremo de la asfixia.

6 Por un lado, la extracción de bienes de la naturaleza ha excedido los límites que posibilitan la autoregeneración natural de esta; y por otro, el vertido de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos ha rebasado la capacidad de depuración de la atmósfera, de los suelos y del agua de lagos, ríos y de extensas zonas oceánicas. La explicación del estado actual de los ecosistemas demanda miradas interdisciplinarias pues, aunque sus componentes (vegetación, suelo, atmósfera y los ciclos que tienen lugar dentro de este complejo biofísico) tienen dinámicas propias, son interdefinibles.

El conocimiento de esta interdefinibilidad es de la larga data y se ha sintetizado en algunos de los más conocidos principios ecológicos que rigen la naturaleza. El primero, es el de los

factores limitantes, aquellos que restringen el crecimiento, la reproducción y, por lo tanto, la distribución de cualquier organismo por escasez o superabundancia de ese factor en particular.

El segundo es el principio holocenótico y, en breve, indica que el ecosistema reacciona como un todo, ya que es prácticamente imposible aislar un factor u organismo único en la naturaleza y controlarlo sin afectar el resto del ecosistema. El tercero es el de los factores desencadenantes o «factor gatillo», y ocurre cuando se modifica el equilibrio en el que existía un organismo (principio holocenótico), encuentra nuevas condiciones (sin los factores limitantes habituales), iniciándose una reacción en cadena. El ser humano es parte de la naturaleza (y no al revés) y la transgresión de los principios de aquella ya ha demostrado que puede traer consecuencias fatales para sí mismo.

La interpretación de los estados actuales, así como la solución a las complejas y graves distorsiones ambientales que ahora se revierten sobre la perpetradora especie humana demandan el reconocimiento, como en todo, de responsabilidades diferenciadas (no tratadas aquí en detalle)² que, en síntesis, apuntan con mayor peso a las sociedades

¹ Publicado parcialmente en *Prensa Libre*, 31 de julio de 2022.

² Un artículo reciente aporta datos contundentes a la teoría del intercambio desigual que postula que el crecimiento económico de las “economías avanzadas” del Norte global depende de una gran apropiación neta de recursos y mano de obra del Sur global, extraída a través de las diferencias de precios en el comercio internacional. Utilizando datos del periodo 1990-2015 los autores demuestran que, en 2015, el Norte se apropió en términos netos del Sur de 12 billones de toneladas equivalente de materias primas, 822 millones de hectáreas de tierras incorporadas, 188 millones de años/persona de mano de obra por un valor de 10.8 trillones de dólares a precios del Norte, suficiente para acabar con la pobreza extremas 70 veces. A lo largo de todo el periodo, el drenaje del Sur ascendió a 242 trillones de dólares (constantes de 2010). Esta fuga representa una cuarta parte del PIB del Norte. Las pérdidas del Sur debidas al intercambio desigual superan en 30 veces el total de la ayuda recibida durante el periodo [Jason Hickel, Christian Dorninger, Hanspeter Wieland, Intan Suwandi «Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990–2015», *Global Environmental Change* 73 (2022) 102467].

del primer mundo (o segmentos de estas en los denominados países en desarrollo), cuyos sistemas de producción, distribución y consumo funcionan como un monstruo que tritura todo cuando existe en la naturaleza y expulsa masivamente residuos tóxicos de impacto planetario.

El debate sobre la responsabilidad del consumo (y sus secuelas de agotamiento y contaminación ambiental) y el crecimiento poblacional resulta central en, prácticamente, todos los denominados límites planetarios (uso de la tierra y deforestación, pérdida de biodiversidad, agua dulce, energía, acumulación de contaminantes, cambio del clima, por ejemplo). En promedio, cada ciudadano de Estados Unidos, Europa Occidental y Japón consume 32 veces más recursos (por ejemplo, combustibles fósiles) y produce 32 veces más residuos que los habitantes del Tercer Mundo^{3,4}. Por otro lado, en un estudio⁵ sobre el papel del crecimiento de la población en el cambio climático analizando el periodo 1950- 1990, destacan tres conclusiones:

- (I) El crecimiento de la población de los países «en vías de desarrollo» ha contribuido significativamente menos al aumento de emisiones que el crecimiento del consumo en los países desarrollados;
- (II) Si los países del Sur hubiesen frenado su población al nivel de 1950, y a la vez hubiesen alcanzado el nivel de emisiones de CO₂ por habitante de los países del Norte, el calentamiento sería mucho más grave que el que conocemos;
- (III) Si las emisiones por habitante de los países del Norte hubieran igualado a las emisiones de los países del Sur,

el calentamiento sería mucho menos grave, incluso en ausencia de cualquier política de control demográfico.

Entonces, desde una lógica global, justa y congruente, los primeros países que tienen que limitar su demografía y sus hábitos son aquellos cuyos ciudadanos consumen más materiales, energía y generan más contaminantes.

Es un hecho que las soluciones de fondo a los problemas globales y locales de contaminación demandan una combinación de aspectos de orden cultural (que impactan la vida individual y colectiva, pero en el largo plazo) y la transformación de los sistemas de producción dentro de los cuales el consumo es solamente una variable dependiente. Es el cambio de estas estructuras de producción el que induciría, de manera más rápida y a escala global, el cambio de los hábitos y los valores dominantes de impacto socio-ambiental negativo.

Una persona guatemalteca de clase media con cierta sensibilidad ambiental que va al supermercado por los componentes de una «sana ensalada verde» llevará tanto o más peso de plástico y duroport que el peso seco de los vegetales que ha comprado. Apegarse al criterio ampliamente difundido de las 4R (reducir, reutilizar, reparar y reciclar materiales) en el nivel individual suma y su masificación, sin duda, implica beneficios ambientales y financieros promisorios, pero sigue siendo un medida reactiva porque se sitúa al final de la cadena de producción y distribución de mercancías. Los intereses insaciables de los actores de esta cadena no solo operan contrariamente a las metas de calidad ambiental, sino que se sostienen en sumas millonarias que se invierten en

³ Jared Diamond, *Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen* (Barcelona: Debate, 2002), 402.

⁴ Es muy probable que, veinte años después, esas proporciones se hayan exacerbado.

⁵ Françoise Bartiaux y Jean-Pascal van Ypersele, «The role of population growth in global warming» (International Population Conference, IUSSP, 1993, vol. 4, p. 33-54).

aparatos de publicidad (generadores de hábitos y personalidades) que inducen el consumo. La solución a los crónicos problemas de contaminación solo se resolverá reorganizando la fuente impulsora.

Estructuras de contaminación globalmente dominantes como estas hacen estragos en «pseudopaíses» como el nuestro. Carentes de un acuerdo básico vinculante sobre los umbrales esenciales de bienestar (material y simbólico) para las personas, las comunidades (en referencia a bienes públicos) y los entornos naturales. En las manos de contubernios político-económicos (privilegios y procedimientos mafiosos inherentes), envilecidos por el poder y el auge de la corrupción que conduce al enriquecimiento instantáneo, la privatización de beneficios y la socialización de perjuicios (culturales y ambientales). Incapaces e indiferentes, por supuesto, frente a las miserias crónicas en los ámbitos social y natural y los daños aditivos que ya se ciernen sobre estos ámbitos, derivados del recrudecimiento del cambio y la variabilidad climática que trae aparejada una mayor escasez de agua y alimentos para satisfacer los horizontes de vida que, en casos masivos, se reducen a días o semanas.

Contubernios que frenan o socaban los esfuerzos que buscan dar contenido sustancial a la idea de democracia y bienestar general que solo podría ser sostenida por una institucionalidad inteligente, competente y prestigiosa, empeñada en encarar los actuales y futuros arreglos que viabilicen y sostengan una vida en plenitud para todos.

Así, y enfatizando en el tema que nos ocupa, la contaminación del país es extensiva. Los contaminantes están por todas partes. De los casi 120 millones de toneladas de desechos

que se producen anualmente en el país, menos del 15 % se reutiliza o recicla y poco más del 60 % carece de gestión, y cuando existe -en la modalidad de disposición final en rellenos sanitarios-, es técnicamente deficiente y hasta contraproducente⁶.

El país no solo es un basurero a cielo abierto sino que genera, mantiene y amplía todas las condiciones que convierten progresivamente en cloacas a los más apreciados lagos del país. Los caudales de los ríos, por su parte, no solo están contaminados con todo tipo de contaminantes biológicos y químicos (derivados de fertilizantes y biocidas usados en la agricultura, incluidos los sintéticos), sino que son el medio que los conduce (junto a un amplia gama de plástico y otros contaminantes sólidos no biodegradables), a la zona marino-costera donde envenenan y destruyen poblaciones y ecosistemas estratégicos para la vida y la alimentación planetaria.

El 80 % de las descargas fluviales a los océanos planetarios provienen de 1000 ríos, 16 de ellos se encuentran en territorio guatemalteco (incluido el Motagua) y se les atribuye la descarga anual de 7100 toneladas métricas (de poco más de 300 mil toneladas de plástico generado que carece de tratamiento). Este dato coloca a Guatemala en el top 20 de países con mayores descargas de plásticos al océano. Expertos en demagogia, aventureros en la política, pretenden que unas «bardas» sobre preciadas suplan las carencias estructurales y operativas en materia de contaminantes (sistemas de gestión integral de desechos en todas las ciudades continentales y marino-costeras, sobre los cuales abunda información).

La salud, la alimentación, la recreación y la vida misma, es presa de la acumulación y

⁶ Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología, *Contaminación y gestión de desechos, Módulo del Perfil Ambiental de Guatemala* (Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección, en prensa, s. f.).

el flujo de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos que no parece tener fin.

Y los mentecatos en las máximas jerarquías del poder formal y real, funcionales al caos

socioambiental local y global, forjadores del reino de la impunidad, verdugos de los niños desnutridos, los migrantes desesperados, los enfermos sin esperanza... se regodean en sus «fortunas contaminadas».

ACCIÓN CLIMÁTICA: CONOCIMIENTO Y CAPACIDAD DE RESPUESTA¹

Ph. D. Juventino Gálvez
Vicerrector de Investigación y Proyección
Universidad Rafael Landívar

El cambio y la variabilidad climática son un hecho. Sus impactos, sin embargo, generan incertidumbre. Hay dos ámbitos vertebrales en la gestión de esa incertidumbre. Uno es el ámbito del conocimiento y el otro el de la capacidad de respuesta.

En el **ámbito del conocimiento** hay que considerar el nivel global y, por supuesto, las implicaciones locales –nivel nacional–. En el primer nivel interesa dar seguimiento a la evolución del ritmo de emisiones globales de gases con efecto invernadero (GEI) y su impacto en el incremento de la temperatura (calentamiento global).

10

Con el *Acuerdo de París* se establece la expectativa global de mantener el incremento de la temperatura global por debajo de los dos grados centígrados, cuestión que requiere que la concentración de GEI se mantengan entre 350 y 400 partes por millón (ppm). Nuevas estimaciones indican que los esfuerzos globales actuales de mitigación las emisiones GEI no son suficientes, proyectándose, en consecuencia, un incremento de la temperatura por encima del valor previsto, hacia finales del año 2030. En términos prácticos, de lo que los liderazgos geopolíticos hagan en los próximos 10 años, dependerá la severidad de los impactos en el mundo, mismos que se correlacionan con un gradiente de riesgo dentro del cual, este país, está en las peores posiciones.

Igualmente importante en ese nivel global –y siempre haciendo las síntesis sobre las

implicaciones locales– es conocer y dar seguimiento a la sinergia que existe entre todos los límites planetarios. Se trata de los nueve aspectos que propuso la Universidad de Estocolmo y que establecen los márgenes dentro de los cuales es posible la habitabilidad del planeta y la sobrevivencia. Además de la concentración de GEI –y su correlación con el calentamiento global–, se agregan, la acidificación de los océanos, la concentración de ozono estratosférico, la fijación de nitrógeno y el vertido anual de fósforo al mar, el consumo de agua dulce, la proporción de tierras cultivadas (uso de la tierra) y la pérdida de diversidad biológica. Los otros dos, con mayores dificultades para cuantificar, son la carga de aerosoles y la contaminación química. Indican que la interdependencia entre estos puede desencadenar problemas fatales para la humanidad. Los investigadores señalan que ya se han rebasado cuatro de esos umbrales (concentración de GEI, pérdida de biodiversidad, acumulación de nitrógeno y fósforo, cambio de uso de la tierra) y que la acidificación de los océanos avanza rápidamente hacia el umbral. Es decir, es un coctel de condiciones adversas en construcción, derivado de la degradación de la naturaleza.

¿Qué pasa en el nivel local? Justo ahora estamos inmersos en una pandemia, y tan solo unos meses atrás vimos cómo coterráneos fueron azotados por tormentas tropicales, de cuyos impactos aún no se recuperan y quizá en muchos aspectos

¹ Publicado originalmente en **gaZeta** de la A a la Z, bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-non-comercial-compartirigual-4.0-Internacional, bajo el título «Acción climática: conocimiento y capacidad de respuesta», *Para no extinguirnos/ KOSMOS*.

nunca lo harán. Un claro ejemplo de la sinergia activa entre fenómenos océano-atmosféricos, degradación de ecosistemas y uso inapropiado de la tierra. En otras palabras, tan solo una muestra de la relación fatal que puede tejerse entre algunos de los límites planetarios que mencioné antes.

Pero no es que estemos recién experimentando los efectos de estas distorsiones globales-locales, especialmente las de orden climático. Ya en el 2014, por ejemplo, estudios de Iarna-URL en alianza con la Asociación de Servicios Comunitarios de Salud (Asecsa), mostraron que los pequeños productores agrícolas del altiplano central estaban perdiendo entre el 60 al 75 % de sus cosechas debido a los eventos extremos de precipitación. Sequías o inundaciones conducían al mismo resultado. Y desde aquel año para acá, ha corrido mucha agua bajo el puente.

Un nuevo orden climático ya está instalado y no parece que eso se haya asimilado en su justa medida. El conocimiento que necesitamos, en síntesis, debe ser sistemático, programático y debe respondernos, con evidencia, al menos las siguientes interrogantes: (I) ¿cuáles son las implicaciones del cambio y la variabilidad del clima, de manera diferenciada territorialmente? (II) ¿cuántas personas están involucradas según niveles de riesgo? (III) ¿qué medios de vida están comprometidos? (IV) ¿cuáles son las medidas (materiales y relativas al comportamiento) que se deben implementar para facilitar una adaptación dirigida (menos traumática) a las nuevas condiciones? (V) ¿cuál es el estado actual de los ámbitos (por ejemplo, la producción de alimentos, el acceso a agua, la prevención de riesgos) sujetos a las medidas y cuál es la brecha temporal y financiera que permitirá alcanzar el estado deseable de las cosas en esos ámbitos? (VI) ¿cuál es el costo de tales medidas? y (VII) ¿cuál es la estrategia financiera (incluyendo la fiscal) para asegurar la disponibilidad que permita cubrir esos costos en el largo plazo?

Algo se sabe acerca de estas interrogantes, pero el conocimiento es disperso y, sobre todo, no parece que sea vinculante, ni con la conformación consciente de un nuevo imaginario social sobre la realidad climática ni con una nueva concepción del Estado, especialmente en lo que atañe a una nueva visión, un estructura renovada, una organización *ad hoc* y unos procesos efectivos de gestión del bien general. Un agravante clave en las actuales circunstancias es que en el país no existe una agencia –genéricamente hablando– que sistematice o genere conocimiento y lo haga vinculante con la política pública desde una perspectiva preventiva y privilegiado el largo plazo. Más bien, el conocimiento existente es disperso y no está en la base de las decisiones políticas. Además, lo lógica reactiva es generalizada.

En el ámbito de la **capacidad de respuesta** hay algunas consideraciones clave. Existe un claro triángulo de relaciones virtuosas entre la capacidad de respuesta, la disponibilidad de recursos (dinero, personas con conocimiento, infraestructura) y la resiliencia cultivada –esa capacidad de sobreponerse a situaciones límite–. En términos sencillos, para responder hay que saber y hay que tener dinero para hacer inversiones que cambian realidades adversas –albergan riesgos climáticos u otros–. Actuaciones con esta lógica le van a dar a este sistema nuestro más capacidad de superar situaciones límite o extremas.

Qué hemos hecho hasta hoy para fortalecer ese triángulo de acción virtuosa. Prácticamente nada sustantivo ni significativo. Y para no entrar en apreciaciones con parámetros y estándares diferentes, me refiero a acciones en el terreno, con conocimiento de causa, con la escala que amerita el desafío climático, con los recursos suficientes, con la eficiencia comprobada y con la continuidad necesaria.

Abundan, por supuesto, documentos de política en casi cualquier aspecto

–desfinanciados–, frecuentes ajustes o adiciones institucionales –remiendos a entes agonizantes–, proyectos que no trascienden por la falta de articulación orgánica con la política pública –improvisada o inexistente–. En fin, las actuaciones del conjunto de estamentos encargados de gestionar los asuntos ambientales –en su sentido amplio– podrían considerarse fallidas. Este desempeño se corresponde, tácitamente, con el orden económico productivista dominante y su respectivo respaldo político. Y la realidad no permite dudas al respecto.

Si tan solo pudiésemos frenar la deforestación que tiene lugar en los ecosistemas más íntegros que aún existen en el país (seguimos registrando una pérdida bruta de bosques de más de 120 000 hectáreas anuales), podríamos atenuar algunos impactos devastadores. No somos capaces de asegurar la protección real de los ecosistemas contenidos en las agonizantes áreas protegidas. No podemos regular la sobreexplotación de especies marinas, tampoco somos capaces de regular el uso de pesticidas tóxicos o el uso indiscriminado de fertilizantes, y qué decir de la gestión de la contaminación a partir de desechos sólidos, líquidos o gaseosos que ocurre de manera indiscriminada. Ni siquiera hemos logrado un acceso universal al agua potable y no tenemos infraestructura para utilizar el agua como elemento dinamizador de la producción de alimentos. Por cierto, poco menos del 90 % de las tierras dedicadas a la producción de alimentos de origen agrícola, a través de unidades de pequeña escala, están severamente sobreutilizadas. Sabemos que la trayectoria en el deterioro de todos los componentes naturales es sostenida y creciente. ¿Qué vamos a hacer de manera diferente en esta década?

Debemos trabajar bajo la premisa de que el cambio y la variabilidad climática afectan el comportamiento de las personas (y todas las especies), el flujo de recursos (como el agua) y las condiciones relativas a la economía en

sus sectores primario, secundario y terciario. No estamos hablando entonces de un hecho marginal, ocasional. Estamos hablando de un nuevo orden socionatural.

La gestión apropiada de los componentes naturales bajo deterioro sostenido es tan solo el primer paso –grande por cierto–. Equivale a saldar una deuda histórica con la naturaleza y con la necesaria armonía de las relaciones bioculturales. Pero si en verdad vamos a construir resiliencia y enfrentar mejor el riesgo a desastres climáticos –y otros– debemos empezar por la reducción de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad nacional, como sabemos, es sistémica, y se explica por la degradación ambiental, por la insatisfacción económica, por la precariedad social y por la debilidad institucional. Se trata de un conjunto de elementos que actúan de manera combinada y que establecen unas condiciones de indefensión para la persona y sus medios de vida. Y en todos esos elementos se van a sufrir retrocesos por efectos de la pandemia. Volcar la política pública al combate de la vulnerabilidad sistémica es la única opción que tenemos para enfrentar, con probabilidad de éxito, las manifestaciones del cambio climático y de los otros límites planetarios. Y mientras más rápido empecemos, menos víctimas vamos a contar en los próximos años.

Y es importante que asimilemos, de una buena vez, que esa es una responsabilidad interna. Nadie va a venir a asumirla por nosotros. Resulta hasta cierto punto demagógico pretender que esas carencias se atiendan con recursos de la cooperación externa. Ciertamente hay una responsabilidad diferenciada en el calentamiento global y hay asimetrías globales en materia de capacidades. Claro que es deseable la solidaridad –o el compromiso–, como se quiera ver de los países poderosos y contaminantes para apalancar nuestros propios esfuerzos. Pero no olvidemos que

otros países vecinos o cercanos que, como nosotros, están expuestos a las mismas amenazas de origen climático, tienen menores niveles de riesgo. ¿Por qué? Porque son menos vulnerables. Sus poblaciones e instituciones no están en condiciones tan paupérrimas y la economía no es tan excluyente como en nuestro caso. Es el orden vigente de las cosas el que mantiene, en la más desgarradora vulnerabilidad, a más del 70 % de la población, y eso no se puede dejar de mencionar ni obviar si queremos aferrarnos a esa posibilidad de éxito en la gestión de la incertidumbre climática.

Estamos, pues, frente a un desafío de orden estructural que nos atañe. ¿Por qué es importante mencionar esto? Porque hay, en general, dos vías para enfrentar la transformación de realidades adversas o inconvenientes. Dos vías que por cierto son necesariamente complementarias.

La primera es la de los valores, la que reivindica un cambio de actitud individual como base para la transformación, y en la medida en que más y más individuos reproduzcan ciertos valores, las realidades van a cambiar. Un ejemplo de esto es apelar a la reducción del consumismo para disminuir la contaminación o los niveles de derroche energético.

Ciertamente es necesario accionar aquí, pero es una vía de muy largo plazo y depende, sobre todo, de un sólido sistema educativo que aquí no tenemos. La otra vía es la del cambio de estructuras, aquellas que van directo a los modos de producción, a las actividades económicas que se van a estimular, a la forma en la que se decide la distribución de los fondos públicos, a la forma en la que se gestionan los bienes estratégicos como el agua y la energía, a la forma en la que se accede a la salud y la educación, o como se

usan las zonas marino-costeras o se cuidan las reservas naturales.

Tiene que ver, por supuesto, con la manera en la que se organiza el Estado y cómo se acondicionan las capacidades de las instituciones para adaptarse a los nuevos desafíos y convertir, por ejemplo, la adaptación al cambio y la variabilidad climática, en una columna vertebral del accionar estatal integral. Ir más allá de la acción sectorial que asume que es suficiente encargarle el asunto a un pequeño conglomerado de instituciones ambientales lideradas por un pequeño Ministerio de Ambiente con limitadas capacidades de acción. Ya hemos visto, durante largos años, que esta manera de organizar estos asuntos no hace ninguna diferencia significativa en la realidad.

Frecuentemente queda la sensación de que hablar de las transformaciones estructurales es como recrear una novela de ficción. Vemos, por ejemplo, cómo recrudecen las disputas en estos precisos momentos por el control de las instituciones –la Corte de Constitucionalidad está de turno– y no precisamente para organizar la acción climática o la reducción de la vulnerabilidad sistémica. Pero no hay que perder la esperanza ni claudicar en la búsqueda creativa de que estos asuntos encuentren las vías políticas necesarias para encararse en apego a los hechos.

Hay que señalar enfáticamente que, al abordar estos asuntos, tan determinantes en la vida de las personas y de la vida en todas sus formas, debemos hacerlo de manera crítica y debemos apartarnos de la inercia tan dañina de las cosas. Y no debemos ser cómplices de aquellos que hoy, teniendo el poder, lo usan para saciar sus particulares intereses y ven con indiferencia la vida misma.

Fotografía de portada: Esteban Monzón

CONTACTO

Vicerrectoría de Investigación y Proyección
Universidad Rafael Landívar

Campus Central, San Francisco de Borja, S. J., Ciudad de Guatemala, Vista Hermosa III, zona 16
Apartado postal 39-C, Edificio O, oficina 101, 01016



Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna)

PBX: (502) 2426 2626, ext. 2555

