

SUMA DE CONOCIMIENTOS Y VOLUNTADES: FÓRMULA
PARA ENFRENTAR LAS PROBLEMÁTICAS DEL MEDIO AMBIENTE

ENTREVISTA A ISRAEL LÓPEZ REYES Y LEÓN OLIVÉ

Víctor Hugo Bolaños Sánchez
Fabiola Ortega Garnelo
Diego Juan Reyes Baza

Queda claro que en los últimos tiempos la problemática medioambiental se encuentra en el centro de debate en diferentes ámbitos: en la vida cotidiana y el conocimiento popular, y por supuesto en el ámbito de los estudios especializados. De ahí que el interés en realizar dos entrevistas que tiendan puentes de comunicación interdisciplinarios.

La primera entrevista se realizó con el doctor Israel López Reyes, maestro y doctor en Ciencias con especialidad en Patología Experimental, por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), es profesor-investigador de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), ha sido profesor de asignatura de las Secciones de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía y la Escuela Superior de Medicina del IPN; subdirector de Virología del Centro de Diagnóstico y Vigilancia Epidemiológica (CDE) del Instituto de Ciencia y Tecnología de la Ciudad de México (ICYT). Tiene artículos publicados en la revista *Journal of Biomedicine and Biotechnology* y capítulos para *Bioinformatics: Trends and Methodologies*, así como amplia participación en seminarios, simposios y congresos nacionales e internacionales. Actualmente es responsable técnico del proyecto *Perfiles de expresión proteómicos de neoplasias intraepiteliales cervicales de bajo grado, alto grado y carcinoma invasor en mujeres mexicanas*, mismo que cuenta con el apoyo del Fondo de Ciencia Básica 2012 SEP/CONACYT.

La segunda entrevista es con una opinión calificada del ámbito de las Humanidades. El doctor León Olivé hizo estudios de doctorado en la Universidad de Oxford, Inglaterra. Actualmente trabaja en las áreas de

Filosofía de la Ciencia, Epistemología y Filosofía Política y Social. Sus intereses principales residen en problemas epistemológicos de las ciencias, la racionalidad, el realismo y el relativismo. En ética y filosofía política se interesa sobre todo en problemas del multiculturalismo y las relaciones interculturales, así como en cuestiones éticas sobre la ciencia y la tecnología y el vínculo de éstas con la sociedad. Desde 2009 es director del Seminario de investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural. Dirigió el Instituto de Investigaciones Filosóficas entre 1985 y 1993. De 1993 a 1996 fue el primer coordinador del Consejo Académico del Área de Humanidades y de las Artes de la UNAM.

Las entrevistas con ambos especialistas nos aportaron elementos relevantes que contribuyen a profundizar en las actuales reflexiones y discusiones que la sociedad está teniendo sobre el medioambiente.

—*Doctor López, ¿qué puede decirnos sobre la responsabilidad del ser humano en el fenómeno del calentamiento global?*

—Coincido con lo que dice el Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC). Cuando hablamos de calentamiento global, lo pertinente es llamarlo cambio climático global y se refiere a una atribución que de manera indirecta generan las actividades humanas y que alteran la composición global de la atmósfera. Normalmente dicha composición tiene una variabilidad natural; no obstante, se ha visto que se intensifican los cambios precisamente por las actividades humanas.

Hacia el año de 1996, el IPCC acordó que existe un cambio en el que destaca la influencia humana sobre las muchas otras variables naturales que intervienen en los cambios atmosféricos. Inclusive se mencionó que la temperatura de la superficie de la Tierra ha aumentado aproximadamente en 0.6 grados centígrados en el último siglo, modificación muy probablemente atribuida a la actividad humana. El informe más reciente del Panel es de 2013, se trata del quinto, y contiene más de 142 mil 600 comentarios relacionados con el cambio climático, comentarios de dos mil 500 expertos pertenecientes a más de 150 naciones que conforman el Panel.

Ahora bien, para hablar de cambio climático hay que tener claro qué es y qué se altera de la composición atmosférica; aunque primero hay que analizar cómo está constituida. Entonces diremos que la composición atmosférica es una mezcla de varios gases y aerosoles. Básicamente

nitrógeno y oxígeno, aunque en esta mezcla también hay un conjunto de gases que se llaman de invernadero, y los aerosoles que son partículas menores de cien micrómetros,¹ esas partículas tan pequeñas pueden tener un efecto sobre las vías respiratorias.

Los gases de invernadero cumplen un papel crucial en la dinámica de la atmósfera, a pesar de que están en bajas cantidades. Su importancia tiene que ver con el aumento de la temperatura del aire que está más próxima al suelo y esto permite que el rango de temperatura se dé por efecto de dichos gases, ello permitirá el desarrollo de la vida o las condiciones para la vida tal como están dadas en nuestro planeta. Dentro de los gases invernadero, está el dióxido de carbono, el metano, los óxidos nitrosos, el ozono y los clorofluorocarbonos o los halocarbonos que son los CFC, que en la década de los años ochenta eran muy utilizados. Se sabe que en esa época se liberaron más de un millón de toneladas de CFC por año.

—*¿Cómo influyen los gases de los que habla con el cambio climático global?*

—Hay dos fuentes emisoras de los contaminantes atmosféricos. Una es de origen natural, fundamentalmente proveniente de la descomposición de materia orgánica, en los suelos y en los océanos; los incendios forestales, que también se pueden dar de manera natural; y los volcanes. La segunda fuente es precisamente la de origen antropogénico, que podemos dividir en tres focos: fijos, móviles y compuestos. En los fijos están las industrias y la actividad doméstica. En los móviles, obviamente están todos los vehículos como autos, aeronaves y buques. En los focos compuestos encontramos las actividades desarrolladas en todas las áreas urbanas y las aglomeraciones industriales.

Entonces vemos que hay múltiples variables responsables del cambio climático global, y hasta ahora no hay un acuerdo o un consenso real de los científicos, en cuanto a que sólo la actividad humana es la responsable del cambio climático global. En ese sentido, la actividad humana todavía no se puede considerar como el principal modificador de los componentes atmosféricos; sin embargo, entre todas estas discusiones se coincide que la actividad humana sí está modificando el clima y hay datos muy precisos.

¹ Una micra es una millonésima de metro.

De ahí que se plantee que el ser humano es una de las principales variables del deterioro ambiental y podemos verlo en la gran presión que ejerce este ser vivo sobre el planeta. Ningún otro ser vivo durante su evolución ha modificado tanto al planeta. Hoy existen quienes aseguran que el ser humano es la cúspide de la evolución; sin embargo, habrá que ver que es el ser humano el que más modifica su entorno y eso desde mi perspectiva sí tiene un efecto sobre el cambio climático global. No es el único, ya decíamos que hay otras variables, incluso variables que estén fuera del propio sistema terrestre, pero indiscutiblemente es la actividad humana quien ha contribuido de manera importante al cambio climático global.

—*¿Cuál es su opinión en torno a las evidencias que consideran la actividad humana, de alguna forma, como promotora de la modificación del clima?*

—Esto tiene que ver con las condiciones de la atmósfera donde se realizan los cambios. Es decir, existen gases o contaminantes que, precisamente, están de manera natural contenidos en la atmósfera, pero se han incrementado, o bien, puede ser que la emisión de otros gases promueva reacciones con algunos de estos compuestos naturales y de esta manera se elimine o disminuya de la atmósfera a estos mismos. Lo que se produce es un desbalance en el equilibrio que debe haber en la composición atmosférica. Se genera un fenómeno que se llama forzamiento radiativo a través del cambio, donde algunos de los componentes atmosféricos pueden verse incrementados o bien pueden desaparecer de la composición de la atmósfera; eso promueve que se dé el reforzamiento radiativo, que tiene que ver con una mayor entrada de energía o de calor del exterior a la atmósfera y una menor salida de energía que es la que emana de la tierra hacia la atmósfera. Entonces, ese balance se pierde al hacer este cambio en la composición de los contaminantes atmosféricos. Entre ellos están el monóxido de carbono, los óxidos nítricos; aunque unos de los contaminantes principales con los que se ha visto un gran desbalance son los anhídridos sulfurosos, y estos se producen en gran cantidad en las industrias básicas: en la siderurgia, en la industria del petróleo y en la industria química. También estos componentes de anhídridos sulfurosos provienen en gran cantidad de las emisiones de los vehículos, sobre todo los de gasolina que tienen como aditivos plomo y los vehículos de diesel. El diesel tiene azufre como uno de sus

componentes principales y uno de los contaminantes que desde es precisamente anhídrido sulfuroso.

Ahora, respecto a los cambios que se han observado en los últimos años, el Panel de expertos ha descubierto que la temperatura promedio del planeta ha aumentado en aproximadamente 0.6 grados, pero que desde 1880 a 2012 el aumento ha sido de 0.85 grados en promedio, es decir, en este último periodo es cuando se ha dado un mayor aumento de la temperatura. Esto como vemos, es de casi un grado y tiene una implicación enorme. Es prácticamente seguro que en las capas superiores del océano, casi los 700 metros, la temperatura de esas aguas haya aumentado, además de que también ha habido un aumento en la salinidad, un aumento en la cantidad de carbono y en la acidez de estas aguas, y una disminución en la concentración de oxígeno. Todo eso tiene un impacto enorme sobre la biodiversidad marina.

Es decir, estamos hablando de que definitivamente el principal daño se da a la biodiversidad y esto provocaría un efecto dominó. Afectar al krill, a la microflora, a los microorganismos, sería perjudicial, ya que todos ellos están concatenados o relacionados con toda la cadena alimenticia que lleva millones y millones de años evolucionando en nuestro planeta.

—*¿Cómo visualizar las fuentes no antropogénicas que están contribuyendo al cambio climático global?*

—Quizá es difícil medir los cambios climáticos a partir de la radiación solar porque es un evento externo a nuestro planeta, pero que tiene una repercusión directa. Quizá lo más sencillo de pensar en este sentido, sea en los efectos que tienen las emisiones naturales como la actividad volcánica, las emisiones propias de los suelos y de la descomposición en los mares. Todo esto tiene un efecto a nivel de los contaminantes que se emiten a la atmósfera; sin embargo, las fuentes externas, como la radiación solar, por ser aspectos tan lejanos son más complicados de medir.

—*¿Cuál es su opinión del papel de la multidisciplina como trabajo necesario para contribuir a la solución de problemáticas socioambientales?*

—La biología ha contribuido con otras disciplinas para el mejoramiento del ambiente. Podemos hablar del caso concreto de la biotecnología que ha acompañado al humano a lo largo de casi toda su historia. Ahí está

el caso de la domesticación de especies animales y vegetales, que lleva consigo una manipulación de genes, que en su mayoría es involuntaria. Otro ejemplo es la fabricación de cerveza, de quesos, de pan, etcétera; esto es tan antiguo como la historia de la humanidad.

Hoy, la biotecnología tiene grandes avances e implicaciones concretas sobre la salud humana y la agricultura. No obstante hay toda una gran cantidad de preocupaciones que tienen que ver con los posibles riesgos éticos a propósito de la manipulación de los organismos. La biología también apoya a otras ciencias como las ambientales y junto con ellas busca resolver precisamente problemas de origen común que tengan que ver con el cambio o el mejoramiento de una situación preexistente. Las ciencias ambientales y la biotecnología se apoyan en ramas como la zoología, la botánica, la ecología, la genética, y éstas se relacionan con otras áreas como la química, la química ambiental, la química orgánica, la química inorgánica. También están las ciencias atmosféricas, la meteorología, la climatología, inclusive la geología, la hidrología, la vulcanología y la sismología. Todas ellas buscan definir y abordar apropiadamente problemas en común. Las anteriores son disciplinas con las que fundamentalmente la biología ha tenido acercamiento y un apoyo.

—*¿Qué nos dice sobre la relación entre las ciencias “duras” y las ciencias sociales?*

—Sabemos que lo social tiene un efecto sobre el medio ambiente; así como también la parte psicológica; de ahí que considero que, actualmente, la gran cantidad de estudios necesarios deben considerar el trabajo multidisciplinario e interdisciplinario, sin embargo, eso tiene que ver con el acercamiento de las distintas disciplinas, con el cambio y la ruptura de paradigmas. Debe haber un intercambio de saberes y asumir que es bueno recibir información de cualquiera de las otras disciplinas y en este sentido todas tendrían que estar relacionándose para estos problemas de orden mayor como el daño al medio ambiente.

Mi experiencia se ha centrado en el área de la biología molecular, donde se trabaja con la biología y el diagnóstico de parásitos; también participo en asignaturas como epidemiología, donde apporto conocimientos como biólogo; sin embargo, es en el trabajo de campo donde he podido incorporar elementos desde un enfoque social respecto de las problemáti-

cas de salud. Nosotros acudimos a campo utilizando algunos recursos de otras disciplinas como el trabajo social; sin embargo hay otros colegas que se acercan a antropólogos, a médicos con quienes llevan a cabo reuniones para establecer mecanismos de observación y desarrollar, de una manera interdisciplinaria, el trabajo en el campo. En este momento, el trabajo científico se encuentra desvinculado y los aportes teóricos no se están complementando de manera interdisciplinaria.

Antes mencioné que en el Panel del IPCC están trabajando dos mil 500 científicos. Realmente no son muchos si vemos que se trata de un trabajo a nivel mundial y de que el cambio climático es un problema de primer orden. Pero además, es un grupo que, quiero entender, al parecer no tiene mucha cercanía, ni conocimiento sobre lo que dice Greenpeace y los datos que ellos manejan. No hay una intercomunicación entre organismos. De modo que lo que hay que promover es la suma de esfuerzos, más que trabajar de manera separada.

Son las ciencias, todas las ciencias, desde las sociales hasta las físicas, las que deben aportar herramientas y capacidad para resolver temas cruciales como el cambio climático global. Una ciencia aislada no es capaz de lograrlo, de ahí la importancia de la interdisciplinaria; pero desafortunadamente no se ven rasgos de ese trabajo interdisciplinario para resolver el problema. Me parece que hay que ordenar a la comunidad científica para trabajar juntos. Sólo así creo que las ciencias, en plural, podrían resolver este problema.

—*Acerca de las alternativas de solución para atacar las problemáticas socioambientales, ¿qué puede esperarse?*

—Primero hay que atender el problema de la sobrepoblación, incluyendo el mejor reparto de la riqueza, porque a veces hablamos de que hay un problema con la alimentación; pero podemos ir a cualquier centro comercial y hay estantes abarrotados de productos, seguramente muchos de ellos no van a ser consumidos, muchos de ellos van a pasar a otros procesos, ya sea de descomposición o de reutilización, etcétera; y vemos que en otros lugares hay esa necesidad enorme de alimentos, entonces tiene que ver con la distribución inequitativa de la riqueza y con el cambio en el comportamiento, con la avaricia de algunos grupos o países que generan condiciones óptimas de vida que sólo quedan en

algunas pocas manos, situación que en la cuestión inmediata veo difícil cambiar.

También considero que debería haber un trabajo entre políticos y científicos para evaluar la información con la que actualmente se cuenta respecto al indicio de que la actividad humana está modificando el ambiente. Analizar esa información para aprovecharla en las políticas públicas.

—*¿Cuál es su juicio sobre la producción y el diseño de plantas transgénicas como posibilidad de reajustar la biodiversidad, en el entendido de que el cambio climático global la ha afectado?*

—Los transgénicos son una realidad, aunque su uso no está extendido. Vamos a definirlos primero. Un transgénico es un ser vivo que no existía en la naturaleza, pero que ahora está presente gracias a la manipulación de organismos de los cuales se transfieren secuencias de material genético de ADN para modificarlos y hacerlos resistentes a plagas y herbicidas; o bien para que tengan la posibilidad de crecer en ambientes agrícolas que no son productivos, por ejemplo, en zonas donde hay sequía, donde los suelos no son muy fértiles. La mayoría de los transgénicos que conocemos son plantas destinadas a la alimentación.

Hay un gran debate sobre los transgénicos, partiendo del hecho de que toda la agricultura convencional, ya sea de subsistencia, orgánica o intensiva, ha tenido un impacto en el medio ambiente; entonces podemos pensar que los organismos modificados genéticamente sí pudieran tener impacto en el medio ambiente. En este debate hay dos corrientes de científicos, un grupo que piensa que los transgénicos pudieran provocar efectos dañinos a la salud humana y al medioambiente; y otra corriente que dice que los transgénicos pueden contribuir a prácticas agrícolas más sostenibles y a la conservación de recursos naturales, inclusive a la biodiversidad. Ahí está el debate, aunque en lo que sí coinciden ambos grupos es que se requieren más datos, analizar caso por caso y más información que permita comparar esta nueva tecnología agrícola con la convencional, y ver si realmente es necesario migrar o si tendrían los mismos efectos sobre el medio ambiente.

La relación entre los transgénicos y el medioambiente está dada por el flujo horizontal de genes que se refiere la transferencia de material

genético que habitualmente se da en la naturaleza; por ejemplo, en el proceso de polinización de especies cultivadas hacia otras especies parientes silvestres. Este proceso se da tanto en la agricultura convencional, como en las plantas modificadas. De modo que es posible pensar que eso puede ser un problema, porque la mayoría de las especies modificadas no tienen parientes silvestres. Está el caso de la papa y el maíz. La papa es de Sudamérica y el maíz de Mesoamérica; en Europa los transgénicos que hay de papa y de maíz no tienen parientes silvestres, entonces no hay cómo se transfieran esos genes. Casos donde sí puede ocurrir una transferencia de genes son en el rábano o el girasol. Por ejemplo, en Estados Unidos los transgénicos de estas especies sí tienen parientes silvestres. Entonces, el flujo de genes sí se podría estar dando, aunque se considera, normalmente, que el flujo entre genes de las plantas transgénicas con sus parientes silvestres no es un problema ambiental, a no ser que esto acarree consecuencias indeseables, tales como que, en esa transferencia de genes se promueva el cambio en las especies silvestres o haya efectos sobre sus polinizadores y otras de sus variantes, y ello atraiga efectos colaterales. Dichos efectos pueden impactar al clima, quizá no directamente, pero sí a través del cambio en la biodiversidad.

—*¿Qué piensa de la participación de científicos en organizaciones de la sociedad civil que están trabajando tanto en la elaboración de propuestas que contribuyan a la solución de las problemáticas ambientales, como en la estructuración de mecanismos de seguimiento del desarrollo y la investigación científica?*

—Hay diversas organizaciones, como Greenpeace, donde participa una gran cantidad de biólogos y científicos de diversas disciplinas: vulcanólogos, geólogos, químicos, biotecnólogos, entre otros; que de manera general plantean que hay alternativas a la agricultura transgénica. Greenpeace las llama agricultura ecológica. Ahí están las nuevas tecnologías que no tienen que ver con la transferencia de genes, sino con la “selección de plantas”, con la selección de las variedades. A esto se le conoce como selección asistida por marcadores y no implica la transferencia de secuencias genéticas aisladas, sino que es una herramienta que sirve para seleccionar la materia vegetal existente y de esta manera hacer una mejora vegetal. El discurso de Greenpeace es que no se oponen a los transgénicos.

cos, siempre y cuando se hagan más pruebas y que a cualquier emisión de cualquier nuevo organismo modificado genéticamente se le dé un seguimiento constante. En este sentido, el 90 por ciento de los cultivos en el mundo no son transgénicos; es decir, no es tan grave la situación de los transgénicos como a veces lo señalan otros organismos y el 97% de los agricultores a nivel mundial tampoco se dedican a producir alimentos transgénicos.

Desde otro ángulo, el doctor Olivé convoca a las “sociedades de conocimiento” como participantes valiosos en la toma de decisiones para la solución de problemas ambientales.

—*Doctor Olivé, ¿cuál es, desde su punto de vista, el papel de las sociedades de conocimiento en el debate acerca del cambio climático?*

—Son un conjunto de saberes tradicionales que conviven y resuelven problemáticas concretas, y en un país como el nuestro, hay una gran riqueza de conocimientos que no son científicos ni tecnológicos; por ejemplo, los conocimientos tradicionales, que durante siglos han desarrollado los pueblos indígenas y son muy ricos en cierto tipo de conocimiento. Por ejemplo, sabemos que hay un gran conocimiento medicinal, conocimiento agrícola, de explotación forestal, de pesca y que en todos estos rubros hay una gran riqueza de saberes, que no son científicos, ni tecnológicos. En lo que he insistido es en que cuando hablamos de la sociedad de conocimiento como la que tiene México, sea tomada en cuenta.

No podemos pensar únicamente en conocimiento científico y tecnológico, deberíamos también aprovechar toda esta riqueza de conocimientos. Cuando hablamos de conocimiento tradicional lo que tenemos que hacer es entender las prácticas en las que se ha generado ese tipo de conocimiento y no tratar de evaluarlas con los mismos criterios con los que evaluamos el conocimiento científico.

—*Dr. Olivé, ¿cómo articular el conocimiento científico y tecnológico con el tradicional y, a su vez, este con la política pública?*

—Necesitaríamos políticas públicas justamente que tomen en cuenta y desarrollen acciones para proteger el conocimiento tradicional, que desafortunadamente está muy desprotegido y no existe esa conciencia por esos conocimientos y más bien hay un menosprecio por los cono-

cimientos tradicionales, precisamente por no ser científicos, y cuando se les trata de evaluar se utilizan criterios que sólo son adecuados para los conocimientos científicos y tecnológicos. Además, tendríamos que tomar en cuenta que el conocimiento científico, o la epistemología, no debe ser puramente normativa con respecto al conocimiento científico; considero que la epistemología tiene tanto aspectos normativos como descriptivos si los entendemos en el sentido de describir las prácticas mediante las cuales se genera el conocimiento científico y también otro tipo de conocimientos como los tradicionales.

La tarea de la epistemología es reconstruir los criterios adecuados para normar el tipo de conocimiento, ya sea científico o en su caso conocimientos tradicionales. Pero eso nos llevaría a una discusión sobre la racionalidad misma y hasta el momento esta ha sido, sobre todo, una racionalidad instrumental pensando en que la ciencia genera un conocimiento que debe ser útil y útil a secas. Considero que debemos pensar en otros conceptos de racionalidad que sean compatibles con esta visión de apertura hacia los otros tipos de conocimientos.

—*¿Qué piensa acerca de vínculo entre ciencia y tecnología en el marco del fenómeno del deterioro ambiental?*

—Lo importante es hacer conciencia en la población de las consecuencias que ha tenido la ciencia y la tecnología, y en particular el deterioro ambiental. Para lograr eso es importante coincidir en torno a que haya una mejor comprensión de la ciencia y la tecnología; y sobre todo, lo que se ha venido llamando una “apropiación social de la ciencia y tecnología”, que solicitaría, sobre todo, que la gente cambie sus prácticas cotidianas; por ejemplo, que la gente entienda que le conviene cambiar sus hábitos de higiene: hervir el agua para preparar alimentos, lavarse las manos, etc. Esta apropiación significaría que ha incorporado representaciones que provienen de la ciencia.

Hay un gran trecho que recorrer y los conocimientos científicos y tecnológicos, así como las sociedades de conocimientos estarán enfrentando la validez de sus afirmaciones, la pertinencia de sus saberes y también la responsabilidad de los efectos sobre el medio ambiente.