

Controversia

Energía, tierra, agua y otras especies en peligro

Rafael Betancourt
Erik García Machado
Alejandro Montesinos
Daysi Vilamajó
Rafael Hernández

Rafael Hernández (moderador): En ocasiones le hemos dedicado análisis, debates y discusiones a la problemática del medio ambiente —y existe un número reciente de *Temas* dedicado a agricultura y medio ambiente—; se trata de un tema tan importante que queremos volver sobre él en este debate. Se dice que la energía, el suelo, el agua, y la diversidad de especies naturales, son recursos no renovables, que están en peligro de extinción. Sin embargo, el desarrollo científico ha podido encontrar históricamente fuentes alternativas de combustible o de energía; la baja producción agrícola no depende tanto, muchas veces, de la escasa disponibilidad de tierras fértiles, sino más bien de factores políticos y sociales; los océanos y las aguas subterráneas no parece que estén a punto de extinguirse, y la desaparición cíclica de especies ha sido parte de la evolución natural durante períodos geológicos en que otras especies, no el hombre, predominaban sobre el planeta. ¿En qué medida la afectación a esos recursos depende del comportamiento humano y no de factores naturales que lo rebasan?

Daysi Vilamajó: Me voy a referir en específico a las especies en peligro de extinción. Cuando hablamos de biodiversidad, no se trata solamente de especies, sino también de la variabilidad genética, los ecosistemas, los paisajes, y hasta la biosfera.

Cuando se habla del efecto del cambio climático sobre la extinción de especies, o de los efectos antrópicos del desarrollo económico-social de las comunidades humanas, no se quiere soslayar la necesaria evolución y la desaparición de algunas especies y la aparición de otras. Lo que está haciendo el hombre es acelerando el

Panel de discusión realizado en la Galería Servando, del ICAIC, el 29 de noviembre de 2007.

proceso, no dando tiempo a que ocurra el reemplazo natural de especies, porque está propiciando la desaparición de hábitats y la fragmentación de ecosistemas. Cuando desaparecieron los dinosaurios, no estaba el hombre y su mal manejo de los recursos naturales; sin embargo, ocurrió en un tiempo geológico de millones de años, que permitió que se desarrollaran otras formas de vida; los mamíferos estaban evolucionando, estaban llegando a los diferentes nichos, o sea, había una preparación de la naturaleza para el desarrollo de otras formas de vida que reemplazaron a aquellas. Eso fue un reemplazo natural.

En la botánica ocurre lo mismo, si talamos un bosque, y nadie más lo toca, puede surgir otra forma de paisaje, otro ecosistema que evoluciona hacia la sabana, hacia la llanura herbácea.

Se habla de que la próxima guerra será por el agua, y eso ya lo estamos viendo en muchos lugares; por tanto, no podemos ver estos segmentos aislados, porque si hablamos de un enfoque ecosistémico, al perder el agua, la tierra o cualquier otro elemento, los demás van a ser afectados.

Erik García Machado: La vida del hombre es muy corta, su existencia en la tierra y su percepción actual sobre la naturaleza es relativamente reciente. En períodos geológicos anteriores, ocurrieron fenómenos mucho más catastróficos que los que nosotros estamos percibiendo ahora; por ejemplo, la desaparición de los dinosaurios ocurrió durante el evento más reciente de extinción masiva —es el que más conocemos, porque hay muchas películas y libros sobre ello—, pero hubo otros eventos que fueron aún más trágicos para la vida en nuestro planeta, como el paso del período Pérmico al Triásico, que implicó la desaparición de más del 90% de las especies marinas existentes en aquel momento. En la actualidad, se están estudiando los eventos que ocurrieron a lo largo de muchos millones de años, y que condujeron periódicamente a tales variaciones en la diversidad biológica; sin embargo, como se ha podido constatar, la vida es capaz de continuar gracias a la variación que existe en la naturaleza, en las poblaciones, donde siempre hay formas que se van a adaptar a las condiciones siguientes. La preocupación por la diversidad biológica debe concentrarse en preservar la diversidad genética en las poblaciones, para que el proceso de selección natural permita la continuación de la vida.

La gran preocupación, ahora que tenemos conciencia de lo que pasa, es mantener el entorno en el cual vivimos y explotar los recursos disponibles de manera racional, sin afectar las formas de vida y el confort que tenemos en la actualidad.

Alejandro Montesinos: Para responder la pregunta inicial se debe partir de que lo *renovable* o lo *no renovable* se considera solamente desde una dimensión humana; o sea, se trata del tiempo y el espacio humanos. La energía es una propiedad de la materia; no es renovable ni no renovable; existe independientemente de nuestra conciencia. La energía, el agua, el suelo, las especies son renovables —o al menos pueden serlo— o no, solo para nuestra historia, para la historia de una especie; es decir, el tiempo de nuestra especie.

Valdría la pena cuestionarse a qué llamamos *lo sostenible*. Yo lo veo en dos principios muy vinculados: primero, lo que el hombre recolecta y utiliza, no debe sobrepasar la capacidad de regeneración; y segundo, el ritmo de emisión de residuos debe ser igual al ritmo de asimilación de los ecosistemas. La sabiduría de nuestra especie debe involucrar todas las aspiraciones, presentes y futuras, para utilizar los recursos disponibles, tanto los naturales como los humanos, de manera que no sobrepasemos la capacidad de generación de nuestro hábitat y de nuestras relaciones humanas.

Rafael Betancourt: Quisiera destacar dos indicadores: la huella ecológica y el índice de planeta vivo. Efectivamente, es real la afectación de estos recursos. Lo primero es que la huella ecológica, que mide el impacto de la humanidad sobre la Tierra, se ha triplicado desde 1961, y eso excede la capacidad de regeneración del planeta en 25%. La huella ecológica mide la demanda humana sobre la biosfera, en términos del área de suelo y agua, imprescindibles para proveer los recursos que empleamos para producir los elementos que consumimos y absorber los desechos que producimos; eso incluye las tierras agrícolas, la foresta, las áreas de pesca, la producción, o sea, donde se producen los alimentos, el agua, la fibra, la madera —la que consumimos, pero también la necesaria para absorber el CO₂ emitido por la quema de los combustibles fósiles y los desechos del consumo—, y el espacio para fabricar la infraestructura: puertos, carreteras, viales. Esta huella ecológica, triplicada en cuarenta años, rebasa la capacidad del planeta de absorber o de reproducir los recursos que necesitamos para vivir.

El índice del planeta vivo es la medida de la biodiversidad mundial y está basado en la población de especies vertebradas. Este indicador muestra una rápida y continua pérdida de biodiversidad. De 1970 a 2003, se estima que ha bajado en 30%, y sugiere que estamos degradando los ecosistemas a un ritmo sin precedentes en la historia; que estamos convirtiendo los recursos en desechos, mucho más rápido de lo que la naturaleza es capaz de lograr el proceso inverso. El mensaje es claro y urgente: llevamos veinte años excediendo la capacidad del planeta de mantener nuestros estilos de consumo, nuestros estilos de vida, y tenemos que parar, para lograr un equilibrio entre el consumo y la capacidad de la naturaleza de regenerarse y de absorber los desechos.

Rafael Hernández: Mi pregunta se relaciona con la sobrevivencia dentro del planeta. ¿La disminución de especies y recursos disponibles no puede ser resuelta por la propia ciencia? ¿No podrá esta encontrar formas para multiplicar la disponibilidad de recursos naturales, incrementar la cantidad de animales que se producen en cultivo y de alimentos a través de la biogenética? ¿Conseguir, por ejemplo, que China produzca diez veces más arroz utilizando plantas transgénicas; desarrollar formas de energía y de su consumo como alternativas a las actuales? Si tenemos que seguir comiéndonos los animales y las plantas, haciendo cosas de madera o empleando el plástico proveniente del petróleo, que es un recurso no renovable, ¿dónde conseguir los alimentos y la energía que necesitamos? Podemos tratar de cambiar los patrones culturales de consumo, pero eso no va a garantizar que se requiera menos energía y menos agua. Muchos de estos recursos no son fácilmente renovables. ¿Debemos reservarlos; o no nos queda otro remedio que explotarlos? ¿De qué fuentes alternativas podemos sacarlos, si no explotamos las actuales? ¿De dónde obtendremos la madera, si no es de los árboles? ¿De dónde los peces y los animales, si no es de donde están?

Alejandro Montesinos: El problema de la humanidad en estos momentos no es solo energético, aunque hoy hablamos principalmente de crisis energética. Esa crisis es provocada de manera ficticia, porque existen fuentes suficientes para satisfacer nuestras necesidades. El problema radica en el espacio y las relaciones socioeconómicas. El problema futuro va a ser de crisis alimentaria. Aunque siempre ha habido una dicotomía entre crisis energética y crisis alimentaria, hoy atendemos a la crisis energética, en tanto los que tienen acceso normalmente a los medios de comunicación, sobre todo los primermundistas —que tienen asegurada la alimentación—, se preocupan más por los temas energéticos. Lo que hoy llamamos fuentes alternativas han sido las que siempre ha empleado el hombre hasta hace doscientos o trescientos años. La energía solar, ya sea térmica o lumínica, el viento,

el agua y la biomasa —que también se derivan de ella—, fue el sustento de esta humanidad. Como resultado de un salto histórico, y por un proceso que implicó un nuevo sistema socioeconómico, se privilegiaron otras fuentes que estaban ahí, se emplearon de manera intensiva, sin racionalidad; surgieron determinadas fuerzas productivas, y por eso hemos llegado al semiholocausto actual. Sobra energía para todas las necesidades reales concretas de hoy. Lo que sucede es que, en tanto bien socioeconómico, es un instrumento de poder; quien tenga acceso a las fuentes energéticas que se utilizan en la contemporaneidad, tiene asegurada una buena parte de la capacidad para detentar el poder. Las fuentes renovables de energía están dispersas de manera abundante en todo el globo terráqueo; por tanto, no se puede tener un control sobre ellas, ni siquiera democrático, porque cualquiera puede utilizarlas. De hecho, la primera fuente energética que utilizó el ser humano fue la energía química de su cuerpo, en tanto somos biomasa; y esa energía vino del Sol, porque en el proceso de evolución nos alimentamos de la energía de la biomasa y empezamos a crear instrumentos.

En el caso de la crisis energética, estamos realmente asustados, y el que no lo esté no tendrá la capacidad de buscar fórmulas para salir de la crisis civilizatoria que afrontamos. Pero no hay que temer: disponemos de suficiente energía. El hombre tiene todos los conocimientos necesarios para realizar todas sus actividades con energía solar; pero la gran mayoría de las patentes mundiales sobre el uso de las fuentes renovables de energía están en manos de los petroleros con el objetivo de cobrarlas, y después no vamos a poder utilizarlas, porque con todos los orificios que le estamos haciendo a la Tierra, sacando metales, va a ser un poco difícil que el suelo sea renovable.

Las herramientas, las tecnologías, los procesos no son agresivos ni perversos; lo perverso es el uso que de ellos hace el hombre. Hay que centrar la atención en los recursos suelo y agua, y no solo desde una perspectiva ecológica edulcorada, fundamentalista, sino porque lo que se nos avecina es una crisis alimentaria que realmente va a dar al traste con todo el deseo de convivencia con todos y para el bien de todos.

Daysi Vilamajó: En principio, me gustaría referirme a que no hay ecologismo fundamentalista. Debíamos discernir entre el ecologismo, en su sentido político, y la ecología como ciencia. La ecología no es aquella de los que, a ultranza, han hecho campañas para impedir que maten al oso panda. Eso puede ser una forma de tratar de conservar la naturaleza, pero la ecología ha transitado por un desarrollo como ciencia que excluye la creencia —desde los años 70— de que tener, por ejemplo, áreas protegidas de máxima restricción era la solución mágica para el problema de la pérdida de la diversidad biológica, o de paisajes en general. Desde el año 92, en la Cumbre de Río, eso es historia. Se sabe que el hombre tiene que comer y seguir desarrollándose. ¿Cómo lo logramos, cómo mantenemos el confort y nuestra calidad de vida? Conservar conlleva proteger y usar. Cuando nos referimos a este término, hay que tener en cuenta que las soluciones son múltiples, porque múltiples son las causas y los problemas. ¿Debemos seguir explotando o reservando? Debemos hacer las dos cosas, pero tiene que haber un equilibrio, y una mayor eficiencia. Por ejemplo, muchos de los terrenos designados para la agricultura —en nuestro país y en otros—, están subutilizados. Hay un gran arsenal de metodologías: está el Ordenamiento ecológico territorial, el Ordenamiento forestal; pero en la práctica esto no funciona así y se hace un uso no racional, o se abandonan tierras. Se transita por las decisiones políticas, los problemas sociales, las migraciones en general, sobre todo en nuestra América, donde es muy frecuente la emigración de los campos a las ciudades, porque las comunidades humanas empiezan a buscar el modo de vida

que promueven los medios masivos de comunicación; se abandona la vida de campo, la vida del pescador. Entonces, los problemas son multicausales; no solo es la depredación y la producción, sino cómo y para qué producimos.

Otro aspecto sobre el que me gustaría ampliar, porque quizás quedó dicho tangencialmente, es lo referido a la diversidad genética. Yo no soy de la idea de que la biotecnología sea la solución a los problemas. En un momento dado, en un caso específico, pudiera serlo; pero es muy cuestionable, porque no permite la variabilidad genética, el reproducir una especie con su misma riqueza genética. La lucha contra los transgénicos no es una batalla a ultranza, ni de esos ecologistas que quieren que haya las diecisiete mil variedades de maíz por los colores; es que esas variedades que, por ejemplo, tenía la República mexicana, daba la posibilidad de que, si entraba una plaga, no se morían todas las milpas, no se acababa la producción de maíz en México; sin embargo, en este momento tienen un problema grave por la entrada del maíz transgénico. Es verdad que ha sido preparado para que sea más fuerte, para que produzca más, para que el grano sea más grande, más dulce; pero la diversidad biológica es grandiosa, y entonces surge una nueva enfermedad que estaba latente, pero como había tantas razas y variedades de maíz, atacaba a lo mejor a una milpa de un campesino, y no se echaba a ver; pero si ataca a ese transgénico, se acaba la producción de maíz desde Canadá hasta Centroamérica, porque no estamos preparados para eso.

Como decía el doctor Richard Levins, de la Universidad de Harvard, que trabaja desde 1978 con nosotros, no hay nuevas ni viejas enfermedades; el SIDA estaba latente, solo hizo falta que alguien rompiera su equilibrio con la naturaleza para que se convirtiera en una pandemia que todavía no somos capaces de eliminar. Entonces, cuando hablamos de conservación de la diversidad biológica, estamos hablando también de salvaguardar las posibilidades de desarrollo de la vida del hombre sobre la tierra, y en la posibilidad de que los bienes y servicios sean variados, porque tampoco a ninguno de nosotros nos gusta comer una sola cosa, de un solo sabor. Cuando hablamos de calidad de vida, también estamos hablando de todo eso.

Y en cuanto a si vamos a hacer las cosas sintéticas o de madera, se pueden hacer de madera, porque hay bosques productivos con maderas de crecimiento rápido, que se siembran y se preparan para poder ser talados; o sea, hay soluciones; el problema es no creer que con una sola, se tenga todo.

Erik García Machado: La cuestión ambiental es muy compleja porque interviene en ella el deseo que tenemos de mantener sus beneficios; pero, a la vez, usarlos. Entonces surgen los problemas económicos y políticos. A veces, discutiendo planes de conservación o restricción de utilización de determinados recursos, no estamos necesariamente de acuerdo con ellos, aunque sabemos que hay que conservarlos. Voy a citar un caso específico: las tortugas marinas. En estos momentos existe una moratoria, establecida por el Ministerio de la Industria Pesquera (MIP), para su explotación en nuestro país, debido a resultados de diversas investigaciones, pero también producto de una fuerte presión internacional. Sin embargo, si nos detenemos a pensar en los hechos históricos, veremos que todas esas especies, al igual que muchas otras, fueron utilizadas también por otros países de forma indiscriminada, y ahora algunos de ellos, con mejores opciones económicas, obligan a restringir el uso de ese recurso que para nosotros es importante. Sin embargo, hay que señalar que la explotación debe realizarse sobre bases de sustentabilidad y conservación.

La biotecnología no es solo lo que usualmente entendemos; existe hace mucho tiempo. El hombre produce organismos por diferentes métodos, como, por ejemplo, los peces en estanques artificiales. ¿Cuál es el gran problema? La introducción de métodos artificiales a gran escala también generó otras situaciones. Por ejemplo,

cuando se requiere una gran masa de proteínas, hay que utilizar otros recursos para alimentar esos organismos, además de verter al medio otra serie de subproductos y desechos que lo degradan. La explotación de peces, utilizada como fuente de proteínas para otras producciones animales, ha ido disminuyendo en gran medida, porque en la naturaleza se han ido agotando los *stocks* naturales. Este es el caso, por ejemplo, de la producción de camarones, que a nivel mundial ha crecido extraordinariamente. Eso ha traído consigo una degradación del ambiente donde se establecen estas estaciones, por muchas razones, desde la destrucción de toda la región —que incluye la tala de mangles—, hasta la utilización de antibióticos que se vierten al medio para evitar enfermedades.

El caso de la biotecnología lo considero una opción interesante por la cuestión demográfica. Por ejemplo, hace cincuenta años, en Cuba había, aproximadamente, la mitad de las personas que somos en este momento; por lo tanto, ahora hay que hacer un uso mayor de los recursos naturales que tenemos.

En cierta medida, violamos una serie de elementos naturales. En la naturaleza hay una autorregulación muy importante: si una especie pierde la regulación desde el punto de vista demográfico y sus poblaciones crecen extraordinariamente, llega un momento en que se queda sin alimentos y automáticamente las poblaciones colapsan, es decir, regresan a niveles anteriores. Nosotros estamos tratando de violar eso; somos muchos más de mil millones en la Tierra, y el número va en aumento. Esto genera una crisis alimentaria, pero aun así, en cierto sentido, no nos preocupamos del crecimiento demográfico. Por otro lado está el problema de que vamos a envejecer y a entrar en un ciclo cerrado. En Cuba, por ejemplo, queremos llegar a los 120 años, tener más hijos y la población entonces no será de once millones, sino de veinte, con muchas personas mayores, y entonces la cantidad de jóvenes tiene que crecer para poder mantener los veinte millones de personas que habrá en ese momento, y así sucesivamente. Hay muchos elementos para considerar.

Rafael Betancourt: Quiero referirme al concepto de ciencia y ecología. Es interesante cómo en la última década han aparecido nuevas disciplinas que, a partir de la ecología, se dividen en dos grandes grupos: la relacionada con otras disciplinas, como la biología; y la concerniente a las ciencias sociales, como la ecología social, la ambiental, la urbana, la industrial. Por lo tanto, las dinámicas de los ecosistemas hoy difícilmente se pueden estudiar desvinculadas de las sociales y eso le da otro carácter al concepto.

Sobre la pregunta de si debemos explotar los recursos o reservarlos, y de qué fuentes alternativas podemos sacarlos, concuerdo con mis colegas en que hay que reservar algunos recursos y explotar otros; pero la decisión no es fácil porque no es solamente técnica y política, como muchas veces ha sido en nuestro país, sino que tiene que tomar en cuenta la consideración de la opinión pública, de la comunidad. Por ejemplo, tenemos algunos casos positivos de preservación de recursos valiosos, como el de las Cuchillas del Toa, donde se iba a construir una gran hidroeléctrica con capital coreano, en los años 80, y tuvimos la suerte de que interviniera el capitán Antonio Núñez Jiménez y alertara a Fidel y a Raúl de la barbaridad que se iba a cometer. Actualmente, es uno de los lugares de protección de la biosfera más importante del Caribe.

Otra decisión fue explotar el archipiélago de los Jardines del Rey, y gracias a eso tenemos turismo en la costa norte de la región central del país. En su momento fue cuestionable, pero hay situaciones que obligan a explotar los recursos. Todas esas decisiones tienen sus costos y sus beneficios, pero hay que ser valientes y participar en la toma de decisiones, porque creo que debe ser de una forma mucho más participativa, abierta, transparente, de lo que ha sido hasta ahora en nuestro medio.

Antes de considerar nuevas fuentes alternativas, hay que pensar en el ahorro, el re-uso, el reciclaje, la recuperación de las áreas degradadas. Tenemos que ahorrar, sobre todo los recursos agua, energía y tierra; tenemos que reciclar. Por ejemplo, la Empresa de Recuperación de Materias Primas procesó 380 toneladas métricas de materiales en 2006, e ingresó 250 millones de pesos al país, pero no se procesaron muchos productos no metálicos porque no tienen valor exportable, carecemos de mecanismos comerciales para su aprovechamiento. Comunales recoge una gran cantidad de cartón y papel, pero no se la puede vender a las papeleras, que están pidiendo desesperadamente papel reciclado para pulpa, porque su objeto social los obliga a venderle los recursos a Materias Primas. Pero esta tiene sus camiones recogiendo los refrigeradores, lo que le va a producir una enorme cantidad de recursos cuando los reciclen como metal. Mientras tanto, el cartón está en los rellenos sanitarios y las papeleras no tienen pulpa. Estos son mecanismos no ecológicos —lo serían si les diéramos un carácter social— que están impidiendo que estas cosas fluyan.

Como decía García Machado, existen tecnologías que pueden reducir significativamente la emisión de CO₂ y el calentamiento global. El desafío es pasar de una economía mundial de la energía basada en el carbono, a otra apoyada en la energía renovable y en el hidrógeno. Algunas tendencias son positivas; por ejemplo, la tasa de crecimiento anual entre 1990 y 1998 de la energía eólica, es de 22%; de la fotovoltaica, de 16%; del petróleo, solo 2%; y el carbón tuvo un retroceso; aunque China —responsable de 60% del aumento de la quema de carbón mundial en los últimos diez años— ha aumentado muchísimo su consumo para producir energía eléctrica. Sin embargo, en el último Congreso del Partido Comunista, los chinos se pronunciaron por el desarrollo sostenible, así que tenemos la esperanza de que hagan algunos esfuerzos en ese sentido.

Algunas nuevas prácticas industriales tienen perspectivas en nuestro país. Una de ellas es la producción más limpia, una forma de atajar el problema de la contaminación industrial al principio del tubo y no al final; o sea, un enfoque que plantea, en primer lugar, el ahorro de la materia prima, sobre todo el agua y la energía, en el proceso de producción; pero también es la reconversión o utilización de los subproductos industriales convirtiéndolos en otros productos útiles. También ahí hay ciertas limitaciones; por ejemplo, la Empresa Láctea produce para la alimentación humana, pero de los subproductos se puede generar alimentación animal. En Bayamo, la industria láctea genera una serie de subproductos de la producción de quesos que son ideales para alimentar a los cerdos. Pero como su objeto social es producir alimento para humanos, no la dejan vender alimento animal; entonces todos los granmenses compran el yogur como si fuera para ellos y se lo dan a sus cerdos.

Otra cosa es cómo impulsamos un sistema de movilidad que no contamine, basado en los peatones, en el transporte no motorizado, y en el transporte público motorizado, porque no hay nada más ineficiente y más desigual que el automóvil privado y toda la infraestructura que se crea alrededor de él. Yo me pregunto qué ha pasado con la voluntad ciclista que teníamos en los 90; desgraciadamente, para nosotros la bicicleta está asociada a un remedio del Período especial, y no a una solución de otra índole.

Y por último, quiero mencionar que Cuba pudiera seguir el ejemplo de Costa Rica, que en mayo de 2007 declaró estar haciendo planes para reducir a cero sus emisiones de gases de efecto invernadero para el 2030; y se propone hacerlo en transporte, agricultura e industria, así como en las plantas eléctricas que usan petróleo. Ellos tienen una ventaja: solo 4% de su energía se produce a partir de este; 79% proviene de las hidroeléctricas, y 18% de la eólica y geotérmica. El gobierno, además,

está subsidiando, a través de un impuesto, el combustible a los agricultores que desarrollan fincas forestales y capturan el carbón mientras protegen las cuencas hidrográficas y la biodiversidad. Nosotros, como país, pudiéramos planteárnoslo. Costa Rica, si cumple su plan, va a ser el primer país carbono-neutral. Nueva Zelanda también se lo está proponiendo, para lo que está introduciendo, por ejemplo, los vehículos eléctricos.

Rafael Hernández: ¿El público tiene preguntas o comentarios?

Armando Chaguaceda: Betancourt se refería a soluciones que imbricaran lo técnico y lo político. Quizás se pueda reducir el gasto de energía y el consumo de materia prima por unidad de producto, y eso se relacionaría, incluso, con la tendencia del ecocapitalismo y el comercio de producciones limpias. Pero, ¿de qué manera se puede reducir la velocidad de rotación del capital y la cuota de ganancia? Si se logran producciones más limpias, se puede vender más, incluso hacer un negocio éticamente agradable, pero se pueden consumir cosas limpias, en la medida en que se pueda reducir el consumo por producto. Pero a la vez tiene que vender más para tener más ganancias; ahí se me traba el paraguas. Al final es un tema político. Alguien ponía el ejemplo de Costa Rica; es cierto que existe una tradición de energía limpia y políticas públicas, pero al mismo tiempo hay una expansión del consumo privado, y el problema de San José es la cantidad de autos que tiene, están pidiendo incluso un programa de reubicación de su población. Todo el mundo vive en la periferia y hay una fiebre de comprar autos nuevos. O sea, hay políticas públicas, a nivel macro, pero se produce una expansión de la mercantilización de la vida en muchos aspectos, y la gente quiere comprar más y más. ¿Cómo y en qué medida se puede avanzar desde las políticas públicas, si por otro lado se favorece el consumo privado desmedido? ¿En qué medida el ecocapitalismo o las fórmulas de mercantilizar lo ecológico impulsan la tendencia a incrementar la cuota de ganancia y la velocidad de rotación del capital?

José Carlos Urra: Yo tengo varias preguntas sobre algo que dijo la compañera Vilamajó. Ella apuntaba que no se podían ver las causas de los problemas y los efectos del impacto medioambiental de una sola manera; pero yo considero que hay un grupo de causas fundamentales, vinculadas con las relaciones entre el hombre y la naturaleza, y muy directamente con la producción. El tema de la producción lo estamos viendo desde una dimensión humana, social y política. No se puede desligar el asunto del tema político; la producción tiene que ver con la manera en que se produce.

Anteriormente se planteó que la ciencia y la tecnología deben ser neutrales. Yo no estoy de acuerdo. El curso que han tomado se relaciona mucho con los intereses de clase. La ciencia se ha desarrollado más en la industria armamentista que en la ecología. La humanidad ha sufrido el impacto severo de la primera por su producción masiva. Otra cosa es el combate meramente científico. Me preocupaba este tema, pero habría que preguntarse, ¿desde qué punto de vista se está abordando la ciencia? Porque para mí también hay que incluir las ciencias políticas y las sociales, como modelo de desarrollo concebido para una humanidad sostenible.

Jesús Pajón: Básicamente los temas que se han traído a colación se los traen, y de hecho hoy en día la comunidad científica internacional, y nacional, hace múltiples congresos sobre estas cuestiones, de manera tal que las preguntas están vigentes y no tienen respuestas categóricas. En los últimos tiempos se ha sobredimensionado un poco la acción antrópica del hombre en el efecto del cambio climático, pero hay que colocarlo en su justa medida: cuándo se debe a las tendencias naturales del planeta y cuándo a la acción del hombre; en última instancia hay que superponer el

efecto inducido por el hombre a las tendencias naturales. Durante el período cuaternario, y particularmente dentro del pleistoceno, en los últimos 750 000 años, ha habido cuatro períodos glaciales y otros tantos interglaciales; en estos momentos estamos en un período interglacial; el anterior a este ocurrió hace 125 000 años y tuvo características muy parecidas a las actuales. De hecho, en Cuba, en la costa sur de Guanahacabibes, hay distintos niveles de terrazas. Una de ellas, la «+7», es un indicador del nivel del mar hace 125 000 años. Eso se debió fundamentalmente a un aumento de la pluviosidad, a un derretimiento de los glaciares. Existen diferentes causas: factores astronómicos, el cambio en la órbita de la Tierra, problemas de vulcanismo, eventos catastróficos, etc. Actualmente, estamos en un interglacial parecido a aquel, de manera que el efecto inducido por el hombre hay que ubicarlo en los últimos quinientos años, más o menos. Entonces, dentro del cambio climático hay tendencias naturales que juegan con lo que muy correctamente se planteó aquí: el factor de escala, o sea, del tiempo de vida que se analice. Hay eventos que duran mil años, diez mil años, incluso cambios climáticos que se conocen como «abruptos»; uno de ellos ocurrió en la transición del pleistoceno tardío al oloceno. Durante este proceso ocurrió un cambio climático abrupto que duró unos quinientos años: la temperatura cayó bruscamente, entre dos y cuatro grados, dentro de una tendencia sostenida al aumento.

En estos momentos, hay un proyecto internacional conocido por «Polo-Ecuador-Polo», de la Comisión Internacional de Geosfera y Biosfera. Tiene cinco transectos en el mundo estudiando estos problemas muy relacionados con las dimensiones humanas. Uno va sobre Europa, otro sobre Asia, sobre el Ártico, el Antártico, y el último pasa sobre América, y precisamente sobre Cuba, que es una zona de interconexión hemisférica donde hay registros naturales que abarcan corales, sedimentos cuaternarios, suelos, formaciones de cuevas, estalagmitas, etc., que pueden ser estudiados por distintos métodos. El proyecto está estudiando precisamente esta variabilidad climática debido a las tendencias naturales, para después superponerle a la acción del hombre.

Rafael Hernández: ¿Eso quiere decir que si hay muchos huracanes ahora, no se debe al calentamiento global, sino a que los huracanes suben y bajan cíclicamente?

Jesús Pajón: En mi criterio, la mayor o menor cantidad de huracanes no está asociada objetivamente al calentamiento global. Hay una nueva tendencia a estudiar, dentro de la paleoclimatología, los paleohuracanes, o sea, a través del estudio de las bandas de crecimiento de las estalagmitas y del contenido de los isótopos de oxígeno, relacionado con las paleotemperaturas y las paleoprecipitaciones. Uno puede coger una estalagmita de una cueva que tenga determinadas características y conocer, con cierto margen de error, la temperatura y la cantidad de lluvia que cayó en ese instante.

Oswaldo Franco: Yo quisiera que el compañero Montesinos ampliara un poquito más el planteamiento de que el problema no es energético, ¿si no hay crisis energética, por qué el petróleo está alcanzando los cien dólares por tonelada?, ¿cómo entender la paradoja de convertir algunos alimentos en biocombustibles?

Felo Rojas: Me gustaría que Betancourt me responda la siguiente pregunta: ¿usted esboza o sugiere soluciones a todos esos encontronazos del papel reciclable, del queso? ¿Hay soluciones que puedan ser digeribles por las organizaciones políticas o administrativas del país?

Seriosha Amaro: Recientemente se han pensado algunas soluciones o medidas para prever el impacto ambiental sobre el uso de determinadas zonas del país para

la explotación petrolera o turística. Por ejemplo, hay una serie de lugares de importancia potencial para la extracción petrolera, sobre todo los cayos del área Sabana-Camagüey, y en especial el cayo Paredón Grande. Este tiene un gran valor desde el punto de vista biológico, porque en él se localizan determinadas poblaciones, relictos de especies, de fauna cubana, o de subespecies endémicas. Ahí tenemos un ave en particular, el víreo de Bahamas, endémica de Cuba, y si se pierde el acervo genético en ese cayo, la especie se extingue para siempre, y desconocemos el estatus que tenga en Bahamas, único lugar donde vive, fuera de Cuba.

Rafael Hernández: Ahora le paso la palabra al panel.

Alejandro Montesinos: Respondiendo a la pregunta sobre el agotamiento de ciertos recursos, quisiera por lo menos dejar mi criterio: el petróleo no se va a acabar; desaparecerá la especie humana si continúa con el uso intensivo e irracional que tenemos en estos momentos. Esto sucederá, independientemente de todos los ciclos solares o los de la Vía Láctea, si prevalece la depredación producida por el hombre, en un mundo donde, nos guste o no, impera la propiedad privada sobre los medios de producción y la propaganda primermundista nos incita a consumir obsesivamente. El hombre es un ser político, pero también cultural, y debemos dirigirnos hacia una cultura solar, cuyos vectores pueden ser: 1. El progresivo e inevitable cambio de la estructura energética mundial, desde los hidrocarburos y combustibles fósiles y nucleares hacia la energía solar, directa e indirecta. 2. El acceso a la educación con iguales oportunidades para todos, desde la herencia humanista y hacia el enriquecimiento espiritual e intelectual del hombre. 3. La seguridad alimentaria de todas las personas, con énfasis en la agricultura ecológica y los alimentos naturales. 4. La asunción de un sistema de salud preventivo que incorpore la sabiduría ancestral. 5. El aseguramiento de una vida plena y armónica con los procesos de la naturaleza, como soporte ideológico para preservar nuestro hábitat y las imprescindibles socio y biodiversidad. 6. El fortalecimiento de las relaciones interpersonales y entre los pueblos, sobre la base de la ética y el amor, en paz y con la brújula de la solidaridad.

Básicamente, hoy las guerras se producen por el poder sobre algunos tipos de combustibles, e incluso uno en particular, el nuclear, tampoco es renovable. Se atacó a Iraq porque tiene petróleo, se hostiga a Venezuela porque tiene petróleo, a Irán se le prohíbe construir sus centrales de generación eléctrica a partir de la energía nuclear, porque de ahí se pueden producir armamentos nucleares; pero, sobre todo, porque el petróleo y el combustible nuclear permiten la concentración de la generación de energía, fundamentalmente la eléctrica, y esa concentración facilita a unos pocos dominar a todos.

¿Qué sucede con la energía solar? Que es descentralizada y no se puede bloquear. Sin embargo, las tecnologías para su aprovechamiento están en manos de los dueños del petróleo, y el acceso a ellas es muy difícil. El costo de producción de los paneles solares ha disminuido en los últimos quince años decenas de veces, mientras los precios casi no disminuyen. Esto indica un problema de manipulación política y económica. En este momento vivimos en un mundo neoliberal fascitizante, que tiene el dominio de los combustibles fósiles y nucleares, y sus ideólogos están preocupados no porque se vayan a agotar, sino por conservar esa herramienta de poder. El mundo está ante una catástrofe por problemas energéticos, pero existen alternativas para solucionarlos sin recurrir al petróleo ni a los combustibles nucleares; y tiene la capacidad de generar tecnologías, equipos y procesos para satisfacer sus necesidades energéticas. Sin embargo, el agua existe en una cantidad finita, y la seguimos contaminando más; el suelo es uno solo y lo seguimos contaminando; ¿con qué?, con petróleo, con los desechos de las centrales term nucleares. No es

que no haya crisis energética; es que de esa crisis se puede salir con voluntad política y con una cultura que tenemos que crear entre todos. Yo le llamo, metafóricamente, cultura solar. El problema energético es solucionable, en cambio el tema de la alimentación resulta un poco más complicado, porque la base energética actual atenta y contamina el agua y el suelo.

La conversión de alimentos en combustibles es otra manipulación. Lo que se avecina es una crisis alimentaria. ¿Para qué sirven los biocombustibles? No nos engañemos: lo que asegura es que los honestos ciudadanos que manejan los abundantes autos del norte se sientan más tranquilos con su conciencia, porque están utilizando un combustible más limpio; sin importar la demanda de los famélicos estómagos del sur. Entonces resulta una gran farsa, como el caso de Costa Rica, que tiene 79% de satisfacción de su demanda eléctrica porque hizo lo que el Estado cubano impidió cuando desestimó la idea de convertir el afluente del Toa en fuente hidroenergética para producir energía eléctrica a gran escala. La energía hidráulica es renovable, pero si utilizarla elimina la posibilidad de preservar la biodiversidad, el camino no se dirige hacia el desarrollo sostenible. Si para producir biodiesel se utiliza, por ejemplo, el piñón de botija, se le están dando nutrientes al suelo y se promueve la biodiversidad; pero si se utiliza maíz —componente primario de la cultura ancestral de los latinoamericanos—, trigo o soya, estamos tomando productos primarios de la alimentación mundial para mover autos. La ciencia no es parcial. Con ella tenemos posibilidades de empezar a desarrollar la automoción a partir del hidrógeno, pero no se hace porque los bolsillos no se llenan con hidrógeno. Si aprendemos a producirlo de manera sostenible, no nos pueden vender nada en una gasolinera. Le aplicamos energía solar al agua y obtenemos hidrógeno para luego combustionarlo, y al final obtenemos energía y agua otra vez. Se trata de un ciclo sin contaminar nada.

Daysi Vilamajó: Volviendo a uno de los temas anteriores, es verdad que hay ciencias que desprecian a otras, y como la ecología ha sido una de las más despreciadas, me gustaría referirme al asunto. La ecología puede ser considerada también una ciencia social devenida a partir de la biología, en la medida en que los biólogos necesitaron explicarse los procesos desde la parte social de las poblaciones biológicas, y surge la fitosociología, la etología. Estas son ciencias sociales que explican la forma de relacionarse de otras especies. La parte que estudia las comunidades humanas, recibió el nombre de sociología. A pesar de las diversas tendencias, como la social, urbana, etc., la ecología es una sola, y es la ciencia que trata de explicar todas esas relaciones. Los ecosistemas son sistemas complejos, que pueden ser un bosque o una ciudad. En un ecosistema urbano está presente el ser humano y toda la parafernalia que ha creado en su desarrollo, pero vuelve a haber relaciones ecológicas. Por eso me cuestiono por qué a las producciones más limpias les dicen producciones ecológicas. La ecología estudia la forma en que se relacionan las especies y también el hombre como especie. Lo que este hace frente a la naturaleza se puede estudiar desde el punto de vista ecológico, por eso en una evaluación de impacto ambiental hay impactos negativos y positivos. Y volvemos a la diversidad biológica, cuyo concepto más amplio dice que es la variabilidad genética entre especies, ecosistemas, paisajes y diversidad cultural. «Toda obra es perfectible» fue uno de los principios básicos del Convenio de Río. En ese momento definió muy bien que al conservar la diversidad biológica, se debería preservar y defender también la diversidad cultural, las poblaciones indígenas y rurales y sus conocimientos tradicionales. Por otra parte, están las decisiones humanas. Hay decisiones sociales y políticas que dan al traste con esa diversidad. Antes de que se comenzara la línea básica de la cayería Sabana-Camagüey, se hicieron recomendaciones para que el desarrollo turístico se realizara

de una forma más amigable. Recuerdo que se propuso que el pedraplén no pasara por Cayo Las Brujas —al norte de Santa Clara— porque había una formación vegetal que abrigaba especies endémicas únicas, vegetales y animales. Tiempo después, en el noticiero se anunciaba cómo avanzaba el pedraplén de Villa Clara, y se enfocaba desde una óptica muy positiva el hecho de que la brigada que ahí trabajaba estaba sacando el material para construir el pedraplén del propio Cayo Las Brujas. No me infarté de milagro y cuando fui a protestar, el decisor sacó lo que se había publicado y discutido en talleres y me dijo: «Aquí dice que no pase el pedraplén, no dice nada de que no se coja para cantera». Por eso siempre hablo de la multicausalidad; la capacidad del que va a dirigir una obra de ese tipo es cuestión muy importante. Las ciencias sociales, en ese sentido, son decisivas, y por eso hay un *boom* de la educación ambiental, dirigida no solo a los niños y a las comunidades rurales, sino hacia los tomadores de decisiones.

Erik García Machado: Sí, eso es muy importante. Hace poco, en el periódico se publicó un hecho con respecto a las arenas del Toa, y se decía que se podía explotar determinada cantidad de ellas, para lo que había una regulación de determinado tiempo, que después tuvo concesiones. ¿Se tomaron las medidas necesarias para que eso no pasara? A veces hay decisiones que se convierten en catástrofes. A nosotros, los investigadores de determinadas áreas de las ciencias, nos resulta difícil obtener recursos para trabajar que, en última instancia, se utilizan para tratar de resolver múltiples problemas existentes, para tratar de educar a las personas en esas cuestiones, a las cuales no se les da, muchas veces, soluciones que son sencillas y que, en gran medida, tienen que ver con la educación, no solamente de los niños, como decía Daysi; hay que educar a todo el mundo, sensibilizar a todo el mundo. Los tomadores de decisiones son personas muy importantes dentro de este proceso y es necesario que estén conscientes de las consecuencias de sus disposiciones, porque las personas y las generaciones que están atrás son las que las sufren.

Actualmente, el agua es uno de los tópicos más frecuentes en la televisión: «vamos a quedarnos sin agua», «la crisis siguiente será por su causa», pero ¿nosotros tomamos alguna decisión a nivel social, de país, para que no haya problemas con ella?, ¿tenemos esa conciencia clara? A veces nos percatamos de que hay lugares donde existen fuentes continuas de agua desperdiándose, cuya canalización no regresa al río, sino que va directamente al mar, por lo tanto, hay que esperar al ciclo natural para que esa agua vuelva nuevamente a los lugares de donde la sacamos. A veces, visitamos lugares cuyas fuentes de agua están agotadas porque se ha bombeado indiscriminadamente.

Hablamos de la crisis de la alimentación. En Cuba tenemos un problema, eso está claro, pero ¿utilizamos racionalmente los recursos? Esa es otra discusión necesaria. Yo pienso que, por ejemplo, la mecanización, la utilización de recursos de alta productividad es muy importante, y ahí se incluye la biotecnología a un nivel razonable; porque, como se habló hace un rato, el problema de la biotecnología es quién la tiene. Las grandes empresas biotecnológicas generan un producto y tratan de imponerlo en el mercado, y se acabó todo lo demás. Eso es política, y son los mecanismos económicos que existen actualmente. La biotecnología no es ese gran brujo maligno al que hay que tenerle miedo; es a las concepciones erradas con respecto a ella.

El otro día estuve en el Congreso de la Sociedad de Zoología, y en una de las sesiones, relacionada con los problemas del mar, se referían al estado de los corales en Cuba. Estos presentan un problema conocido como *blanqueamiento*, que consiste en la pérdida de los organismos microscópicos que en simbiosis con ellos les aportan alimentos y les dan color. Eso está bastante asociado a problemas de temperatura.

Pudiera ser que las barreras coralinas cubanas estuvieran en peligro; pero los trabajos plantearon que no estaban en estado de deterioro, lo cual no quiere decir que no se trabaje en ellos. Usualmente no tener problemas implica no estar priorizado.

Para terminar, me voy a referir al problema de la especie. La evolución es un proceso continuo, cuyo resultado, en la mayoría de los casos, no se hace visible en un lapso de diez o cincuenta años. Los cambios no los vemos y a veces somos un poco sentimentales y queremos conservarlo todo. Dentro de toda la diversidad biológica, vamos a conservar aquella que nos permita mantener el futuro de las especies. Por eso es importante conservar una especie local, pero a veces hay que determinar si tiene o no un futuro, qué se va a hacer en esa región. Hay elementos multifactoriales que hay que tener en cuenta para decidir si conservamos una especie; cuántas otras cosas y servicios de ese ecosistema pudiéramos perder.

A veces el empleo turístico de un área brinda más dinero que la explotación comercial de sus recursos. En última instancia, se prefiere hacer un turismo que permita observar, hacer a las personas conocer los elementos naturales que están disfrutando, y decirles: «esta es una especie que solamente está acá», o «esta especie tiene un ciclo de vida con tales características». Eso es importante, y es una cultura que mundialmente se va difundiendo, y que tiene muchos beneficios, porque no cuesta nada más que mantener las instalaciones turísticas que estén bien concebidas para ese fin.

Rafael Betancourt: Alguien me preguntó acerca de la decisión de explotar algunos cayos de la costa norte en función del petróleo. No tengo ningún conocimiento al respecto. No soy de los científicos ni de los decisores. Creo que sería mucho más útil —en el marco de esta apertura de la cultura de debate— que estas cosas se conozcan, se hablen, se discutan, se presenten en la televisión. Que no sea solamente en un taller científico y que un día los decisores dijeran una cosa por televisión y nos infartemos, porque no teníamos ninguna idea del impacto, de los costos-beneficios de determinada decisión. Creo que ya es hora de que este tipo de discusión salga de los círculos cerrados y se convierta en objeto de un debate más amplio.

Podemos, como aquella frase célebre de la Cumbre de Río, «pensar globalmente, pero actuar localmente». Lo primero es promover el desarrollo local; necesitamos descentralizar la toma de decisiones, la actuación, la gestión económica, ambiental, para aprovechar los recursos y los conocimientos que están en la base. Este país tiene una excelente estrategia ambiental nacional; pero se queda en los papeles si no se territorializa, si no se convierte en la estrategia ambiental provincial, municipal. Tiene que ser una estrategia en la cual todos estemos involucrados como ciudadanos. Debemos conocer los principales problemas, los planes de acción, y llevarlos a la práctica. Un ejemplo es el proyecto Agenda 21 Local, que se desarrolla en cuatro ciudades de Cuba: Bayamo, Holguín, Santa Clara y Cienfuegos. Tiene como fin fortalecer la capacidad de liderazgo de las autoridades locales para integrar la solución de los problemas urbano-ambientales con el desarrollo local y el planeamiento espacial de la ciudad y hacerlo a través del consenso de todos los actores locales. En la consulta urbana efectuada en Bayamo referente a la estrategia del proyecto, uno de los temas identificados como críticos —coincidente en casi todas las ciudades de nuestro país—, fue la movilidad urbana. A esta reunión se invitó a la Asociación de Cocheros, entidad representante de los trabajadores por cuenta propia. Allí se confrontaron la policía, transporte, vialidad, ingeniería de tránsito, con los cocheros, para buscar soluciones que les permitan mejorar un servicio de transporte urbano que la población utiliza muchísimo.

Otro tema importante es la contabilidad y la transparencia de los recursos empleados y los desechos, la medición de los impactos ambientales es una

información que permite la toma de decisiones, y las entidades económicas deben asumir no solamente el costo de los recursos que toman de la naturaleza, el agua y la energía, sino también lo que se deposita en ella. Por ejemplo, como ciudadanos, deberíamos pagar por la recogida de residuales sólidos, por el alcantarillado; como no lo hacemos, no le damos valor. Estos son costos que le imponemos a la naturaleza y deberíamos asumirlos como ciudadanos, y también las empresas que contaminan el medio ambiente, las que vierten residuales a los ríos y a las bahías.

Por otra parte, la infraestructura que estamos construyendo ahora es la que va a perdurar durante cincuenta o cien años: las carreteras, las ciudades, las viviendas, las plantas generadoras, las industrias, determinarán la intensidad de nuestra huella ecológica en el futuro, si vamos a generar sostenibilidad o, por el contrario, un déficit ecológico. El modelo de construcción de viviendas que estamos estableciendo sigue siendo extensivo, y va a requerir una gran cantidad de redes viales y transporte motorizado. En lugar de lograr densidad en las ciudades, las estamos extendiendo.

Y por último, los programas energéticos cubanos se pudieran ampliar en muchísimas formas. Por ejemplo, sin cargo al gasto público, podemos sustituir los vehículos privados de transporte individual y colectivo; si los que los poseen participan en la compra y modernización de los vehículos, si se les dice a los boteros de Línea y de 23 que tienen posibilidad de cambiar a una camioneta Toyota de nueve plazas, de diesel, que no contamina como el viejo Chevrolet o el Buick, pero que tiene que pagarlo, o que se va a crear una cooperativa estatal, a la que ellos deben contribuir, disminuiríamos muchísimo el gasto de combustible y la contaminación ambiental. Estas son decisiones políticas difíciles. Podríamos hablar de la utilización de vehículos eléctricos, podríamos hablar de una autonomía empresarial que permita la gestión ambiental rentable. ¿Por qué no es posible ahora? Porque esa empresa no tiene ganancias si genera un ingreso adicional; en cambio, le cuesta, porque se lo cargan al plan de producción, y no existe ninguna posibilidad de beneficiar a la empresa o a sus trabajadores. Podríamos recuperar, además, como decía, la voluntad ciclista, el fomento de una peatonalidad segura y dar incentivos a los particulares para la construcción de viviendas ecológicas con recursos propios.

Rafael Hernández: Hemos disfrutado de un panel espectacular que se ha complementado muy bien y que ha generado una reflexión y una profundización en los problemas. No creo que estos queden resueltos, porque no es ese el objetivo de esta sesión, sino lograr visualizarlos en su complejidad e interconexión, pues no tienen una respuesta simple ni única. Muchas gracias a todos.

Participantes:

Rafael Betancourt. Economista urbano. Gerente regional del Instituto Canadiense de Urbanismo.

Erik García Machado. Subdirector de investigaciones del Centro de Investigaciones Marinas, CITMA.

Alejandro Montesinos. Director de la Editorial Cubasolar y de la revista *Energía y tú*.

Daysi Vilamajó. Investigadora Titular del Centro Nacional de Biodiversidad, Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA.

Rafael Hernández. Político. Director de la revista *Temas*.