

---

# Julio Postigo

## ENCARANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ: LAS OPCIONES DE POLÍTICA

Este artículo es una síntesis del documento que lleva el mismo título<sup>1</sup>, elaborado por un equipo de investigadores del Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES) como parte del proyecto “Elecciones Perú 2011: Centrando el debate electoral”, ejecutado por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

El contexto político de la elaboración de todos los documentos preparados dentro del proyecto del CIES fue el proceso electoral presidencial del 2011. Así, teniendo a estas elecciones como el telón de fondo, el objetivo común de todos los documentos elaborados era contribuir a la gestión gubernamental en general, mientras que individualmente se buscaba mejorar la gestión en cada uno de los temas abordados. La contribución se realizaba mediante un texto, la presentación de éste ante los equipos de gobierno de los candidatos presidenciales, la participación en conferencias de prensa y presentaciones públicas.

El hecho de que el cambio climático (CC) haya sido uno de los 15 temas seleccionados, evidencia su actualidad, así como su posicionamiento en la agenda nacional.<sup>2</sup> Una gran parte de este posicionamiento se debe al contexto internacional, donde el cambio climático tiende a hegemonizar la discusión hasta casi invisibilizar otros problemas que no solo le preceden y son de

<sup>1</sup> Cancino Borge, I. M., A. Mendoza Nava y J. C. Postigo: *Encarando el cambio climático en el Perú: Las opciones de política*. Lima: CIES, 2011.

<sup>2</sup> El CIES selecciona temas de trabajo —no solo en el proyecto “Elecciones...”— en diálogo con investigadores, funcionarios públicos y miembros de la sociedad civil.

igual o mayor importancia que éste, sino con los cuales está profundamente imbricado. De estas múltiples relaciones entre procesos problemáticos se desprende que una política pública compartimentalizada, que entienda el CC como un proceso estrictamente ambiental o atmosférico, es conducente al fracaso o tendrá un efecto muy limitado.

El posicionamiento del CC en la agenda internacional ha estado muy influenciado por la investigación de las ciencias naturales y las ciencias biofísicas. Ambos cuerpos académicos se han abocado tanto al monitoreo del CC<sup>3</sup> como al estudio de sus causas y efectos —actuales y potenciales— desde la escala planetaria hasta ecosistemas específicos y especies.<sup>4</sup> La evidencia encontrada, los avances en el modelamiento de los efectos y las proyecciones a futuro han permitido prefigurar los procesos que requieren acción inmediata para evitar (más) transiciones críticas de ecosistemas; es decir, cambios en los sistemas que son de tal magnitud que superan sus umbrales, son irreversibles y producen efectos indeseados y desconocidos.<sup>5</sup>

La identificación de estos procesos ha permitido establecer los límites planetarios<sup>6</sup> como los valores de variables de control que se encuentran

<sup>3</sup> Rosenzweig, C., G. Casassa, D. Karoly, A. Imeson, C. Liu, A. Menzel, S. Rawlins, T. L. Root, B. Seguin y P. Tryjanowsky: "Assessment of Observed Changes and Responses in Natural and Managed Systems". En M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutifok, P. J. van der Linden y C. E. Hanson (editores): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007, 79-131.

<sup>4</sup> Parmesan, C. y G. Yohe: "A Globally Coherent Fingerprint of Climate Change Impacts across Natural Systems". *Nature*, 421: 37-42. Smith, J. B., S. H. Schneider, M. Oppenheimer, G. W. Yohe, W. Hare, M. D. Mastrandrea, A. Patwardhan, I. Burton, J. Corfee-Morlot, C. H. D. Magadza, H.-M. Fussel, A. B. Pittock, A. Rahman, A. Suárez y J.-P. van Ypersele: "Assessing Dangerous Climate Change through an Update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 'reasons for concern'". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106: 4133-4137, 2009.

<sup>5</sup> Barnosky, A. D., E. A. Hadly, J. Bascompte, E. L. Berlow, J. H. Brown, M. Fortelius, W. M. Getz, J. Harte, A. Hastings, P. A. Marquet, N. D. Martínez, A. Mooers, P. Roopnarine, G. Vermeij, J. W. Williams, R. Gillespie, J. Kitzes, C. Marshall, N. Matzke, D. P. Mindell, E. Revilla y A. B. Smith: "Approaching a State Shift in Earth's Biosphere". *Nature*, 486: 52-58, 2012.

<sup>6</sup> Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F. S. Chapin, E. F. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sornlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen y J. A. Foley: "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity". *Ecology and Society*, 14: 32, 2009. Disponible en: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>>. Consulta: 12 de julio del 2012.

en niveles distantes o peligrosamente cerca de los umbrales que marcan transiciones críticas. La determinación de cuál es una distancia prudente del umbral es normativa y depende de la forma en que las sociedades manejan la incertidumbre y actúan frente al riesgo. La aproximación de Rockstrom y colaboradores<sup>7</sup> fue conservadora y estuvo marcada por una perspectiva de aversión al riesgo, e identificó nueve procesos: cambio climático, tasa de pérdida de biodiversidad marina y terrestre, interferencia con los ciclos de nitrógeno y fósforo, reducción de ozono en la estratósfera, acidificación oceánica, uso de agua dulce, cambio en el uso del suelo, contaminación química y carga de aerosol atmosférico. De estos nueve procesos, la humanidad pronto alcanzará el límite planetario del uso de agua fresca, el cambio de uso del suelo, la acidificación oceánica y la interferencia del ciclo del fósforo. Sin embargo, en otros tres procesos se habría ya pasado el límite planetario: cambio climático, tasa de pérdida de biodiversidad (*i.e.*, tasa de pérdida de especies) y la interferencia con el ciclo del nitrógeno (tasa de conversión de N<sub>2</sub> atmosférico en nitrógeno reactivo para uso humano).<sup>8</sup> La ocurrencia del cambio climático es indiscutible, y la magnitud, extensión y frecuencia de sus efectos solo serán crecientes. Más aún: estimaciones recientes indican que el planeta tendrá climas cuya variabilidad superará sus rangos históricos en 2050. Sin embargo, estos climas sin precedentes ocurrirán más pronto aún en los trópicos, donde se ubica el Perú, con efectos de gran magnitud por estar habitados por países de bajos ingresos y limitada capacidad adaptativa.<sup>9</sup> Estos efectos, asimismo, afectarán todos los sectores productivos y los ámbitos de la vida en el Perú, siendo los pobres y marginales los más vulnerables.

“Encarando el cambio climático...” justifica la necesidad de una propuesta de política para hacer frente a este fenómeno y sus potenciales efectos; luego desarrolla esta política hasta el nivel de propuestas —hojas de ruta— con medidas por ser implementadas en tres horizontes temporales: 100 días, un año y 5 años. La justificación se sustenta en la demostrada vulnerabilidad del

<sup>7</sup> Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F. S. Chapin, E. F. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sorlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen y J. A. Foley: “A Safe Operating Space for Humanity”. *Nature*, 461: 472-475, 2009.

<sup>8</sup> *Idem*.

<sup>9</sup> Mora, C., A. G. Frazier, R. J. Longman, R. S. Dacks, M. M. Walton, E. J. Tong, J. J. Sánchez, L. R. Kaiser, Y. O. Stender, J. M. Anderson, C. M. Ambrosino, I. Fernández-Silva, L. M. Giuseffi y T. W. Giambelluca: “The Projected Timing of Climate Departure from Recent Variability”. *Idem*, 502: 183-187, 2013.

Perú —en relación con su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa—, en la creciente incidencia e intensidad de eventos climáticos extremos, así como en las consecuencias que éstos tienen, en materia social y económica, para la sociedad, las familias, y el Estado.

## CONTEXTO, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La política pública para enfrentar el CC se concentró al principio en la mitigación. Esta postura inicial era inconsistente con la situación del Perú en relación con el CC. Es decir, ser un país de minúscula contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero —cuya reducción es el objetivo de la mitigación—, pero con grandes impactos del CC —cuya disminución es el objetivo de la adaptación—. Sin embargo, ésta está ganando terreno en las oficinas gubernamentales. La política pública propuesta en “Encarando...” enfatiza la adaptación, establece medidas de prevención, protección y compensación frente a los impactos del CC; adicionalmente, contribuye a los esfuerzos por desacelerar el proceso del cambio climático.

La adaptación reduce el impacto social y económico del CC. En este sentido, la implementación de medidas para reducir el riesgo frente a perturbaciones ambientales como parte de los proyectos de inversión pública ha sido encontrada positiva respecto del costo-beneficio.<sup>10</sup> Asimismo, las pérdidas estimadas para 2030 en el Perú, equivalentes al 6% del PBI, se reducirían a la tercera parte con adecuadas políticas frente al CC,<sup>11</sup> debiendo considerarse además que la eficacia de las medidas aumenta mientras más pronto sean éstas implementadas.

Enfrentar los efectos del cambio climático tendría que estar relacionado con objetivos de la política económica como la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible de las zonas rurales. La relación se explica porque son los más pobres y marginales los más vulnerables a los efectos del CC. Más aún: la pobreza y la exclusión evitan o debilitan la capacidad adaptativa frente al CC, como lo evidencian las zonas rurales de la sierra y la selva, donde se presentan los mayores niveles de

<sup>10</sup> Barrantes, R., R. Morales y R. Piselli: *Sistema nacional de inversión pública y cambio climático: Una estimación de los costos y beneficios de implementar medidas de reducción de riesgos*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, 2009.

<sup>11</sup> Vargas, P.: *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú, 2009.

pobreza y pobreza extrema, y son, a la vez, los territorios más vulnerables al cambio climático.

Más allá de los objetivos de política económica nacional, disminuir los niveles de pobreza y vulnerabilidad de los sectores marginales es parte del avance en los compromisos del Perú en relación con el desarrollo y justicia económica y social, asumidos nacional e internacionalmente (*e.g.*, los Compromisos de Desarrollo del Milenio y el Acuerdo Nacional). En este contexto, “Encarando...” indica:

[...] la adaptación al CC no debe ser percibida como un costo, sino más bien como una inversión, económica y socialmente rentable. Los recursos dedicados a la adaptación no son recursos perdidos, incluso en la hipótesis de que el impacto esperado del CC no llegase a alcanzar los niveles extremos establecidos en los escenarios más pesimistas; pues tendrán un efecto positivo sobre el bienestar de las poblaciones beneficiarias y de sus posibilidades de desarrollo en el mediano y largo plazo.<sup>12</sup>

Con un énfasis en la adaptación, los objetivos de la propuesta de política presentada en “Encarando...” son: (i) tener información adecuada sobre el CC y su impacto en el país; (ii) disponer de fuentes de energía resilientes a la variabilidad hidroclimática; (iii) reducir la vulnerabilidad de la población e incrementar la resiliencia del aparato productivo. El documento incluye estrategias en relación con el financiamiento de la adaptación y para la coordinación de políticas públicas en torno al cambio climático.

## LAS PROPUESTAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

En primer lugar, se deben plantear algunos fundamentos o cuestiones de base para el éxito de cualquier política pública para hacer frente al CC:

- a) Mejorar sustantivamente las capacidades de monitoreo y predicción climática a escala nacional, lo que implica: (i) repotenciar el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) con unidades de investigación y predicción climatológica debidamente financiadas y equipadas; (ii) incrementar el número de estaciones meteorológicas adecuadas para labores de monitoreo e investigación; (iii) repotenciar las

<sup>12</sup> Cancino Borge *et al.*, *op. cit.*, 2011, p. 23.

- estaciones existentes; y (iv) implementar un sistema de mantenimiento y monitoreo de todas las estaciones.
- b) Analizar integral y estratégicamente las vulnerabilidades del país, identificando los riesgos y elaborando mapas de prioridades, planificando para emergencias y el desarrollo de sistemas de alerta temprana. Se debe fortalecer la coordinación entre la prevención de —y respuestas a— los desastres naturales (Sistema de Defensa Civil), y las medidas de adaptación al cambio climático.
  - c) Transversalizar la variable CC incorporándola en la planificación e implementación de las diversas políticas nacionales y subnacionales. Esta acción debe realizarse analizando las condiciones climáticas —que debieran ser conocidas por el sistema explicado en el punto ‘a’— y con la participación de los actores involucrados, para conocer todos los impactos potenciales, las ventajas existentes, así como las capacidades con las que se cuenta según las condiciones previstas.

Los puntos anteriores no se pueden desligar del reto del fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de gestión del Estado en sus diferentes niveles, abarcando la carrera pública, la planificación estratégica, la coordinación interinstitucional, la transparencia y rendición de cuentas, la ejecución presupuestal por resultados, y la participación y vigilancia ciudadana, entre otros temas relevantes.

Una cuestión de principio es que las políticas para enfrentar el CC no pueden concebirse ni ejecutarse desde la óptica estrecha del lucro privado (tal como muchas veces se piensan los proyectos centrados exclusivamente en la mitigación del CC), cuando los impactos del cambio climático son principalmente un problema público con un costo social elevado y que, por ende, tiene que ser enfrentado mediante políticas que prioricen el bienestar colectivo (*i.e.*, políticas que concedan prioridad a la adaptación al CC). Al mismo tiempo, es indudable que la mitigación genera oportunidades de inversión privada que deberían aprovecharse. En ese sentido, la combinación de medidas de adaptación y mitigación (con énfasis en la adaptación) tiene por objetivo la búsqueda de sinergias entre las oportunidades y desafíos de la mitigación y adaptación.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Vergara, W.: *Adapting to Climate Change: Lessons Learned, Work in Progress, and Proposed Next Steps for the World Bank in Latin America*. Washington, D. C.: World Bank, 2005.

Una vez tomada la decisión de implementar una política pública proactiva que priorice la adaptación, y teniendo en cuenta los fundamentos y principios antes esbozados, se considera que son cuatro los objetivos específicos sobre los cuales se deben establecer metas concretas al 2016: 1) contar con información adecuada sobre el CC y su impacto en el país; 2) disponer de fuentes de energía resilientes<sup>14</sup> a la variabilidad hidrolimática; 3) reducir la vulnerabilidad de la población; y, 4) incrementar la resiliencia del aparato productivo. Se desarrollan estos objetivos a continuación.

## ADECUADA INFORMACIÓN SOBRE EL CC Y SU IMPACTO EN EL PERÚ

La información actual es referencial y fragmentaria, aunque en los últimos años se han conseguido algunos avances en el campo de generación y recopilación de información sobre el fenómeno del CC en el Perú y su impacto. En ese sentido, se propone:

- a) La mejora cualitativa y cuantitativa de los sistemas y servicios de generación, manejo y análisis de información meteorológica e hidrológica, lo que supone, además de lo referido en párrafos previos al equipamiento y repotenciación del SENAMHI, lo siguiente:
  - i) El establecimiento de un sistema de monitoreo de variables críticas sobre el CC.
  - ii) El desarrollo de modelos integrales y estandarizados, de escala menor que los modelos de circulación atmosférica global y regional, para la estimación del impacto del CC por sectores económicos, delimitaciones territoriales subnacionales y segmentos específicos de la población que se encuentren en condición de riesgo.

<sup>14</sup> Tomado del concepto en inglés *resilient*. La resiliencia (*resilience*) es la capacidad de un sistema, sector o población de absorber perturbaciones y conservar sus principales funciones y procesos cambiando y reorganizándose en el tiempo (Holling, C. S.: “Resilience and Stability of Ecological Systems”. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1-23, 1973). La resiliencia de un sistema es más que su resistencia, pues incorpora la capacidad de cambiar para seguir cumpliendo sus funciones. En nuestro contexto, un sistema energético resiliente es aquél que asimila las perturbaciones climáticas y sigue cumpliendo sus funciones; el sistema asimila las perturbaciones no solo porque es resistente sino también porque es flexible y tiene la capacidad de adaptarse (*i.e.*, de cambiar y reorganizarse en el tiempo).

- b) Generación de un sistema centralizado de información y monitoreo del CC, lo que supone:
  - i) La racionalización y sistematización de fuentes y sistemas de información.
  - ii) El establecimiento de una base de datos que centralice y distribuya la información relevante para el CC.
  - iii) Mecanismos para el flujo de información (y de demanda de ella) entre la unidad que centraliza la información y los sectores productivos y las unidades administrativas nacionales y subnacionales.

En suma, el objetivo para el próximo quinquenio consiste en asegurar que el Estado peruano cuente con información confiable, comprehensiva y oportuna en relación con el CC y sus secuelas sobre el territorio, la población y los sectores productivos.

#### POBLACIÓN MENOS VULNERABLE AL CC

Como se señaló en el diagnóstico de la situación, los sectores pobres y marginales son los más vulnerables al cambio climático. La población de bajos recursos sufrirá el impacto del CC de manera directa por la vulnerabilidad de sus viviendas, de sus medios de vida y de su salud. Al mismo tiempo, una respuesta efectiva al impacto del cambio climático no puede dejar de lado la participación de la población y sus organizaciones en el aumento de su resiliencia. En este sentido, se plantean los siguientes resultados:

- a) Limitar la exposición (grado en que los eventos climáticos y sus secuelas en otros sistemas naturales afectan a la población) en zonas de riesgo de vida humana mediante:
  - i) Reducción de probabilidad de ocurrencia de procesos geomorfológicos que pongan en riesgo la vida humana (avalanchas, huaicos, desplazamientos de terrenos, etcétera) mediante programas de consolidación de suelos, reforestación, aterrazamiento, etcétera.
  - ii) Reducción de probabilidad de ocurrencia de desbordes, modificaciones de cauce y erosión de áreas ribereñas en los ríos mediante programas de defensas y reforestación ribereñas.
  - iii) Planificación y consolidación de programas de desembalse de lagunas glaciares.
  - iv) Previa evaluación de costos y beneficios de la reducción de probabilidades de ocurrencia de desastres; en última instancia, se



- debe evaluar la reubicación de la población en zonas de mejores condiciones habitacionales.
- b) Disminuir la sensibilidad (grado en que resulta afectada) de la salud de la población en zonas de eventos extremos mediante:
- i) Sistemas de alerta temprana en salud que tomen en cuenta la predicción climática.<sup>15</sup>
  - ii) Programas de vigilancia y de intervención en salud que prevengan:
    - (1) Enfermedades respiratorias agudas y crónicas en poblaciones vulnerables tanto por composición etaria o condición (niños, madres gestantes y adultos mayores) como por su exposición al frío (poblaciones de altura).
    - (2) Epidemias de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores (dengue, malaria, fiebre amarilla) y por alimentos y agua (salmonelosis, cólera, tifoidea) que serán más frecuentes debido al CC.<sup>16</sup> La prevención de epidemias asociadas a estas enfermedades debe prestar especial atención a las zonas de inundaciones y de mayor temperatura ambiental (y a nuevas zonas de ocurrencia de estas enfermedades debido a cambios espaciales de eventos climáticos).
  - iii) Planes de manejo de emergencias en salud ante eventos extremos como inundaciones u olas de calor, que aumentan el riesgo de enfermedades por vectores.
  - iv) Promoción de construcción de viviendas apropiadas para zonas de altura y temperaturas bajas, así como la difusión de medidas tecnológicas para aumentar la temperatura en las viviendas.
- c) Promover la capacidad adaptativa de la población y sus organizaciones mediante:
- i) Fortalecimiento de las instituciones (como comunidades campesinas y nativas) que tradicionalmente han manejado los recursos naturales ocupando adaptativamente el espacio.
  - ii) Provisión de información climática, técnica y ambiental que informe a las organizaciones de base sobre sus condiciones ambientales, las situaciones que enfrentarán y las alternativas de que disponen.

<sup>15</sup> Degallier, N., C. Favier, C. Menkes, M. Lengaigne, W. M. Ramalho, R. Souza, J. Servain y J.-P. Boulanger: "Toward an Early Warning System for Dengue Prevention: Modeling Climate Impact on Dengue Transmission". *Climatic Change*, 98: 581-592, 2010.

<sup>16</sup> Patz, J. A., T. K. Graczyk, N. Geller y A. Y. Vittor: "Effects of Environmental Change on Emerging Parasitic Diseases". *International Journal for Parasitology*, 30: 1395-1405, 2000.

## FUENTES DE ENERGÍA RESILIENTES A LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA

La provisión de energía del Perú es, aproximadamente, 80% hidroeléctrica y 2,2% de gas natural,<sup>17</sup> mientras que en América Latina y el Caribe más del 70% de la energía proviene de combustibles fósiles (petróleo y gas).<sup>18</sup> El derretimiento de los glaciares implicará que éstos dejen de ser los reguladores de la escorrentía en época de estiaje, lo cual afectará la provisión de energía;<sup>19</sup> por otro lado, la energía proveniente de los combustibles fósiles contribuye a la emisión de GEI e incrementa nuestra dependencia de la importación de petróleo y gas.<sup>20</sup> En este contexto, en el periodo 2011-2016 el objetivo debe ser sentar las bases para tener una provisión y consumo de energía resilientes frente a la variabilidad hidroclimática, con dos componentes:

- a) Generación de energía hidroeléctrica en un contexto de variabilidad hidroclimática:
  - i) Analizar la vulnerabilidad energética del país evaluando la exposición y sensibilidad de las cuencas generadoras de energía frente a la variabilidad hidroclimática, y estableciendo temporalidades y grados de vulnerabilidad.
  - ii) Infraestructura hidroenergética resiliente frente a la variabilidad hidroclimática. Aquí se consideran tanto proyectos sostenibles de ampliación de la capacidad de las represas como trasvases de la cuenca del Atlántico.
  - iii) Diseñar un plan comprehensivo e integral (provisión y consumo) para lograr la adaptación de la matriz energética del país a las nuevas condiciones hidroclimáticas. Este plan debe analizar las necesidades energéticas y las potencialidades naturales en cada macrorregión para la generación de energía.

<sup>17</sup> Stanganelli, I.: *Las fuentes de energía en el Cono Sur*. Marsella: Caviar Bleu, 2006.

<sup>18</sup> UNEP & ECLAC: *Vital Climate Change Graphics for Latin America and the Caribbean*. UNEP/ECLAC/UNEP/GRID-Arendal. Disponible en: <[http://www.reliefweb.int/rw/rwb.nsf/db900sid/VVOS-8BVS4E/\\$File/full\\_report.pdf](http://www.reliefweb.int/rw/rwb.nsf/db900sid/VVOS-8BVS4E/$File/full_report.pdf)>.

<sup>19</sup> Vergara, W., A. M. Deeb, A. M. Valencia, R. S. Bradley, B. Francou, A. Zarzar, A. Grünwaldt y S. M. Haeussling: "Economic Impacts of Rapid Glacier Retreat in the Andes". *EOS, Transactions, American Geophysical Union*, 88: 261-263, 2007.

<sup>20</sup> Rojas Delgado, M., E. López Sandoval y S. Zaldívar Peña: *Combustibles alternativos para el desarrollo de la industria regional*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad de Lima, 2006.

- b) Diversificación de la provisión y consumo de energía:
- i) Elaboración de un plan de desarrollo de fuentes de energía alternativa considerando que la distribución espacial de estas fuentes las hace particularmente importantes para el desarrollo regional. Sin embargo, es necesario considerar que la implementación y desarrollo estratégico de estas fuentes están orientados al largo plazo y a las necesidades de la población rural. Este plan debe incorporar las diferentes fuentes de energía:
    - (1) Promover la generación de energía solar, con la elaboración o actualización de la información sobre la intensidad de la radiación solar a escala nacional y por regiones, así como del mapa solar del Perú. El SENAMHI y el Instituto Geofísico del Perú (IGP) son instituciones claves en ambos trabajos.
    - (2) Difundir el uso de energía eólica mediante el diseño de equipo para aprovechar este tipo de energía en mayor escala y replicar las experiencias de Piura, Arequipa y Puno. Asimismo, fomentar el desarrollo en la generación de energía eléctrica y mayores potencias con base en el viento.
    - (3) Aprovechar las más de 70 fuentes geotérmicas con temperaturas que superan los 50° C<sup>21</sup> que existen en el país. Es necesario profundizar y detallar el conocimiento de las reservas y, luego, evaluar la factibilidad de construir centrales geotérmicas para la generación eléctrica. Es preciso incorporar la experiencia y los avances hechos por Electro Perú en este campo. Asimismo, hay que considerar el uso de la geotermia en su forma directa (vapor) que es altamente eficiente (80%), caso opuesto a su conversión en electricidad —potencial más difundido—, que tiene eficiencias relativamente bajas (20%).
    - (4) Potenciar la generación de energía de la biomasa analizando la potencialidad ecológica agrícola de cada región, así como de los inductores agrícolas orgánicos y bioquímicos. El conocimiento de la velocidad y rendimiento del biogás, y, sobre todo, el incremento de ambos, es un reto permanente para su adaptación consistente en los procesos productivos que tiene que ser asumido en un esfuerzo conjunto de los gobiernos regionales y los gobiernos locales, las universidades y los productores.

<sup>21</sup> Marticorena, B.: “Rol y perspectivas de las energías alternativas”. En H. Campodónico, B. Marticorena, E. Dunin, J. Bustamante y J. Icaza (editores): *Recursos energéticos para el desarrollo nacional*, pp. 15-25. Lima: Desco, 1989.

- ii) Implementación de mecanismos que fomenten la diversificación de fuentes de energía, así como el consumo de energía de fuentes alternas a la hidroeléctrica, de tal forma que se establezca complementariedad en la provisión energética.
- iii) Incremento de la integración energética con los países del Cono Sur a corto y mediano plazo, bajo un esquema transparente, priorizando el desarrollo del mercado interno y preservando su abastecimiento, en el marco de un manejo soberano de los recursos energéticos. Las reservas gasíferas y la infraestructura de explotación y transporte de gas del sur del Perú constituyen un activo en un esquema de intercambio con los países del Cono Sur, que debe contribuir a la resiliencia del aparato productivo y la provisión de energía al sur del país.
- iv) Desconcentrar y descentralizar la transferencia de electricidad con una interconexión con base en ofertas y demandas regionales y emergencias. Desde esta perspectiva, las regiones deben promover la construcción de centrales pequeñas y medianas —de acuerdo con las capacidades energéticas de cada región— para generar electricidad.
- v) Disminución de la vulnerabilidad frente a la variabilidad hidroclimática, limitando la dependencia en la energía hidroeléctrica y construyendo centrales eléctricas a gas natural.
- vi) Expansión del uso de biocombustibles sin comprometer la seguridad alimentaria de la población en las zonas generadoras de energía. Esta propuesta se iniciaría con el análisis de las condiciones ambientales y sociales en las zonas de producción de biocombustibles. Luego, es crucial que si la producción de biocombustibles se realiza, ésta se constituya en una fuente de energía para satisfacer las necesidades locales y nacionales, preservando el uso equitativo de recursos como el agua y la tierra, y sin comprometer el equilibrio ambiental; de lo contrario, solo se trataría de una industria productora de energía que no contribuye a la disminución de la vulnerabilidad de la provisión energética frente al cambio climático.

## APARATO PRODUCTIVO RESILIENTE

Además de la adopción de una matriz energética resiliente a la variabilidad climática, es imprescindible adaptar tanto la infraestructura productiva como los procesos productivos mismos de nuestro país. Se debe poner especial énfasis en la provisión, almacenamiento y gestión del agua para la agricultura, pues muy probablemente este factor de la producción agrícola será el principal afectado con el CC.<sup>22</sup> Para lo mismo se plantea:

- a) Construir, ampliar y mejorar la infraestructura de riego existente (canales y reservorios de agua). Esta medida se debe ejecutar con el objetivo de hacer frente a los eventos climáticos extremos. Tal propósito debe lograrse teniendo en cuenta el cambiante balance hídrico para hacer sostenible el aprovechamiento del agua y los servicios ambientales que el recurso presta.
- b) Adaptación del sistema de carreteras, caminos y puertos mediante obras de protección, y reforzamiento de infraestructura.
- c) Adaptación de los sistemas productivos mediante:
  - i) Programas de adopción generalizada de prácticas autónomas de adaptación (asumidas tradicionalmente por la población agraria del país). Se trata de prácticas de manejo del riesgo y actividades de mejoramiento de la producción agrícola y de manejo del ganado. Estas prácticas consisten en cambios en cultivares y en la cantidad y tipos de fertilizantes para hacer la producción más resiliente a los cambios de temperatura; “cosecha del agua” y conservación de la humedad en los suelos (“siembra del agua”), modificación temporal del ciclo productivo agrícola (adelanto o retraso de la siembra y/o cosecha); gestión más eficiente del agua; rotación de ganado, manejo de pastos, diversificación de los ingresos rurales; manejo integral de plagas; etcétera.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Gornall, J., R. Betts, E. Burke, R. Clark, J. Camp, K. Willett y A. Wiltshire: “Implications of Climate Change for Agricultural Productivity in the Early Twenty-first Century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365: 2973-2989, 2010.

<sup>23</sup> Easterling, W. E., P. K. Aggarwal, P. Batima, K. M. Brander, L. Erda, S. M. Howden, A. Kirilenko, J. Morton, J.-F. Soussana, J. Schmidhuber y F. N. Tubiello: “Food, Fibre and Forest Products”. En M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutifok, P. J. van der Linden y C. E. Hanson (editores): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental*

- ii) Programas de transferencia de tecnología productiva: Investigación y transferencia de variedades de cultivo y ganado adaptados al CC. Se debe invertir en biotecnología y explorar las opciones en transgénicos sin poner en riesgo la seguridad alimentaria, afectar la biodiversidad, ni generar dependencia tecnológica. Como las prácticas autónomas de adaptación no serán suficientes para paliar los efectos del CC, se requiere de una adaptación planificada, dirigida y promovida desde el Estado. Desde este último, es preciso fortalecer las instituciones de investigación y extensión, para que vinculen el conocimiento técnico con el de los productores en cada uno de los sectores productivos. Aquí es preciso incorporar a las universidades de acuerdo con sus especialidades y áreas de influencia.
- iii) Mecanismos de transferencia de riesgos. Éstos son básicamente dos: seguros y subsidios. En diversos contextos similares al Perú se ha demostrado que microseguros son efectivos para contrarrestar los efectos de la variabilidad climática.<sup>24</sup>

## REFLEXIONES FINALES

“Encarando...” acierta al afirmar que la falta de una adecuada política de adaptación frente al cambio climático será muy costosa económica y socialmente, y que los efectos se distribuyen desigualmente; siendo los pobres y excluidos, y las regiones menos desarrolladas, los que afrontan los mayores impactos del CC y de una política que enfatice la mitigación.

El CC y sus efectos se asientan sobre condiciones socioeconómicas y ambientales que les preceden. Por lo tanto, la política de adaptación al CC debería estar integrada, aunque claramente diferenciada, en las políticas rectoras del Estado. Una población que disminuye sus niveles de pobreza, o sale de la indigencia, que es parte de procesos de inclusión social y ejerce plenamente sus derechos, es, por un lado, menos vulnerable, y, por el otro, expande sus capacidades para responder al CC. En este sentido, son cruciales,

*Panel on Climate Change*, pp. 273-313. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.

<sup>24</sup> Meze-Hausken, E., A. Patt y S. Fritz: “Reducing Climate Risk for Micro-insurance Providers in Africa: A Case Study of Ethiopia”. *Global Environmental Change*, 19: 66-73, 2009. Pasaribu, S. M.: “Developing Rice Farm Insurance in Indonesia”. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1: 33-41, 2010.

por sus múltiples efectos en la reducción de la pobreza, el desarrollo de la pequeña agricultura familiar y la ganadería, la expansión y fortalecimiento de los servicios de salud y educación pública, y la conservación de los recursos naturales.

En lo que concierne a las instituciones, es destacable la participación de la sociedad civil nacional (*i.e.*, CIES y CEPES) e internacional (*i.e.*, agencias de cooperación) en un proceso político tan importante como las elecciones presidenciales. El establecimiento de la agenda de discusión —*i.e.*, los temas por tratar con los equipos presidenciales— mediante amplias convocatorias, y el esfuerzo por tener diversos mecanismos de comunicación —*i.e.*, presentaciones, conferencias, texto— para alcanzar de mejor manera a la mayor cantidad de audiencias, contribuyen al fortalecimiento de la relación entre investigación y política. Sin embargo, esta relación se beneficiaría con el establecimiento de compromisos concretos, por parte de los candidatos, respecto de las políticas en cuestión. Más aún: con el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de los compromisos y la aplicación de las políticas sugeridas por equipos de investigadores y funcionarios del sector público. Una tarea adicional para este tipo de equipos tendría que ser la evaluación de esas políticas de forma que sirvan para informar a los investigadores de sus aciertos y fracasos, lo que es clave para el avance de una investigación socialmente relevante. Finalmente, muchos de los efectos del cambio climático tendrán una escala local. Una réplica de la experiencia que dio origen a “Encarando...” en el contexto de las próximas elecciones regionales sería altamente relevante y valiosa.