

04

REVISTA

Nº4 Agosto 2016
ISSN 2358-9841

PolitiKa



Sustentabilidad

cerrado | amazônia | recursos hídricos | uso de la tierra | financiamiento
energía | economía verde | globalización



HUMBOLDT-VIADRINA
Governance Platform



REVISTA

PolitiKa

Organización



Colaboración



HUMBOLDT-VIADRINA
Governance Platform

REVISTA POLITIKA

CONSEJO EDITORIAL

Renato Casagrande
Carlos Siqueira
Gesine Schwan
Alexander Blankenagel
César Benjamin
Marcia H. G. Rollemberg
Rafael Araripe Carneiro
Adriano Sandri
Paulo Bracarense
Manfred Nitsch
Oswaldo Saldias
Tania Bacelar de Araújo
Raimundo Pereira

DIRECTOR RESPONSABLE

Renato Casagrande

EDITOR

César Benjamin

COORDINACIÓN EDITORIAL

Marcia H. G. Rollemberg

PERIODISTA RESPONSABLE

Handerson Siqueira

REVISIÓN

Tereza da Rocha

PROYECTO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN

Traço Design

PORTADA

Pantanal; foto de Filipe Frasso / Shutterstock.com

FUNDAÇÃO JOÃO MANGABEIRA

CONSEJO CURADOR

PRESIDENTE
Carlos Siqueira

Miembros Titulares

Serafim Corrêa
Dalvino Troccoli Franca
Kátia Born
Álvaro Cabral
Adilson Gomes da Silva
Eliane Novais
Paulo Afonso Bracarense
Manoel Alexandre
Bruno da Mata
James Lewis
Silvânio Medeiros dos Santos
Francisco Cortez
Gabriel Gelpke
Joilson Cardoso

MIEMBROS SUPLENTE

Jairon Alcir do Nascimento
Paulo Blanco Barroso
Felipe Rocha Martins
Henrique José Antão de Carvalho

CONSEJO FISCAL

Cacilda de Oliveira Chequer
Ana Lúcia de Faria Nogueira
Gerson Bento da Silva Filho

DIRECTORÍA EJECUTIVA

DIRECTOR PRESIDENTE
Renato Casagrande
DIRECTOR FINANCIERO
Renato Xavier Thiebaut
DIRECTOR DE ESTUDIOS Y PESQUISAS
Milton Coelho da Silva Neto
DIRECTOR DE CURSOS
Jocelino Francisco de Menezes

EQUIPO DE LA FJM

GERENTE EJECUTIVA
Márcia H. G. Rollemberg
COORDINACIÓN DE LA
ESCUELA JOÃO MANGABEIRA
Adriano Sandri
ASESORÍA DE COMUNICACIÓN
Handerson Siqueira
Luciana Capiberibe
ASISTENTES
Elsa Medeiros
Mohamed Sadegh
Bruna Lacerda
Filipe Gomes Franca
Fernanda Regis Cavicchiolli
AUXILIARES
Daniela Ferreira dos Santos
Edson Martins dos Santos
Sebastião Antônio Correia

Copyright ©Fundação João Mangabeira 2016

CATALOGACIÓN EN PUBLICACIÓN (CIP)

F962r Fundación João Mangabeira.
Revista Politika=Periódico Politika/ Fundação João
Mangabeira.– Brasília: FJM Editor – n.4, (jul-dez 2016).
Semestral.

Publicación on-line:
<www.fjmangabeira.org.br/revistapolitika>
Organizador: César Benjamin.
ISSN: 2358-9841

1. Publicaciones – Periódicos 2. Política – Periódicos
3. Políticas públicas– Periódicos
I. Periódico Politika II. Benjamin, César.

CDD 3205.460

CDU: 320(051)=134.2

La catalogación de los datos elaborados por
bibliotecario Wilians Juvêncio da Silva CRB 620
– 1ª Región (Brasil). DOX.

Revista semestral (versión impresa y digital)

Tirada Portugués: 2,000

Tirada Inglés: 500

Tirada Español: 500

FUNDAÇÃO JOÃO MANGABEIRA

Sede própria – SHIS QI 5 – Conjunto 2 casa 2
CEP 71615-020 – Lago Sul – Brasília, DF
Telefax: (61) 3365-4099/3365-5277/3365-5279
www.fjmangabeira.org.br
www.tvjoamangabeira.org.br
facebook.com/Fjoamangabeira - twitter.com/fj_mangabeira

HUMBOLDT-VIADRINA GOVERNANCE PLATFORM

Pariser Platz 6, Im Allianz Forum
10117 Berlin – Germany
Tel. +49 30 2005 971 10
office.schwan@humboldt-viadrina.org

ACCESSE:

<http://fjmangabeira.org.br/revistapolitika>



En su *smartphone* o *tablet* baje aplicativos
gratuitos para lectura de la Revista

sumario

4 editorial
Renato Casagrande

6 cerrado
SUSTENTABILIDAD
EN EL SISTEMA
BIOGEOGRÁFICO
DEL CERRADO
Altair Sales Barbosa

20 amazônia
LA FRÁGIL
SUSTENTABILIDAD
AMAZÓNICA
**Violeta Refkalefsky
Loureiro**

34 recursos hídricos
AGUA:
GESTIÓN ES EL DESAFÍO
Marina Grossi

48 uso de la tierra
BAJAS EMISIONES DE CARBONO EN EL USO DE LA TIERRA:
INTERDEPENDENCIA ES EL NOMBRE EN JUEGO
Roberto S. Waack

60 financiamiento
UNA BRETTON WOODS DEL BAJO CARBONO
EN LA ERA DE LA FINANCIALIZACIÓN
Alfredo Sirkis

72 energía
ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO
ENERGÉTICO SUSTENTABLE DE BRASIL
Emilio Lèbre La Rovere

88 economía verde
ECONOMÍA VERDE EN BRASIL:
DESENCUENTROS Y POSIBILIDADES
**Carlos Eduardo
Frickmann Young**

102 globalización
MOLDEANDO LA SUSTENTABILIDAD GLOBAL
BAJO LA ÉGIDE DE LA "GLOBALIZACIÓN
ABARCADORA": EL PAPEL DE ALEMANIA
Dirk Messner



Renato Casagrande

Presidente de la Fundación João Mangabeira

Brasil puede y debe asumir una posición de vanguardia en tres temas decisivos para la comunidad internacional contemporánea: la defensa de la paz, pues nuestra diplomacia siempre privilegió el diálogo y la cooperación, en vez de la confrontación; el derecho al desarrollo, pues nuestro gran país ocupa una posición intermedia en términos de capacidad económica y tecnológica; y la preservación del ambiente, pues nuestro territorio abriga la mayor biodiversidad del planeta.

El concepto de sustentabilidad unifica esas tres agendas. Es el tema central de este cuarto número de la revista *Politika*, una publicación conjunta de la Fundación João Mangabeira y de la Universidad *Humboldt*, de Alemania, con ediciones en portugués, inglés y español. Siete especialistas brasileños y un alemán fueron invitados para mapear la cuestión.

Los dos primeros artículos tratan de los biomas que predominan en la mayor parte del territorio brasileño. **Altair Sales Barbosa** ofrece un amplio panorama del desarrollo histórico y biogeográfico del Cerrado, que abarca Goiás, Tocantins y Mato Grosso do Sul, incluyendo el Distrito Federal, el este de Mato Grosso, el oeste de Bahia, el noroeste y centro de Minas Gerais, el sur de Maranhão, además de gran parte de Piauí, prolongándose hasta Rondônia. La llamada “cuna de las aguas”, pues abriga tres gigantescos acuíferos y, por su posición central, alimenta nuestras principales cuencas hidrográficas. De todos los sistemas brasileños, es el que mayor impacto sufrió en las últimas décadas, siendo aún hoy considerado como la principal región de expansión de la frontera agrícola, un proceso desafiante. Pues, retirada la cobertura vegetal original y modificada la composición de los suelos,

disminuye grandemente la capacidad de recarga de los acuíferos, cuyas reservas tienden a llegar a un nivel crítico. Desaparecen primero los ríos menores, pero ya son alcanzados también los grandes cursos de agua, incluyendo el río São Francisco. Altair Sales Barbosa no es optimista: mientras la explotación del Cerrado continúe siendo una lógica extraña a la ecología de la región, él dice, “la posibilidad de un programa racional de desarrollo será nulo”.

Violeta Refkalefsky

Loureiro muestra cómo, históricamente, el Estado nacional brasileño estableció una relación de tipo colonial con la Amazônia, siempre vista como una región predestinada para exportar commodities vegetales y minerales y, más recientemente, energía. Se crean así las llamadas economías de enclave, con poco o ningún efecto multiplicador a escala regional. Pesadamente subsidiados por el Estado, grupos empresariales se apropian de la naturaleza en nombre de un progreso que no llega a las poblaciones locales. Se multiplican situaciones de conflicto entre, de un lado, los que conciben el territorio como elemento de vida y trabajo y, de otro, los que lo ven como base para una ultra rápida acumulación de riquezas. Los primeros son “atrasados, los segundos son “modernos”. Se repite allí un drama parecido con el del Cerrado: la Amazônia no es considerada una región en sí misma, sino apenas un depósito de recursos disponibles para actividades de extracción. Es fácil reconocer que esta visión se asocia a prácticas no sustentables.

Eso nos lleva a la gestión de las aguas, asunto del artículo de **Marina Grossi**, que trae a debate una visión empresarial avanzada: “La discusión sobre el tema de la sustentabilidad ya

ultrapasó mucho la fase de la duda razonable en cuanto al eventual escepticismo científico. Se trata, ahora, de concretar una agenda global ya muy bien establecida en los foros multilaterales.” El artículo presenta nada menos que catorce tecnologías promisorias para rehuso y economía de agua en los diez sectores de alto consumo. Bien aplicadas, ellas pueden economizar 4,4 billones de m³ por año, sumando las contribuciones esperadas en la industria y, principalmente, en la agricultura. Se imponen el perfeccionamiento y la racionalización de las técnicas de irrigación, que responden por 72% del consumo de agua en Brasil.

Marina Grossi nos informa que el área deforestada y ocupada por pastos de baja productividad llega a 150 millones de hectáreas, casi tres veces mayor que el área agrícola efectivamente utilizada en todo el país. Recuperar esas enormes regiones degradadas, volviéndolas nuevamente aptas para recibir actividades importantes, es esencial para desanimar la presión expansionista de la producción agrícola, preservando nuestras regiones más sensibles. Los sistemas que integran agricultura, pecuaria y florestas son un paso en esa dirección. También piensa así **Roberto Waack**, cuyo artículo trata del uso de la tierra en una economía de bajo carbono y tiene como subtítulo “interdependencia es el nombre en juego”.

Las actividades que provocan cambios en el uso de la tierra son responsables por 24% de las emisiones de gases-invernadero, quedando atrás solamente de la producción de electricidad y del calentamiento, con 29%. En Brasil, cerca de 2/3 de las emisiones de carbono están asociadas al uso de la tierra. Hoy se sabe, sin embargo, que el futuro tendrá que ser dominado por

economías de bajo carbono. Una nueva generación de tecnologías asociadas al secuestro y almacenamiento del carbono está naciendo, con enorme rentabilidad potencial. Las oportunidades de Brasil en esa transición son inmensas. Políticas públicas, asociadas a la movilización de los principales actores presentes en el mundo rural brasileño, incluyendo el agronegocio, son cruciales. Una nueva revolución tecnológica – silvicultura de precisión, biotecnologías, regeneración forestal, rastreabilidad de productos, bioenergía, biomateriales etc. – está comenzando en ese sector. No podemos quedarnos atrás.

Alfredo Sirkis presenta alternativas para pensar el financiamiento de esa transición a nivel global. Los números son gigantescos: para asegurar que el calentamiento global, en curso, no ultrapase dos grados, son necesarios cerca de US\$ 3 trillones por año, cuantía muy superior a la capacidad de los gobiernos. Eso demuestra cómo el esfuerzo tiene que incluir a toda la sociedad: quienes emiten gases-invernadero son empresas, comunidades y consumidores de forma general, en actividades que ni siempre están bajo control gubernamental.

La cuestión del financiamiento de la transición para la economía de bajo carbono ha sido de las más difíciles. Para Sirkis, ella exigirá una nueva “*Bretton Woods*”, en referencia a la conferencia, realizada en 1944, que reorganizó la economía mundial de la segunda posguerra. En lugar del patrón-oro, que fue abandonado por los Estados Unidos en 1971, la reducción del carbono pasaría a ser considerada una unidad de valor, a fin de compatibilizar las acciones de mitigación y la dinamización de las economías. Adoptando ese patrón y actuando colectivamente, los gobiernos ofrecerían las garantías necesarias para que grandes volúmenes de recursos cambiasen los actuales circuitos financieros especulativos por el financiamiento de economías productivas de bajo carbono. Una idea ingeniosa, sin duda, pero que aún necesita conquistar viabilidad política.

Otra cuestión-clave, igualmente difícil, para hacer viable la transición necesaria es un profundo ajuste en los modos de producir energía. **Emilio Lèbre La**

Rovere presenta resultados de un extenso estudio reciente, que involucró a casi cien especialistas, sobre las “alternativas para el desarrollo energético sustentable de Brasil”. Aquí se repite la conclusión del trabajo sobre cambios en el uso de la tierra: las oportunidades para Brasil son excelentes. Contrariando al sentido común, que asocia polución, de un lado, y generación de renta, empleo y crecimiento, de otro, los escenarios que prevén mayor mitigación de emisión de gases-invernadero son también los más favorables a nuestro desarrollo económico y social.

Medidas de bajo costo – como mayor eficiencia energética, adopción de energías renovables, expansión de las técnicas agropecuarias de bajo carbono, cambios de modalidades de transportes, captura de metano en el sector de residuos, reforestación – pueden producir grandes resultados. Con proyecciones muy bien fundamentadas, el estudio de ese equipo multidisciplinario muestra que reduciremos a la mitad nuestra emisión de gases-invernadero en 2030, teniendo al año 2005 como referencia, si adoptamos la trayectoria de mitigación más radical. Al mismo tiempo, ella “puede traer crecimiento económico, caída del desempleo y aumento en la renta media familiar, con una ganancia mayor para las familias más pobres ».

Para eso, es necesario cambiar la trayectoria actual. **Carlos Eduardo Frickmann Young** muestra que, además de presentar bajo desempeño, la economía brasileña contemporánea se está volviendo menos “verde”, pues los sectores más resistentes a la crisis son intensivos en energía y en recursos naturales. Y advierte: “Especializarse en actividades ‘marrones’, cuya competitividad está basada en una relación no sustentable con el ambiente, es seguir contra la corriente.”

El nuevo paradigma tecnológico, en gestación, incorpora plenamente las preocupaciones ambientales. Son nuevos productos, nuevos métodos de producción, nuevas estructuras mercadológicas, nuevas fuentes de materias primas e insumos. En los países desarrollados, la presión de compradores e

inversionistas para un mejor desempeño ambiental ya es decisiva, aumentando las sinergias entre políticas empresariales de innovación y de preservación. Si no acompaña ese movimiento, Brasil será condenado a volverse, en pleno siglo XXI, una economía sucia, atrasada y pobre.

El último colaborador de este número de *Política* es **Dirk Messner**, director del Instituto Alemán de Política del Desarrollo. Él trata, explícitamente, del papel de Alemania en la construcción de la sustentabilidad global, pero su artículo da muchas pistas para imaginarnos también el papel de Brasil. Su país, dice él, ha tenido un desempeño inferior a sus potencialidades. Para superar eso, debería organizar un grupo de naciones comprometidas en promover cambios energéticos ambiciosos, establecer asociaciones concretas con economías emergentes, diseminar conocimientos, en particular para países en desarrollo, y combatir activamente la pobreza en los cerca de treinta “Estados fracasados”. Tal vez Brasil también pueda aumentar su protagonismo internacional si define mejor sus frentes de acción en política externa.

Es nuestra contribución, en este momento, para el necesario debate sobre la modernización de Brasil y la sustentabilidad de la vida en la Tierra.

Con base en evidencias científicas, el panorama actual y las perspectivas presentadas por especialistas imponen actitudes políticas para movilizar al país a asumir la tarea de elaborar e implementar una verdadera política nacional de sustentabilidad, con fuerte impacto local, regional y global. La meta es promover cambios concretos al adoptar una matriz energética efectivamente limpia y sin deforestación. El camino es la articulación de gobiernos y sociedad para establecer asociaciones estratégicas en las áreas técnicas, política y económica dividiendo un cambio cultural en el comportamiento de gobernantes, inversionistas y consumidores. Esencial en esa trayectoria es el avance en los marcos legales, en la planificación y en la consecución de acciones para una economía circular de innovación y reciclaje, donde la moneda verde defina la sustentabilidad de nuestro futuro.

Sustentabilidad

en el sistema biogeográfico del Cerrado

**Altair Sales Barbosa**

Doctor en antropología y
arqueología por la Smithsonian
Institution Washington D.C.
Investigador del CNPq.
Especialista en geología
del Cuaternario.

En el área que abarca el Cerrado están tres grandes acuíferos, responsables por la formación y la alimentación de grandes ríos continentales. Este antiguo sistema ya alcanzó su clímax evolutivo. Habiendo sido degradado, jamás recuperará su biodiversidad. Allí está la principal área de expansión de la frontera agrícola brasileña. El predominio de una lógica económica extraña a la región vuelve nula la posibilidad de un programa racional de desarrollo. La crisis hídrica resultante ya compromete hasta la sobrevivencia del río São Francisco.



El Cerrado abarca todo el territorio de los estados de Goiás, Tocantins y Mato Grosso do Sul, además del Distrito Federal. Incluye la parte este de Mato Grosso, el oeste de Bahia, el noroeste y centro de Minas Gerais, el sur de Maranhão, gran parte de Piauí y se prolonga, como un corredor, hasta Rondônia. De forma distante, ocurre en ciertas áreas del Nordeste brasileño y en parte de São Paulo. Ecológicamente, se relaciona a las sabanas, y hay quien afirma que el Cerrado sería una configuración regionalizada de estas. Sin embargo, si se compara con las sabanas africanas, la historia evolutiva del Cerrado presenta diferencias marcantes.

En Brasil, este tipo de paisaje recibe denominaciones diferentes, de acuerdo con la región: “gerais” en Minas y Bahia, “tabuleiro” en Bahia y en otras áreas del Nordeste y también “campina”, “costaneira” y “carrasco”, dependiendo de la región. Estas designaciones populares no reflejan una totalidad ecológica, refiriéndose apenas a una modalidad fisionómica, a veces asociada a una u otra configuración geomorfológica o puramente botánica. Ninguna de ellas es suficiente para describir la totalidad y la importancia ecológica del Cerrado, pues destacan o enfatizan apenas parcelas fragmentadas de su composición. Cuando eso sucede, el carácter de la biodiversidad, elemento marcante de

la ecología del Cerrado, no recibe la importancia merecida y ni siquiera puede ser comprendido en sus aspectos fundamentales.

La utilización del paradigma biogeográfico se viene demostrando como un referencial fundamental para entender al Cerrado en su globalidad, comprendiendo los diversos matices, abiertos y sombreados, como subsistemas interactuantes e integrantes decisivos de un sistema mayor. El concepto biogeográfico ha resaltado la importancia que el Cerrado ejerce para el equilibrio de los demás sistemas del continente, además de demostrar que la principal característica de su biocenosis es la interdependencia de los componentes de los diversos eco-



sistemas (ver “Los sistemas biogeográficos brasileños”). Por tanto, el Cerrado es un sistema biogeográfico compuesto por diversos subsistemas íntimamente interactuantes e interdependientes. Cada subsistema tiene una historia ocupacional que se refleja en su nivel de degradación. Estos subsistemas fluctúan de un gradiente abierto con claridad a gradientes sombreados.

Subsistema de montes. Es una área de montes que no puede ser confundida ni con la “floresta amazónica” ni con la “mata atlántica”

, pues son montes subhúmedos, con una historia evolutiva totalmente diferenciada de las “florestas” mencionadas. Estos montes ocurren en el sistema del Cerrado a causa de la presencia de manchas de suelo de alta fertilidad natural. Son las llamadas tierras de cultura. Justamente por eso, fueron las más cotizadas desde el inicio de la ocupación humana. Las primeras grandes haciendas y sus cultivos fueron implantadas en esas áreas, que hoy abrigan también las mayores ciudades del Cerrado. El nivel de degradación allí es inmenso: lo que queda no llega a 2% de su área original, tomando en consideración no las plantas aisladas, sino las comunidades y poblaciones de vegetales.

Subsistema de los campos. En el otro extremo del gradiente están los campos, que ocupan los planaltos. Ellos fueron intensamente ocupados, para producción de granos, a partir de la década de 1970. Fue una ocupación tan intensa que ese paisaje no existe más, en términos de población vegetal, aún incluyendo ahí las unidades de conservación situadas en áreas que originariamente eran campos. Tales unidades están muy descaracterizadas por manejos inadecuados y por la invasión de plantas exóticas en la periferia.

Subsistema del “cerradão”. Otro subsistema integrante del sistema del Cerrado es el “cerradão”, formación vegetacional asociada a suelos bien especiales, como es el del suroeste goiano, en que la asociación se da con suelos del arenisco Bauru. Se trata de un área bastante degradada, considerándose la característica del suelo y su capacidad para la erosión. Actualmente, el “cerradão” ocupa apenas cerca de 3% del área original.

Subsistema del Cerrado stricto sensu. Por ocupar suelos oligotróficos, cuya corrección es muy costosa, este subsistema de árboles pequeños y tortuosos – paisaje dominante, que dio el nombre al sistema como un todo – fue hasta hace poco tiempo despreciado por la agricultura y la pecuaria. Sin embargo, su carbón de alta calidad despertó la gula de los codiciosos, que usan maquinarias que arrancan los árboles de raíz para deforestar en ámbitos de proyectos muy dudosos, aprobados por los organismos ambientales oficiales como



Los sistemas biogeográficos brasileños

Fisiográficamente, Brasil posee siete grandes matrices ambientales, definidas de forma más correcta como sistemas biogeográficos. Ellos envuelven un conjunto de factores atmosféricos, hidrosféricos, litosféricos y biosféricos, íntimamente interligados. Cualquier modificación en uno de esos factores provoca modificación en el sistema como un todo. Las diferentes facetas de un sistema se nos presentan como subsistemas interactuantes.

Sistema biogeográfico amazónico, situado en el norte y en el noroeste de Brasil. Abarca las bajas mesetas, las grandes planicies, subsectores mamelonados forestados y montañas forestadas de las pendientes orientales andinas, hasta 600 metros de altura. Constituye la gran matriz del trópico húmedo, cubierto por la floresta húmeda amazónica.

Sistema biogeográfico roraima-guyanense, situado como un enclave dentro del sistema biogeográfico amazónico, en la frontera entre Roraima, Venezuela y las antiguas Guayanas. Constituye la matriz húmeda tropical de la *gran sabana*, cubierta por vegetación campestre denominada campos del Rio Branco y Tumucumaque.

Sistema biogeográfico de las caatingas, situado en áreas de depresiones interplanálti-

cas del Nordeste brasileño, con clima de carácter semiárido, drenajes intermitentes y estacionales. Constituye la matriz del trópico semiárido, cubierto por vegetación de caatinga, que es un monte ralo, popularmente denominados sertones secos.

Sistema biogeográfico tropical atlántico, situado en la fachada atlántica tropical de Brasil, desde las costas de Rio Grande del Norte hasta el Trópico de Capricornio. En su límite sur, se prolonga por el interior, en áreas del oeste paulista y norte del estado de Paraná. Constituye la gran matriz paisajística de la Mata Atlántica, con clima de carácter húmedo y superhúmedo.

Sistema biogeográfico de los planaltos sur-brasileños, situado en áreas planálticas subtropicales atlánticas, cubiertas por un viejo núcleo de araucárias. El clima tiene carácter templado.

Sistema de las praderas mixtas subtropicales, situado en la mitad sur del estado de Rio Grande del Sur y gran parte de Uruguay. Es conocido regionalmente por *coxilhas* o pampas, con campos y florestas galerías subtropicales.

Sistema biogeográfico del Cerrado, situado en los planaltos centrales de Brasil, donde imperaron climas tropicales de carácter subhúmedo con dos estaciones, una seca, otra lluviosa. Constituye la gran matriz ambiental del trópico sub-

húmedo, cubierto por un paisaje vegetal que constituye un mosaico de tipos fisionómicos, que varían desde campos con bastante claridad hasta áreas forestadas sombreadas.

Ese modelo fisiográfico sufrió modificaciones, no por cuestiones ambientales, sino de geopolítica o específicamente políticas, como es el caso del Pantanal Mato-Grossense, que no pasa de un subsistema integrante del sistema del Cerrado, sin las características de un bioma específico. El sistema roraima-guyanense, a pesar de poseer una vegetación de gramíneas, pasó a integrar el sistema amazónico. De la misma forma, el sistema de los planaltos sur-brasileños, que ostenta un viejo manto de araucárias y está en tierras altas subtropicales, integra el sistema tropical atlántico.

Por su posición geográfica y su carácter florístico, faunístico y geomorfológico, entre otros, el sistema biogeográfico del Cerrado constituye el punto de equilibrio de esos variados sistemas, pues se conecta con todos ellos a través de corredores hidrográficos. Los planaltos centrales de Brasil, cubiertos por el Cerrado, constituyen la cima de Brasil y también del continente, pues distribuyen significativa cantidad del agua que alimenta las principales cuencas hidrográficas continentales.

“proyectos de manejo forestal”. El carbón ha sido usado cada vez más intensamente en la siderurgia. Además de eso, las nuevas tecnologías de producción agrícola han aumentado las posibilidades de uso de estas áreas. Por esto esa matriz ambiental no ultrapasa el 5% de preservación, en relación a las formaciones originales.

Subsistemas de veredas, ambientes ciliares y planicies. Estos otros subsistemas, con diversos tipos de rocas, no huyen a la regla común de la degradación. Son am-

bientes importantísimos para la ecología del Cerrado como un todo, pues funcionan como la maternidad de la fauna, incluyendo no sólo peces, sino también mamíferos, reptiles y aves. Los ambientes ciliares vienen sufriendo un gran proceso de erosión provocado por las ocupaciones desordenadas y por grandes proyectos agrícolas, que aprovechan la humedad de las llanuras y las facilidades para la implantación de la irrigación mecánica. Las veredas – ambientes importantísimos para la manutención de las aguas superficiales – vienen

sufriendo un proceso de muerte lenta por causa de la disminución del nivel de las aguas de los manantiales. A pesar de todo, todavía este es el ambiente más preservado de todo el sistema, alcanzando el nivel de 16% en relación a las áreas originales.

La fauna del Cerrado

La comprensión de los aspectos ambientales del Cerrado exige un análisis integrado entre los elementos de la fauna, de la flora, del espacio geográfico y de cómo ellos se relacionan con los demás componentes. Se

cree que la gran biodiversidad de fauna del Cerrado esté vinculada a la diversidad de ambientes. Esa correlación permite vislumbrar el ambiente en su totalidad, lo que facilita establecer políticas ambientales adecuadas para todo el sistema.

El sistema del Cerrado se sitúa estratégicamente entre los demás sistemas brasileños, lo que facilita el intercambio florístico y faunístico. Presente en el centro del país, su área core se extiende de un extremo a otro de Mato Grosso do Sul a Piauí, en su eje mayor. Para el oeste, limita con la Floresta Amazónica, y para el este y nordeste, con la vegetación de la Caatinga, siendo acompañada al sur y sureste por la Floresta Atlántica.

Estas interconexiones favorecieron la creación de importantes corredores de migración, tanto por vía terrestre como acuática.

Cerca de 935 especies de la avifauna existen en todo el sistema Cerrado, distribuidas en diferentes hábitats. Fueron listadas 298 especies de mamíferos y 268 de reptiles. No hay datos seguros sobre peces.

La maduración de los frutos y el rebrote de las gramíneas, principal fuente de alimento de un gran contingente de la fauna, no ocurre de forma homogénea en todas las áreas del Cerrado. La fructificación sucede durante los meses de noviembre, diciembre y enero, época que coincide con

el auge de la estación lluviosa. Después, la concentración de esos recursos disminuye, acompañando el fin del período lluvioso. Sin embargo, con excepción de los meses de mayo y junio, considerados críticos para la oferta de alimentos, los demás meses que corresponden a la época seca presentan recursos, aunque en menor cantidad, entre ellos flores, raíces, resinas y algunos frutos.

Los mamíferos del Cerrado pueden ser observados durante todo el año, principalmente los que viven en áreas abiertas. Pero la mayor concentración de estas especies en sus nichos alimentares ocurre en los meses de septiembre a enero. Esa época coincide con



el rebrote de las gramíneas, que durante la estación seca generalmente sufre la acción del fuego de origen natural o antrópico. Coincide también con la maduración de los frutos. En ese mismo período sucede el vuelo de insectos, lo que hace hartos los recursos para los mamíferos insectívoros y para las aves.

Gran parte de los animales copulan durante los meses correspondientes a la estación seca. Eso significa que están con las crías en el período lluvioso. Esta dinámica de la naturaleza revela la estrecha relación entre la flora y la fauna del Cerrado. Infelizmente, aumenta a cada año la lista de los animales amenazados de extinción total.

La falta de una seria política ambiental ha puesto en riesgo todo el patrimonio natural de esa región, marcada por procesos intensos de ocupación desordenada de los espacios. La política desarrollista aplicada en Brasil – principalmente en el Cerrado, considerado la última gran frontera para la producción de granos – ha llevado muchas especies de la fauna y de la flora, que son interdependientes, a la extinción. Muchos animales de la megafauna (fauna gigante) ya fueron extinguidos, en procesos lentos y naturales, impuestos por la evolución de la naturaleza. Los animales modernos están en vía de extinción, en una dinámica proporcionada por la acción humana. Muchas de esas especies no alcanzaron su climax evolutivo, pues la velocidad de los procesos de degradación supera en mucho los fenómenos naturales.

Los ríos que nacen en el Cerrado

El Cerrado, que ocupa desde la aurora del Cenozoico la parte central de América del Sur, recibe también el nombre de “cuna de las aguas” o “cumeeira” del continente, pues distribuye las aguas que alimentan las grandes cuencas hidrográficas suramericanas. En su área de alcance se encuentran tres grandes acuíferos, responsables por la formación y la alimentación de grandes ríos continentales. El más conocido es el acuífero Guaraní, asociado al arenisco Botucatu y a otras formaciones arenísticas más antiguas. Él es responsable por las aguas que alimentan la cuenca hidrográfica del río Paraná, además de abastecer algunos formadores que vierten para la cuenca Amazónica.

Los otros dos son los acuíferos Bambuí y Urucuia. El primero está asociado a las formaciones geológicas del grupo Bambuí, y el segundo, a la formación arenística Urucuia, que en muchos locales aparece sobrepuesta a la formación Bambuí. En ciertos puntos los dos acuíferos entran en contacto, apesar de existir entre ambos una inmensa diferencia cronológica. Los acuíferos Bambuí y Urucuia son responsables por formar y alimentar los ríos que integran la cuenca del São Francisco y las sub-cuencas hidrográficas del Tocantins y del Araguaia, además de otras tantas situadas en el alcance del Cerrado.

Esos tres grandes acuíferos, almacenados en los lechos de gran profundidad, se intercalan en la parte central de los planaltos del continente suramericano, formando lagunas y ojos de agua, conocidos

Al substituir la cobertura vegetal original por plantas temporales, la acción humana hace que el agua de lluvia no se infiltre en el suelo lo suficiente para reabastecer los grandes acuíferos.

como “aguas emendadas”, que se dirigen en todas direcciones, condicionadas a la estructura geomorfológica que caracteriza cada espacio. Se definen y se delimitan de esta forma las cuencas y sub-cuencas hidrográficas.

De los planaltos del centro de la América del Sur brotan aguas responsables de la gran alimentación del río Amazonas, por su margen derecha. De las entrañas de los de edades Mesozóicas brota la gran mayoría de las aguas de la imponente cuenca del Paraná, que vierte para el sur del continente. De lo alto de la sierra de la Canastra, juntando aguas oriundas del arenisco de la formación Urucuia y aguas retenidas en las galerías del calcáreo Bambuí, de edad Proterozóica, corren en dirección al Nordeste de Brasil las aguas del São Francisco (ver “La agonía del río São Francisco”).

Además de esas imponentes cuencas hidrográficas de dimensiones continentales, en el Cerrado también brotan aguas que dan origen a cuencas hidrográficas independientes, de gran importancia regional. Algunas son tan fenomenales que forman accidentes únicos. Es el caso de la cuenca del Parnaíba



JARDESLIUMBA | WIKIMEDIA COMMONS

ba, que nace en el planalto de las Mangabeiras, alimentada con aguas oriundas del arenisco Urucuia, situado en el cerrado de Jalapão, en el estado do Tocantins. La cuenca del río Parnaíba tiene dimensiones bien menores que las anteriores, pero está asociada a un gran transporte de sedimentos que son distribuidos por vasta área del litoral norte de Brasil. Esos sedimentos, relacionados a las oscilaciones de las mareas y a los vientos alisios, forman dunas, lagunas, los mantos marañenses y piauienses, extendiéndose hasta Jericoacoara, en Ceará. En el encuentro con el océano Atlántico se forma el delta del Parnaíba, complejo e impresionante, que está entre los mayores del planeta.

Otro ejemplo importante se refiere a la sub-cuenca del río Gur-

gueia, situada en el Cerrado piauiense, responsable por la irrigación de una vasta área y por la formación de los manantiales, con aguas que afloran con tanta presión que alcanzan varios metros de altura.

Así, representada en la forma de una compleja tela, las aguas que brotan del Cerrado son responsables de alimentar y configurar las grandes cuencas hidrográficas de la América del Sur.

Esos acuíferos vienen formándose durante millones de años. Sin embargo, de poco tiempo para acá no están siendo recargados como deberían, para sustentar los manantiales. Pues la recarga de los acuíferos se da por sus bordes en las áreas planas, donde el agua pluvial se infiltra y cerca de 60% de ella es absorbida por el sistema ra-

dicular de la vegetación nativa, alimentando en un primer momento el manto freático y después, lentamente, almacenándose en los mantos más subterráneos.

La intensa ocupación de los planaltos tuvo como consecuencia la retirada de la cobertura vegetal, substituída por vegetaciones temporarias de raíz subsuperficial. Con eso, el agua de la lluvia no se infiltra lo suficiente para reabastecer los acuíferos. Con el pasar del tiempo, el nivel de estos disminuye, provocando en un primer momento la migración de las nacientes, que salen de las partes más altas para las más bajas, y la disminución del volumen de las aguas, hasta llegar al punto de desaparecer totalmente el curso del agua. Es un proceso irreversible.

Ocupación humana

El panorama del poblamiento de las áreas centrales del continente suramericano comienza a definirse a partir de 11 mil años antes del presente (AP). Para ello, contribuye en mucho el surgimiento, en el Planalto Central de Brasil, de un complejo cultural que la arqueología llama de “tradición Itaparica”. Por vuelta de 10 mil años AP, esa tradición ya estaba implantada en un área de más de 2 millones de kilómetros cuadrados. Es casi cierto que cubrió el área de los planaltos centrales de Brasil y sus extensiones. Por los procesos a que está asociada, su implantación se vuelve un marco referencial de fundamental importancia para comprender los procesos culturales que caracterizan la alborada del poblamiento humano en las áreas centrales de América del Sur. En torno de 9 mil años AP, o un poco más tarde, esa cultura perdió sus características básicas, representadas por la adopción de artefactos de piedra bien trabajados, y pasó a producir lascas con pocos retoques, señalando una nueva tendencia a la especialización.

Los estudios arqueológicos han demostrado una íntima relación entre la cultura de la tradición Itaparica y el área del Cerrado. El nivel de esa relación es evidenciado no sólo por el manejo paleoecológico, sino también por los restos de alimentos asociados a esa cultura, encontrados en las excavaciones arqueológicas, además de la propia distribución espacial de los sitios arqueológicos. Por tanto, el sistema del Cerrado es un pun-

El contacto de las poblaciones indígenas tradicionales del Cerrado con el hombre blanco, básicamente a partir del siglo XVIII, fue catastrófico, con esclavitud y nuevas enfermedades.

to de encuentro entre la Amazonia, el Nordeste y el Sur.

El planalto, revestido de Cerrado, es recortado por los ríos de las tres grandes cuencas brasileñas (Amazonas, Paraná y São Francisco), acompañadas de montes de galería, ora más, ora menos grandes. En el encuentro de los ríos de las tres cuencas se formó una extensión mayor de montes, conocido como Mato Grosso de Goiás. Las áreas de montes ofrecen suelos para cultivos, a ser instalados en el comienzo de las lluvias de verano. El Cerrado es muy rico en caza y en gran variedad de frutos que pueden complementar la agricultura al comienzo de las lluvias, mientras los ríos proporcionan muchos peces al comienzo de la estación seca.

Mucho antes de los horticultores ceramistas, los cazadores y colectores pre-cerámicos se habían esparcido por el territorio, usando los recursos de acuerdo con sus necesidades y en conformidad con su





OTÁVIO NOGUEIRA. CREATIVE COMMONS

El Cerrado es una de las matrices ambientales más antiguas de la historia reciente del planeta. Ya llegó a su climax evolutivo. Una vez degradado, nunca será recuperado.

tecnología. Aún no se tiene ninguna idea de cuándo y cómo los cultivos se instalaron. Aparentemente, no surgieron en esta área, pues las diversas tradiciones tecnológicas estudiadas hasta ahora pertenecen a horizontes más amplios, y las fechas más altas para horticultores ya instalados se encuentran fuera de la región. Hace la excepción la tradición Uru, hasta ahora sólo conocida en el oeste de Goiás, pero que ciertamente ultrapasa esos límites en dirección a Mato Grosso, y aún no totalmente estudiada. Los cultivos podrían haber llegado a través de la migración de grupos horticultores o por la aculturación de los cazadores y colectores anteriormente presentes ahí, que podrían haberlos recibido como vecinos. Es posible que ambos fenómenos hayan ocurrido.

No se puede más resumir todo el juego del poblamiento al traslado de grupos ya listos, pues resta la pregunta: ¿dónde se forma-

ron? Ciertamente, como en otras regiones del mundo, los sistemas agrícolas desarrollados por poblaciones indígenas como las del Brasil Central son el resultado final de un largo proceso de experimentación, cosecha, cultivo y domesticación, desarrollo y préstamo de técnicas, y de un ajuste de la sociedad. Tal vez la transición del período húmedo y caliente del altitermal 7 mil años AP para un período más seco y ameno haya sido la ocasión de esa modificación. El hecho es que en la región central de Brasil todavía se desconoce por completo todo el proceso. Después de los antiguos cazadores se encuentran de repente, ya formados, los grupos horticultores ceramistas, en un tiempo en que el ambiente, supuestamente, ya era el actual.

Las diferentes tradiciones (cerámicas) de horticultores exploran ambientes y cultivos diversos. La tradición Una coloniza valles ocultos, generalmente poco fértiles, con

predominio de Cerrado, usando como habitación abrigos y grutas naturales, y como economía, una fuerte asociación de cultivos, donde predomina el maíz, con caza y colecta. Imagínese que la población se distribuía en pequeñas sociedades, pero aptas para explotar los recursos diversificados. Desde su punto de instalación, ellas podrían alcanzar el río próximo, el pequeño monte de galería, el Cerrado y, muchas veces, el campo en lo alto del planalto. Ese ambiente no era disputado por los grupos que construían sus aldeas en áreas abiertas.

Los primeros aldeanos conocidos son los de la tradición Aratu/Sapucaí. Su dominio son los contrafuertes bajos de las sierras del centro-sur y este de Goiás, especialmente las áreas fértiles y más boscosas del antiguo Mato Grosso de Goiás, donde podían instalar una economía más fuertemente dependiente de cultivos, pero probablemente sin dispensar

la explotación de los frutos del Cerrado, la caza y la pesca. Su población era numerosa. Ningún otro grupo consiguió infiltrarse en su territorio. Sus aldeas populosas podían permanecer largo tiempo en el mismo lugar y, cuando lo querían, podían dislocarse para un espacio próximo, pues el territorio era fértil y estaba bajo su dominio. También el sistema de cultivo, basado en tubérculos y, probablemente, en el maíz, pudo resistir los avances de los grupos mandioqueros de las tradiciones Uru y Tupí-guaraní.

La tradición Uru llega más tarde y domina el centro-oeste del estado de Goiás. Avanzando a lo largo de los ríos, ocupa terrenos más bajos, probablemente de poca utilidad para los aldeanos que se habían instalado antes, pero importante para ellos por causa de la locomoción y, principalmente, de la pesca. Así se creó entre los dos grupos una frontera bastante estable, tal vez no siempre pacífica, donde, aparentemente, la tradición Aratu era más receptiva, aceptando elementos tecnológicos seleccionados, entre los cuales no estaban la mandioca y su proceso de transformación, aceptados apenas en locales restringidos.

La tradición Tupí-guaraní parece la más reciente de las poblaciones aldeanas. Teniendo cierto dominio sobre el valle del Paranaíba, a partir de él acompaña los afluentes, yendo a acampar en los abrigos anteriormente habitados por la tradición Uru. También tenía aldeas dispersas en la cuenca del Alto Araguaia, pero, aparentemente, sin mucha autonomía,



LEOVIGILDO SANTOS | WIKIMEDIA COMMONS



PACHECOAB | WIKIMEDIA COMMONS

conviviendo a veces la misma aldea con grupos horticultores de otras tradiciones. El Tupí-guaraní de la cuenca del Tocantins tenía las aldeas todavía más dispersas y recientes, como si realmente fuesen, tal cual se imagina, poblaciones venidas ya en el período colonial. Por eso ellas habrían enfrentado no sólo a los demás indios aldeanos ya instalados, sino también a los colonizadores blancos que los habrían traído.

Tal vez con excepción del Tupí-guaraní, los representantes de

las otras tradiciones vivieron en el territorio durante siglos sin mucho movimiento, como en una tierra que era de ellos. Fueron entre setenta y cien generaciones de horticultores sin mayores cambios a no ser las nuevas adaptaciones de fronteras, donde poblaciones más antiguas aceptan nuevas tecnologías recién llegadas.

Así vivían hasta el día en que hombres diferentes irrumpieron en el área, en grandes destacamentos armados. No estaban interesados en plantar, cosechar y

cazar, ni en construir aldeas entre el Cerrado y el bosque, o a la orilla de la laguna o del río. Querían llevar gente, piedras preciosas y oro. Para muy lejos. Eran los primeros años del siglo XVIII.

Fue el caos. Las sembrados fueron saqueados, las aldeas demolidas, las mujeres violadas, las tierras de cultivo invadidas. Las personas morían de enfermedades desconocidas. La guerra fue la solución dictada por el desespero; la derrota, el dominio, la desmoralización, la extinción o la fuga, las consecuencias.

Ideas para una historia de las generaciones que sucedieron a los indios

De todos los grandes sistemas biogeográficos brasileños, el Cerrado es el que viene sufriendo más transformaciones en los últimos años. No sólo transformaciones de las técnicas de producción, sino otras, mucho más profundas. Ellas han afectado el propio sistema de vida de las poblaciones, desestructurando sus valores culturales y, muchas veces, provocando un vacío, sin que algo nuevo venga a llenar el espacio dejado por los elementos que fueron o están siendo desestructurados.

Los antiguos núcleos urbanos, casi todos originados en torno de actividades mineras, principalmente los de inicio del siglo XVIII, se ven de repente transformados en polos regionales de innovaciones y agenciadores de “cambios radicales” en los sistemas de relaciones, con sus innumerables servicios, casi todos dirigidos hacia actividades agroindustriales y con preocupaciones inmediatas.

La creación de Goiânia y después de Brasília, paralelamente al desarrollo del sistema viario y al proceso de modernización de la agricultura, contribuyeron a cierta radicalización en las modificaciones de los factores hasta entonces estructurados, haciendo añicos sus trazos más tradicionales. Por causa del aislamiento de ciertas áreas, algunos modelos antiguos de interacción hombre-ambiente persisten hasta los días actuales, como ciertos enclaves del oeste de Bahia, sur de Piauí y Maranhão, en muchos puntos del vano de Paraná y en el margen derecho de Tocantins. Con la implantación de ese nuevo estado y la construcción de su capital, Palmas, una nueva “onda” de modificaciones significativas ya comenzó, trayendo sus consecuencias predatorias.

Hasta hace poco tiempo, las áreas del sistema biogeográfico del Cerrado no eran muy valorizadas ni buscadas para la implantación de grandes actividades agropastorales. Sus partes más intensamente ocupadas eran restrictas a los subsistemas de montes, o sea, áreas boscosas que existen dentro del sistema y siempre están asociadas a suelos de buena fertilidad natural. Por eso esas áreas fueron las primeras en sufrir el impacto de una degradación mayor. A su lado, en escala menor, podemos citar las áreas que componen el subsistema Cerradão y los montes de galerías.

Las demás áreas que constituyen las mayores superficies del sistema, como el subsistema del Cerrado *stricto sensu*, de los campos, de las veredas y ambientes anegadizos en virtud de las características de sus suelos, no favorecieron

de inmediato una ocupación intensiva. Por eso no eran buscadas para actividades agropastorales intensivas. Estaban ocupadas por el criadero extensivo que tenía como soporte un pastoreo nativo, cuyo tenor alimenticio estaba condicionado a la estacionalidad climática. El uso del calcio para corregir la acidez del suelo, la introducción del arado y de sistemas mecánicos de deforestación, como también la facilidad de irrigación, transformaron esas áreas, anteriormente impropias para actividades agrícolas, en tierras productivas. En paralelo, la sustitución de los pastos nativos por especies extranjeras modificó radicalmente el cuadro pastoral.

Ese nuevo modelo de ocupación causó impactos visibles sobre el ambiente, que pueden ser así caracterizados:

- Empobrecimiento genético;
- Empobrecimiento de los ecosistemas;
- Destrucción de la vegetación natural;
- Propagación de hierbas exóticas;
- Extinción de la fauna nativa;
- Diminución y polución de los manantiales hídricos;
- Compactación y erosión de los suelos;
- Contaminación química de las aguas y de la biota;
- Proliferación de enfermedades desconocidas.

Actuando en conjunto, esos factores generan otros innumerables que, por su vez, funcionan como agentes de atracción poblacional y de modificaciones significativas del ambiente. Un ejemplo es la demanda de energía, que exige la formación de grandes reservorios y fábricas generadoras, creando innumerables frentes de trabajo, directos e indirectos, que acarrearán desorden de gran alcance natural y social.

Así es que en el inicio del siglo XXI se encuentra en suspenso el destino del Cerrado. Si las próximas décadas traerán su ruina o su salvación, todavía no se puede decir. Aunque sean grandes las lagunas en nuestro conocimiento, disponemos de informaciones suficientes para impedir una degradación irreversible.

Mientras el deseo de explotar el Cerrado tenga raíces extranjeras, la posibilidad de un programa racional de desarrollo será nula.

Es importante también destacar que el Cerrado es una de las matrices ambientales más antiguas de la historia reciente del planeta. Comenzó en el Cenozoico. Eso significa que ese ambiente ya llegó a su climax evolutivo. Una vez degradado, jamás recuperará la plenitud de su biodiversidad. La mayor parte de las plantas del Cerrado tiene un desarrollo lento. Algunas llevan siglos para alcanzar la madurez, hecho que vuelve casi imposible un trabajo de recomposición vegetal. Además de esto, esas plantas están condicionadas a un tipo de suelo oligotrófico con balance hídrico específico, difícil de ser encontrado en equilibrio hoy en el Cerrado.

Las comunidades desestructuradas no encuentran empleos estables en las ciudades, quedando expuestas a trayectorias sociales cada vez más degradantes.

No se mide la degradación ambiental apenas por la ocurrencia de una u otra planta. Es preciso considerar comunidades tanto vegetales como animales, inclusive insectos polinizadores, agua etc. Hoy, nada de eso existe en el Cerrado en forma continua. Sólo hay fragmentos, que representan poco del área total.

Una nueva matriz territorial fue implantada en el sistema biogeográfico del Cerrado a partir de 1970, con raíces y consecuencias predatorias. A partir de ahí fue una cuestión de tiempo para que los problemas ambientales aparecieran y se agravaran. La cuestión actual de la desaparición de pequeños cursos de agua, alimentadores de los mayores, es apenas la punta de un *iceberg* que tiende a ser cada vez más evidente.

El Cerrado está incluido en la planificación política brasileña como región de expansión de la frontera agrícola, orientada por prácticas predatorias, lo que causa un escenario aterrador. La retirada total de la cobertura vege-

tal afectará decisivamente la ya reducida recarga de los acuíferos, cuyas reservas llegarán a un nivel crítico, pues las aguas pluviales que consiguieran penetrar en el suelo serán absorbidas de inmediato, por causa del estado de aridez de esos suelos, causado por la insolación. Por las mismas causas, la poca humedad retenida evaporará rápidamente. Al inicio, todavía se intentará contornar los problemas oriundos de ahí con la construcción de estructuras, en curvas de nivel y pequeñas represas, para retener las aguas de las lluvias. Pero los ambientes que surgen en los fondos origina la argilización y la consecuente impermeabilización del fondo de los pozos. Asociado a la fuerte insolación, eso resultará en una acción de nula eficacia, tragada por la evaporación.

Son muchos los casos de falsas escrituras de propiedad de tierras en el sistema biogeográfico del Cerrado, causando un fenómeno denominado desterritorialización, que trae a la realidad actual la categoría de los “sin” (sin-tierra, sin-techo, sin-empleo, sin-documentos, etc.). Este fenómeno acentúa la sensación y la condición de alienación de las poblaciones. Expulsados de sus tierras por los poderosos, por la compra y la falsificación de títulos, los ocupantes, que vivían durante varias generaciones en posesiones no legalizadas, buscan abrigo en los centros urbanos o en los puestos de servicio implantados a lo largo de los sistemas viales, que experimentan un repentino crecimiento. En esos locales, los sin-tierra se transforman también en sin-techo.

La agonía del São Francisco

El río São Francisco nace en la Sierra de la Canastra, en el cerrado de Minas Gerais, y recorre más de 3 mil kilómetros hasta su boca. A lo largo de ese recorrido, engrosa sus aguas principalmente con los afluentes de la margen izquierda, que forman las sub-cuencas de los ríos Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente y Grande. Todos esos ríos y sus alimentadores menores están muriendo a cada hora que pasa. Algunos ya desaparecieron para siempre.

Eso sucede porque se están secando los dos grandes acuíferos que hacen al São Francisco brotar y lo alimentan a lo largo de su recorrido. Para entender esto, es necesario retroceder en el tiempo. Hace por lo menos 45 millones de años que el Cerrado adquirió sus características actuales, con una vegetación que posee un sistema radicular complejo y, por eso, comenzó a retener las aguas de las lluvias que caían principalmente en los planalto del noroeste de Minas, oeste de Bahia, Distrito Federal, nordeste de Goiás y parte de Tocantins. Esas aguas son almacenadas, primero, en las rocas descompuestas,

que forman el manto freático; después, por su abundancia, se infiltran en las brechas de las rocas del subsuelo y se acomodan en los mantos profundos, que forman el acuífero Bambuí, de edad Proterozoica, y el acuífero Urucuia, de edad Mesozoica.

Cuando los acuíferos retuvieron agua suficiente, esta comenzó a brotar, en forma de nacientes, principalmente en las puntas de la sierra y en forma de pequeñas lagunas en las áreas aplanadas, formando las veredas. Con el tiempo, las aguas, como lágrimas milagrosas, comenzaron a descender en dirección este, alimentando la colecta de su conductor mayor, el río São Francisco. Así se formaron paisajes que debían ser maravillosos. A lo largo de los ríos surgieron lagunas y pantanos, donde se multiplicaban peces otrora abundantes, no sólo en el São Francisco, sino en todos sus afluentes.

Los afluentes de la margen izquierda son los principales responsables por la sobrevivencia del São Francisco, por su oxigenación y, en última instancia, por su nacimiento y existencia. El agua almacenada en ese gran espacio geográfico abarca desde la Sierra de la Canastra, al sur, hasta la Chapada de las Mangabeiras, al norte, y se limita al oeste por el Espigón Mestre, que separa Goiás y Tocantins, de un lado, Minas y Bahia, de otro. Esos ríos son perennes durante todo el año. Hasta cerca de treinta años atrás el volumen de ellos era, como mínimo, cinco veces mayor que el actual.



Desde 1970 las áreas de los planos, donde se sitúan las nacientes y los cursos medios de esos ríos, viene sufriendo una gran transformación, con la retirada de la cobertura vegetal natural para la producción de granos y otras plantas exóticas. Eso ha impedido la realimentación normal de los acuíferos, contribuyendo a la desaparición de inúmeros afluentes menores y la disminución drástica del volumen de los cursos mayores.

La mayor parte de los afluentes de la margen derecha del río São Francisco está formada por ríos temporales, que acostumbran desaparecer en la estación seca, pues ellos no provienen de acuíferos. Dependen de las aguas almacenadas en el fino manto freático, que reposa sobre rocas no porosas que constituyen el cráter del São Francisco. Como el manto freático depende de las aguas pluviales y de la vegetación, la deforestación asociada a un período de sequía prolongada lo afecta totalmente. El río más importante por el margen derecho – el río de las Velhas – no es temporal, porque viene del acuífero Bambuí.

La retirada de la cobertura vegetal natural del Cerrado ha influido en la propia vida del São Francisco, ya que este depende de factores ecológicos extremadamente complejos e interdependientes. Por eso, la desaparición de sus alimentadores hidrográficos está sucediendo a un ritmo muy acelerado.

De vez en cuando ocurrirán lluvias estruendosas, provocadas cíclicamente por fenómenos naturales como El Niño y La Niña, pero eso no significa que el río haya resucitado. Son fenómenos efímeros, provocados por inundaciones resultantes de lluvias que se dislocan por los antiguos caminos de las aguas.

Lo que sucedió con la vegetación viene sucediendo también con los

animales, incluyendo los insectos polinizadores, que están en acentuado proceso de extinción. Y la fauna acuática del São Francisco, que era abundante, con variadas especies de peces que saciaban el hambre de las poblaciones ribereñas y mantenían comercios dinámicos, ya está muy debilitada.

Todo el sistema hidrográfico de la cuenca será drásticamente afectado cuando se concrete el actual proyecto de transposición de las aguas del río São Francisco, cuya finalización está prevista para 2017, alimentando dos ejes aductores mayores y ejes menores, en consonancia con el funcionamiento total de las bombas extractoras instaladas en Cabrobó e Itaparica. La dinámica del gran río y de toda su cuenca, formada por ríos seniles, que ya alcanzaron el estado de equilibrio, también será drásticamente afectada.

Las consecuencias de la transposición serán dañinas. En corto período, llevará a la muerte a la mayoría de los afluentes del São Francisco, incluyendo al propio río. Con la dinámica alterada, el transporte de sedimentos arenosos aumentará de forma asustadora, generando, entre otras consecuencias, la acumulación de desechos, ya que la mayoría de sus afluentes corre por áreas de la Formación Uruçuaia, cuya característica principal es la ocurrencia de una arenisca suelta.

En la forma en que ha sido presentada, la transposición también aumentará la velocidad de los ríos en su canal principal. Eso provocará en todos los afluentes el fenómeno denominado “absorción de los acuíferos”, que serán aspirados a velocidad mayor para alimentar los ríos ahora más veloces, desde sus cursos superiores, transformándolos en cursos de agua intermitentes.

En los centros urbanos, esa categoría social ocupa las periferias, las planicies de inundación de los ríos, las laderas de los morros etc. Las familias estructuran en esos locales sus vidas y su espacio, caracterizado por la desorganización social y ambiental. Tocaban la vida así, hasta que uno de los ciclos naturales provoca, por ejemplo, un exceso de lluvias. Cuando estas se precipitan en los morros, el suelo es saturado y el agua acumulada en el manto freático no puede almacenarse en una roca no porosa del substrato, formando un acuícludo que escurre con gran energía y arrastra todo lo que está a su paso. Cuando el aumento de la pluviosidad llena los ríos, estos desbordan y recuperan de regreso sus planicies de inundación, ahora ocupadas por barracas. Las consecuencias son destrucción, muerte, enfermedades y dan origen a una situación social todavía más perversa.

En los polos urbanos, las comunidades desestructuradas tampoco encuentran empleos estables que les permitan mejores perspectivas de futuro. Perdidas y carentes, inmersas en un ambiente extraño, son presas fáciles de las propagandas engañosas, estimuladoras del consumismo. También se vuelven rehenes de una industria fonográfica que les impone músicas que acentúan la situación de depresión y alienación. Imposibilitados de usufructuar los bienes divulgados, muchos pasan a vivir en una existencia sin racionalidad. Se hunden en la neurosis de la fuga a través de los alucinógenos o buscan obtener bienes por medios que la sociedad organizada clasifica como actos ilícitos. La desagregación de la familia, la prostitución infantil y la pérdida del amor por la vida son algunas de las consecuencias dictadas por ese desespero. ■

Lecturas complementarias

BARBOSA, Altair Sales et al. *El piar de la juriti-pepena: narrativa ecológica de la ocupación humana del Cerrado*. Goiânia: Ed. PUC Goiás, 2014.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. “La organización natural de los paisajes inter y subtropicales brasileños”. In: *III Simposio sobre el Cerrado*. São Paulo: Edusp / E. Blücher, 1971, p. 1-14.

GOMES, Horieste. *Geografía socioeconómica de Goiás*. Goiânia: Brasil Central, 1969.

La frágil sustentabilidad amazónica





Violeta Refkalefsky Loureiro

Doctora en sociología. Profesora emérita de la Universidad Federal de Pará (UFPA). Profesora del Programa de Pos-Graduación en Sociología y Antropología y del Programa de Pos-Graduación en Derecho, ambos de la UFPA..

Una tela de graves equívocos marca, hace décadas, las relaciones del Estado brasileño con la Amazonia. Entre ellos, se destacan las ideas abstractas de progreso y desarrollo a cualquier precio, el tratamiento de las poblaciones locales como atrasadas e incapaces, y la consideración de que la exuberante naturaleza local es una inagotable fuente de recursos. De ello resulta la multiplicación de enclaves exportadores de bienes primarios o de energía, que siembran caos social y destrucción ambiental. Esta relación, de naturaleza colonial, necesita dar lugar a un proyecto de desarrollo regional formulado de otra manera y sobre otras bases.

Entre 1967 y 1973 vivimos la fase del llamado “milagro brasileño”. En ese período, el crecimiento del PIB ascendió de 4,2% a 14% al año, y la inflación retrocedió de 25,5% para 15,6% al año, un suceso económico, pues en la década anterior ella había sido mucho más elevada (Veloso, Villela y Giambiagi, 2008).

A causa de esos y de otros datos económicos exhaustivamente divulgados y de la nueva ideología del desarrollo, pasó inadvertido el hecho de que el modelo regional reproducía una versión “dualista” de Brasil: oponía riqueza y pobreza, recreando una Amazonia pobre en un extremo de la estructura social y una Amazonia rica y pujante en las capas más elevadas de la sociedad y en los bloques empresariales. En aquel momento, la repercusión de las acciones desarrolladas por la tecnoburocracia y el discurso gubernamental, ambos inundados por la ideología del progreso,

distorsionaron el nexo de percepción y comprensión entre gobierno y sociedad. El “máximo de conciencia posible” (Lucien Goldmann, 1972) que la sociedad civil percibió de las políticas públicas en curso fue una utópica promesa de desarrollo.

La intelectualidad siempre se resintió del “atraso” de la Amazonia en relación al resto de Brasil, del origen mestizo e indígena de la mayor parte de la población, de la vida en la selva o en ciudades circundadas por la selva, en un locus distante del Brasil moderno, de modo que el anuncio del progreso sonó como una liberación de los prejuicios, de las desgracias y de la pobreza. La intelectualidad regional no asumió un papel crítico y no logró decodificar el mensaje político del gobierno. Así, no percibió la reproducción del modelo “dualista” que los gobiernos de la época (y de los años siguientes) implantarían en la región.

Crítica a la razón dualista, estudio clásico de Francisco de Oliveira (1972), saldría al final del período “del milagro”, refiriéndose al Brasil visto como un todo. Pero el proceso podía extenderse para describir la relación del país con sus regiones y capas sociales. Ese estudio contrariaba el análisis tradicional del difícil desarrollo brasileño, que mostraba la pobreza, regional o social, como resultado de la ausencia de condiciones estructurantes (en la versión estructuralista) o de la dificultad de transformar la industria en el sector-clave de la economía (en la visión de la Cepal). Existía, aún, la versión de los teóricos de la dependencia, para quienes el subdesarrollo dependía de múltiples condiciones: dificultades estructurales, articulación en mercados controlados por grandes corporaciones económicas, dependencia tecnológica, transferencias de capitales

internacionales y articulaciones de estos con los capitales nacionales de los países periféricos.

Ninguna de esas líneas teóricas analizó en profundidad el “moto continuo” representado por las políticas públicas brasileñas que, mirando al desarrollo, al progreso y a la modernización, engendra(ba) n políticas que privilegi(aba)n a las clases y grupos sociales detentores del capital y así acaba(ba)n por reproducir la situación dual de la sociedad (pobre/atrasada *versus* rica/moderna).

Francisco de Oliveira muestra que el sector pobre es una consecuencia de la estructuración propuesta por los gobiernos para crear un sector moderno y rico. Se volvió un clásico porque consiguió demostrar cómo las políticas públicas brasileñas subsidian los sectores “modernos” y ricos, y cómo se apropian de la energía y de la fuerza de trabajo de los sectores pobres y “atrasados” de la sociedad. Los mecanismos de apropiación del excedente generado en determinadas regiones y poblaciones pobres, “atrasadas” y “sin espíritu empresarial” generan la acumulación de capital realizada por las capas sociales y regiones ricas y “modernas” del país. No se trata de una característica perversa de los gobiernos y de las élites empresariales de Brasil, sino de un mecanismo intrínseco a la naturaleza del capitalismo. Ese sistema es cruel cuando no hay sociedad civil organizada ejerciendo un papel activo en la vida pública, a fin de superar los efectos de tales políticas selectivas.

Fue justamente ese el mecanismo que las políticas públicas comenzaron a implantar en la Ama-

zonía desde 1966: empresarios, hacendados, mineros y madereras eran beneficiados por subsidios y otros privilegios concedidos por el Estado, apropiándose de un bien colectivo, la naturaleza de la región. Con la movilización de esos recursos, creaban el sector “moderno” y, al mismo tiempo, perpetuaban el “atraso” y la pobreza de las poblaciones locales, consideradas desprovistas de “espíritu empresarial”.

Entre 1966 y 1985 el gobierno central se ocupó de implantar un sector dinámico y rico, productor de *commodities*. En los primeros años, el sector “pobre” fue estimulado a actuar como fuerza de trabajo del sector “moderno”. En seguida los migrantes vinieron por cuenta propia, con la expectativa de una suerte mejor. La Amazonia se convirtió en frontera del campesinado, con una gran migración de trabajadores sin tierra del Nordeste y de minifundistas del Sur: eran las capas pobres reproduciendo la Amazonia “atrasada”. Simultáneamente, el gobierno central instalaba el sector “moderno” (hidroeléctricas, puertos, aeropuertos, calles, villas etc.), tratando la región como frontera de expansión del capital. Empresarios de otras regiones fueron atraídos por diversos factores: expectativas de rentabilidad, incentivos de los gobiernos, bajo precio de las tierras, legislación amigable a grandes inversiones, precaria fiscalización ambiental. La mera explotación de la rica cobertura florestal hacía viables los proyectos empresariales.

Allí, legal o clandestinamente, ellos se dedicaban a actividades no sustentables: explotar y exportar maderas, criar ganado bovino, explotar

La región continúa atrayendo a personas pobres y desprotegidas, expulsadas de sus áreas de origen, manteniendo el crecimiento poblacional en niveles muy elevados.

minas o implantar procesos siderúrgicos elementales. Esa capa empresarial y los servicios asociados a ella impulsaron la Amazonia “moderna”.

Este modelo de políticas públicas desarrollistas permanece en vigor en la región hasta hoy, de la misma manera. Él dificulta la sustentabilidad, ambiental y social, y reproduce la pobreza, concentrando renta en apenas un polo de la sociedad.

Ese tipo de política discrimina a las capas pobres y “atrasadas”, justamente las que predominan en la sociedad local. Primero, porque las políticas públicas reproducen incesantemente el modelo dual. Después, porque la región atrae a grupos pobres y desprotegidos, que llegan como migrantes, expulsados de sus regiones de origen y estimulados por el discurso ideológico de sucesivos gobiernos, que hablan en progreso, desarrollo y oportunidades de vida mejor.

Entre 1975 y 1994, años de crisis, el crecimiento poblacional de los estados de la región Norte (que engloba a los siete estados totalmente amazónicos: Amapá, Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia y Tocantins) fue el más vertiginoso

del país: la población local creció más de cinco veces, pasando de apenas 2,5 millones en 1960 a casi 16 millones en 2010. En estados como Rondônia, el crecimiento medio anual llegó a 16% al año en la década de 1970 y a casi 8% en la década siguiente, porcentuales mucho mayores que los registrados en la media del país. Nuevas frentes migratorias aún llegaban a la región en la primera década del siglo XXI, manteniendo el crecimiento poblacional en niveles muy elevados.

Amenazas a la sustentabilidad ambiental y social

La opción de desarrollar la Amazonia por medio de la producción de *commodities* trajo graves riesgos a la sustentabilidad ambiental, económica y social de la región y del propio país.

a) El impacto de la pecuaria y de las *commodities* vegetales

El contingente poblacional aumentado, instalado en el interior de la región o en las ciudades, pasó a ejercer gran presión sobre los recursos naturales. Pero el más grave compromiso ambiental de la región vino del carácter destructivo implícito en la pecuaria extensiva, en la extracción maderera (que antecede a la preparación de pastos o no depende de ella) y en las *commodities* vegetales. Hoy, Brasil tiene cerca de 200 millones de hectáreas de pastos, 70 millones en la Amazonia. Casi todo ese total está en áreas originalmente cubiertas por floresta, aunque la región posea abundantes pastos naturales en tierra firme y en sue-

los de planicies, donde, en el pasado, se practicaba la pecuaria. Son cerca de 70 millones de cabezas de ganado, criadas en producción extensiva, con apenas un animal por hectárea (Meirelles Filho, 2014), mientras en otras regiones es posible acomodar de tres a seis cabezas por hectárea de pasto, cuando está fertilizado y con rotación de pasto.

El uso más inteligente y productivo de los pastos ya abiertos y la recuperación de pastos abandonados por la degradación evitarían nuevos deforestaciones.¹ Sin embargo, por causa del bajo precio de la tierra y de los reducidos impuestos cobrados sobre ella, los pecuaristas de la región no consideran la posibilidad de agrupar los animales, lo que implicaría el tratamiento de los pastos. Ellos los abandonan tan pronto se vuelven improductivos. Por causa de la conocida fragilidad de los ecosistemas amazónicos, eso ocurre en pocos años, especialmente por la pérdida de la cobertura boscosa que enriquecía y protegía los suelos pobres, que se desgastan cuando son expuestos al Sol durante el “verano” amazónico (período de sequía) y tiene sus nutrientes removidos por las intensas lluvias del “invierno”. Se estima que cerca de 25% de las tierras deforestadas estén abandonadas y/o en estado de degradación (Presidencia de la República/Casa Civil, s.d.).

El mito de la capacidad regenerativa de la floresta amazónica cayó por tierra hace algunos años, independientemente de cualquier estudio, con la simple constatación de que los pastos abiertos en las décadas de 1970 y 1980 ya estaban degradados.

En 2013 ya habían sido deforestados cerca de 762.979 km² de floresta, equivalentes a 18,85% de la floresta original.² Continúa el derribamiento de árboles nativos en la región. El Imazon (2009), instituto de estudios ambientales situado en Pará, identificó 2.226 madereras en actividad. Ellas extrajeron 14 millones de metros cúbicos de madera en troncos, lo que corresponde a cerca de 3,5 millones de árboles derribados. La actividad generó 204 mil empleos directos e indirectos, con un rendimiento aproximado de casi R\$ 5 billones.

Entre 2011 y 2012, por lo menos 78% de la extracción maderera en el estado de Pará fue ilegal, siendo la mayor parte exportada para Europa y los Estados Unidos (Imazon, 2012–2013). Los principales responsables por las deforestaciones fueron la pecuaria, la extracción de maderas, la producción de carbón vegetal para empresas mineras y siderúrgicas y las *commodities* vegetales – justamente el sector dicho “desarrollado” y “moderno” de la región.

Según el Inpe/Prodes, entre 2001 y 2002, cuando las deforestaciones ya eran prohibidas, fueron deforestados 25.500 km². Entre 2004 y 2012 las deforestaciones fueron bastante reducidas, quedando en torno de 4.700 km² al año, lo que muestra un esfuerzo considerable del gobierno federal. Aún así, se trata de un número expresivo e injustificable, ahora causado principalmente por la expansión de las *commodities* vegetales (soya, palma, dende y otras). A partir de 2012 las deforestaciones volvieron a crecer: la región perdió 5.891 km² en 2013, 5.012 km² en 2014 y 5.831 km² en 2015 (Inpe, 2015).



ANA_COTTA. CREATIVE COMMONS

La floresta libera densas capas de vapor y humedad. Sin ella, regiones enteras de Brasil serían desérticas. No basta alcanzar la deforestación cero. Es preciso reforestar áreas ya deforestadas.

En la época del “verano” amazónico, la floresta libera densas capas de vapor y humedad, transfiriendo agua para la atmósfera. Esas capas de aire cargadas de humedad se desplazan en grandes volúmenes para diversas áreas del continente – a través de los llamados “ríos voladores” , algunas muy distantes, como el Sudeste y el Sur, provocando lluvias intensas. Sin la floresta, esas otras regiones brasileñas serían desérticas. Ese vínculo entre la Amazonia y el resto de Brasil muestra que no basta alcanzar la deforestación cero. Es preciso reforestar áreas deforestadas (Nobre, A.D., Salati, E. et alii, 2014:14).

Desde la década de 1990 la producción de *commodities* vegetales venía expandiéndose desde el Cerrado, en el Centro-Oeste, en dirección a las tierras del bioma amazónico, inicialmente en áreas ya

deforestadas, avanzando enseguida sobre áreas florestadas. En 2006, como resultado de presión de entidades internacionales y nacionales y del propio gobierno brasileño, entidades representativas de grandes productores, beneficiadores y exportadores de soya firmaron un acuerdo ambiental (llamado “moratoria de la soya”), comprometiéndose a no adquirir ni exportar soya producida en el bioma Amazonia. El acuerdo ha sido renovado y desde entonces la soya no se expandió significativamente en el bioma Amazonia. Sin embargo, continúa a expandirse en el bioma Cerrado, no incluido en el acuerdo y donde se produce el 63% de la soya brasileña (Enbrapa, 2013).

Esa forma de explotación destructiva de la vida natural a que se encuentran sometidos los biomas Amazonia y Cerrado y que somete

las generaciones futuras al riesgo de una vida en condiciones precarias se realiza bajo amparo del gobierno federal, que menosprecia el riesgo ambiental. El mayor banco regional de inversiones – el Banco de la Amazonia – direcciona la mayor parte de sus recursos para financiar el monocultivo del agronegocio en una región portadora de megabiodiversidad, que no tolera la homogeneidad que los mercados insisten en exigir. La expansión de esas *commodities* beneficia a sectores reducidos de la sociedad brasileña.

b) Los enclaves económicos productores de *commodities* minerales

La irracionalidad del modelo económico forjado por el gobierno brasileño para la Amazonia tiene una segunda vertiente: las *commodities* minerales. En 1979, la Mineradora Rio do Norte (perteneciente a la Alcoa y a la Vale), que exporta actualmente 6 millones de toneladas de bauxita por año, efectuó el embarque de la primera remesa de bauxita para la Alcan, en Canadá, dando inicio a lo que viene siendo designado de “moderna” industria siderúrgica. Comezaba allí el ciclo de la mineración y de la siderurgia intensivas, basado en la producción y exportación de productos apenas semielaborados. En 1985 el entonces presidente José Sarney visitó la empresa. El lago Batata, uno de los grandes y bellos lagos que bordean las márgenes del río Amazonas, estaba con la superficie enrojecida y prácticamente sólida a causa de los desechos (que corresponden a 1/3 de la materia extraída) depositados en él por la mineradora en apenas seis años de

funcionamiento. Las imágenes chocantes de un paisaje casi marciano fueron ampliamente divulgadas en Brasil y en el mundo. Para completar el cuadro desolador, la bauxita era calentada en hornos operados con carbón vegetal extraído de floresta densa de las márgenes de los ríos Amazonas y Trombetas, este último uno de los más bellos ríos de la región, poblado por tortugas que desoban en las playas locales. Actualmente la mineradora descarta por año 5 millones de toneladas de desecho sólido en las represas construídas después de la intervención del gobierno federal en el proyecto. Este es el modelo de mineración y siderurgia implantado en la Amazonia, hoy con algunas modificaciones no muy sustanciales (Pinto, 2015).

Además de la explotación excesiva de los recursos minerales, que deja abiertos enormes cráteres donde proliferan mosquitos y peligrosas cuencas de desechos, hay otro aspecto igualmente nocivo. Ese tipo de emprendimiento funciona como un enclave y no ingresa beneficios en la región. Productos semielaborados y material *in natura* embarcan inmediatamente para el exterior, donde son transformados en productos industriales acabados, generando empleos, renta, impuestos y beneficios sociales fuera de Brasil.

Pará, mayor productor de minerales primarios en la Amazonia, contribuyó en 2013 con 36,8% del saldo en la balanza comercial brasileña del sector mineral, respondiendo por 72% de las exportaciones de cobre y 29,3% de las de mineral de hierro, además de aluminio, alúmina, bauxita, caolín, manganeso, calcio, oro y otros mi-

nerales en porcentuales menores (Ibram, 2013). En 2015, aunque la economía brasileña ya estuviera en recesión, Pará fue el tercer estado en términos de superávit en la balanza comercial, con saldo de 9,3 billones de dólares en las exportaciones, principalmente de hierro, cobre y aluminio. Sólo quedó atrás de Minas Gerais (13,2 billones de dólares) y Mato Grosso (11,7 bilones), también grandes productores de *commodities*.

Entre los principales productos de la pauta de exportaciones de Pará, por orden de rendimiento en dólares, están mineral de hierro bruto, mineral de cobre, aluminio calcinado, aluminio, hierro-niquel, bauxita, caolín, *hierro-gusa*, manganeso, hidróxido de aluminio, mineral de estaño, bovinos vivos, soya, madera, carne bovina, pimienta-del-reino (Fapespa, 2015:10). El análisis de esa pauta demuestra el predominio de las *commodities* en el llamado “sector moderno” de la Amazonia. Causa espanto verificar el peso también de la exportación de bovinos vivos y de madera, productos sin ningún procesamiento.

c) Energía, la más nueva *commodity*

Desde la década de 1980, el gobierno brasileño eligió la Amazonia como fuente de explotación de recursos, con vista en el equilibrio de la balanza comercial. Dos actividades básicas vienen siendo incentivadas, la primera demandando a la segunda: (a) la explotación de minerales (la región es la mayor y más diversificada provincia mineral del planeta) y (b) la producción de electricidad, con

vista a implantar el parque minero y siderúrgico regional y proveer energía para el resto del país.

A partir de esa decisión, la Amazonia dejó de ser una razón en sí misma para convertirse en recurso movilizable para el país; su cuenca hidrográfica y su naturaleza en general salieron de los libros de geografía y del paisaje humano para convertirse en materia prima, con precio cotizado en bolsas de valores nacionales e internacionales.

La producción de energía eléctrica en la región fue defendida por primera vez en 1987, en el Plan Energético 2010, nuevamente presentado como Plan Energético 2015, sin grandes alteraciones (Ministerio de Minas y Energía/Elektrobras). El plan partió de un principio básico, la opción preferencial por la energía hidroeléctrica, y de un presupuesto, la necesidad de generar energía en la Amazonia para desarrollar el país. Por eso el gobierno central planeó ejecutar 79 grandes hidroeléctricas en los caudalosos ríos amazónicos, a fin de generar energía suficiente para las mineradoras y siderúrgicas instaladas o planificadas en la región y garantizar energía a la región Centro-Sur. Ellas no tenían plazos de ejecución definidos, pero algunas ya fueron construídas y seis se encuentran en construcción o siendo finalizadas. Si todas fueran construídas, ellas inundarán cerca de 10 millones de hectáreas, o 2% de la región, en áreas florestadas.

La construcción de hidroeléctricas en la Amazonia acarrea problemas de diversas órdenes. Tucuruí (con 11 millones de MW de potencia, la cuarta mayor del mundo) es

un caso paradigmático, pero Balbina (AM) y otras presentaron un abanico de iguales problemas. De la energía generada por Tucuruí, 1/3 va para las mineradoras y siderúrgicas regionales, con precio subsidiado, 1/3 es distribuído especialmente para el Centro-Sur, más desarrollado, y 1/3 queda en la región, donde los consumidores son penalizados por los precios elevados, establecidos para cubrir los subsidios concedidos a las mineradoras y compensar los costos adicionales con el funcionamiento de fábricas termoeléctricas en el Sur y en el Sudeste, accionadas en períodos de sequía en aquellas regiones. El sistema es injusto, absurdo y paradójico. En esos períodos de tarifas más altas, los reservorios de la región están con sus niveles de agua máximo, pues esas sequías en el Sur y en el Sudeste coinciden con el “invierno” amazónico, período de mayor incidencia de lluvias. Para completar la gama de problemas financieros, el costo original de la construcción de la hidroeléctrica fue multiplicado por cuatro, sin incluir en él las obras complementarias (que fueron hechas a lo largo de los años siguientes) y las exclusas.

Como los ríos amazónicos corren en planicies, para represar el volumen de agua necesario para producir la energía planificada para la hidroeléctrica de Tucuruí fue necesario formar un lago con 2.850 km², que ahogó una enorme área de floresta biodiversa y provocó la muerte de centenas de millares de animales. Este no fue el único comprometimiento ambiental: con la represa del río, desaparecieron innumerables especies acuáticas que habitaban la subida y la corriente de

Precisamos superar la idea de que las poblaciones tradicionales son portadoras de una cultura inferior y perjudican el desarrollo.

la represa; como los árboles no fueron previamente retirados antes de llenar el lago, el país perdió millones de metros cúbicos de madera de ley, pues el área inundada era originalmente cubierta por una floresta alta, rica y densa; con el ahogamiento y la pudrición de los árboles sumergidos, sucedió una epidemia de moscas hematófagas y una fuerte enisón de gases. Después vinieron los mosquitos de la malaria, que enfermaron gravemente a buena parte de la población de Tucuruí y de diez municipios vecinos (Couto, 2004). Los moradores de las áreas próximas a la represa tuvieron que abandonar sus lotes porque la cantidad de mosquitos y moscas hacía imposible la permanencia humana en el área. Esta situación perduró por varios años (INPA/IVC/UFPa/MPEG et alii, 1990).

Un grave problema económico y social fue la represa del Tocantins, uno de los más caudalosos ríos de la región, inviabilizando la navegación fluvial en un extenso trecho. Las exclusas sólo se construyeron 35 años después de la represa, y aún así, según los especialistas, en local inadecuado, lo que exigió una obra muy costosa (G-1, 2016).

Además del daño ambiental, la hidroeléctrica causó descontento social y caos económico: la po-

blación de Tucuruí pasó de cerca de 10 mil habitantes en 1970 para 111 mil en 1991, según los Censos Demográficos. Los inmigrantes fueron para la región en busca de empleo y de una vida mejor, pero la mayor parte de ellos quedó desempleada después del fin de las obras de construcción civil. Muchos años después de la conclusión de las obras no había servicios de educación, salud, seguridad y recogida de basura para atender a esa población, que creciera de forma absurdamente rápida. El gobierno federal sólo previó aumento de servicios para los funcionarios que operarían la hidroeléctrica. Apenas 1,4 mil de las 10 mil familias damnificadas de las áreas inundadas habían sido asentadas en zonas urbanas, según informaciones de la propia Eletronorte. El resto se acomodó en barracas en las peri-

ferias de la ciudad y quince años después todavía reclamaba derechos que la empresa y los gobiernos negaban o intentaban negociar en perjuicio de los damnificados.

Antes y después de construída la represa, los derechos de las minorías fueron violados, especialmente los de los indios afectados. Ante las innumerables reclamaciones y sin ser atendidos por las autoridades, la Asociación Brasileña de Antropología (ABA) designó antropólogos para señalar problemas y subsidiar acciones de apoyo y protección a los diversos grupos indígenas perjudicados: los Guajajara y los Gavião Parkatejê tuvieron sus tierras cortadas por la Carretera de Hierro Carajás y por una carretera federal, lo que facilitó la penetración de ocupantes en ellas (pues al mismo tiempo se instalaba el Programa Carajás,

para el cual la fábrica sería de fundamental importancia); los Awa-Gurupi y los Guajá, que en la época vivían apartados, tuvieron sus tierras perjudicadas de la misma forma; los indios Krikati tuvieron su área ocupada por 104 hacendados que promovieron acciones judiciales requiriendo la propiedad del área indígena que habían ocupado! Los Gavião-Pykobjé reclamaban porque una parte de su área había sido ocupada por hacendados y algunos ocupantes. La tierra de los Assurini fue cortada por una carretera y después invadida.

La situación de los Parakanã, en Tocantins, era aún más grave. Los impactos sobre ellos ya habían comenzado al inicio de la década de 1970, cuando la carretera Transamazónica atravesó sus tierras. Parte de ellas había sido invadida por colonos nordestinos que buscaban tierras en



FOTO: EMÍLIA SILBERSTEIN. CREATIVE COMMONS



PAYGOMUYATPU MUNDURUKU. CREATIVE COMMONS

la Amazonia, lo que obligó a los indios a hacer un primer traslado. Posteriormente, parte de las áreas de florestas de los Parakanã fueron cubiertas por la inundación del lago, cuya previsión de cota fue equivocada. Ellos fueron transferidos para un área bien menor, además de pobre en peces y en caza, lo que provocó un conflicto con los Araweté, que buscaban alimentos en las mismas tierras. El impacto hizo necesaria una nueva remoción de los Parakanã. Pero, el área para donde fueron llevados era todavía menor que la primera y fue parcialmente tomada por hacendados y ocupantes. Las hidroeléctricas en construcción o en fase de finalización acarrear problemas muy parecidos con aquellos ocurridos en Tucuruí y Balbina.

Cuando las primeras siderúrgicas comenzaron a instalarse, aumentaron los problemas de los 23 grupos indígenas distribuidos en tierras de una extensa zona que alcanza parte de los estados de Pará, Maranhão y norte de Goiás. Todos entraron en conflicto con los gestores de las empresas instaladas o planificadas. Fueron perjudicados por las siderúrgicas, por la invasión

de sus áreas florestadas para la extracción y producción de carbón vegetal de la floresta nativa, lo que empobreció la fauna y la flora; por la mina de hierro (de la Compañía Vale do Rio Doce), por carreteras, villas y nuevas poblaciones que surgieron en las inmediaciones, por la invasión de sus tierras por hacendados y colonos.

La Amazonia posee grandes reservas minerales,³ pero parte considerable de ellas se encuentra en tierra indígena o en áreas de conservación ambiental. Al mantener la explotación de esos recursos de la forma en que viene siendo hecha, con menosprecio por el ambiente y poca o ninguna atención a las poblaciones de las áreas afectadas, el modelo actual de explotación intensiva de minerales podrá ampliar y agudizar los conflictos sociales en la región, ya bastante numerosos. Ellos oponen poblaciones que conciben la tierra como elemento de vida y trabajo, de un lado, y grupos que la entienden como recurso para explotación y acumulación, de otro.

El conflicto ha sido un trazo permanente en la vida amazónica,

no sólo en torno de la conquista de la tierra y de sus riquezas, sino también a causa de la idea, presente en la sociedad brasileña, de que las poblaciones tradicionales son atrasadas, primitivas, portadoras de una cultura inferior. Ellas serían un obstáculo al desarrollo y sólo tendrían que ganar integrándose a la sociedad urbana y “civilizada”, cediendo sus tierras para actividades dichas modernas, “racionales” y económicamente rentables. Desde ese punto de vista, las tierras indígenas⁴ serían situaciones temporales y tendientes a desaparecer en la medida en que los indios (y los cimarrones) fueran asimilados a la sociedad nacional, diluyéndose en ella hasta hacer desaparecer el “atraso” y el “primitivismo” que los hacen diferentes y los alejan de los patrones civilizados de la sociedad moderna.

La reproducción de la pobreza

La concentración de renta resultado de la opción preferencial por el modelo económico a base de enclaves regionales – sin gran vinculación con el mercado nacional y

con la vida de los grupos humanos locales – presenta una doble cara: los lucros son apropiados por la Unión y por los grandes grupos económicos, dueños de la actividad minera y siderúrgica dañina al resto de la población. Los pocos beneficios que ese tipo de enclave ingresa permanecen concentrados en algunos municipios, sin que los *royalties* que ellos reciben traigan beneficios considerables y sin extenderse a los municipios vecinos. En Pará, por ejemplo, aunque varios municipios tengan actividades mineras y siderúrgicas, solamente Parauapebas concentra más del 53% del total de las exportaciones del estado, habiendo presentado el mayor superávit en la balanza comercial brasileña en 2013 (Fapespa, 2015:7).

Pará es el estado que recibió las mayores inversiones en mineración, siderurgia y una variada gama de *commodities* en Brasil. Además, tiene la cuarta hidroeléctrica más potente del mundo (Tucuruí). A pesar de ello, sólo Belém presenta un Índice de Desarrollo Humano de los Municipios (IDHM) superior a la media nacional (PNUD, 2013), que es baja. No es de espantar, por tanto, que el Atlas del Desarrollo Humano (PNUD/IPEA/FJP, 2013a) señale que de los 56 municipios brasileños con los más bajos patrones de vida, 43 están en la Amazonia Legal. El municipio con el peor patrón de vida entre los 5.565 municipios brasileños investigados está justamente en Pará (g1.globo.com, 2013), el estado amazónico con el mayor número de mineras y siderúrgicas.

Esta situación ya era muy grave en 1991, cuando el Atlas (PNUD/

IPEA/FJP, 2013b) mostraba que los estados amazónicos estaban en el grupo con la menor tasa de renta del país. En el caso de Pará, por ejemplo, sumándose los porcentuales de la población viviendo en la tasa de extrema pobreza (26,28%) con los de la tasa de pobreza (53,85%), se obtenía que 80,28% de la población eran pobres o muy pobres. En 2000 la situación había mejorado un poco: pobres y muy pobres eran el 69,81%. En 2010 casi la mitad de la población (48,23%) estaba constituida por personas pobres o muy pobres. Los demás estados amazónicos estaban en situación similar. En Maranhão los porcentuales de pobreza y extrema pobreza eran todavía mayores, mientras la media brasileña era de 29% (IBGE/PNAD/2009/2011).⁵ En 2010, Pará ya presenta un nivel alto de pobres absolutos, 29,77%; y cuando se cuantifica la pobreza relativa, ese nivel sube más: 45,45% de individuos que viven en el estado pasan a ser considerados pobres [...], asumiendo la cuarta ubicación entre los estados relativamente más pobres” (Bagolin, Lopes y Vitce, 2016).

En 2012 (IBGE, 2013) la distribución porcentual de rendimiento familiar *per capita* mensual en los estados de la Región Norte (aquellos integralmente amazónicos) presentaba un cuadro penoso: en el 29% de las familias las personas recibían hasta ½ salario mínimo (SM); en el 30% de las familias las personas recibían entre ½ y 1 SM; en el 22% de las familias las personas recibían entre 1 y 2 SM; en apenas el 14% de las familias las personas podían usufructuar más de 2 SM. Los demás se encontraban en las categorías sin rendimiento u otros.

El Estado brasileño estimula la búsqueda de lucros cada vez mayores, pero ignora los derechos fundamentales de las poblaciones locales y hiere de muerte a la región más biodiversa del planeta.

Datos del IBGE (2015) sobre el rendimiento nominal mensual domiciliar *per capita* de la población mostraban que los estados amazónicos presentaban los rendimientos más bajos de la Federación. En el caso de Maranhão, por ejemplo, el rendimiento mensual *per capita* equivalía a 1/4 del rendimiento en el Distrito Federal; el de Pará equivalía a menos de 1/3. Por tanto, en los diversos años observados, usando varias fuentes y métodos diferenciados, casi la mitad de la población paraense tenía una renta mensual *per capita* menor que un salario mínimo.

En la Región Metropolitana de Belém, según el Censo de 2010, 52% de las personas vivían en “aglomerados subnormales” – esto es, favelas –, el más elevado porcentual entre todas las regiones metropolitanas brasileñas. En aquel año, 1,1 millón de habitantes vivían en esas condiciones, en una población total de 2 millones.

Los bajísimos indicadores educacionales presentados por los estados amazónicos evidencian que el modelo de desarrollo en curso no aproxima a la sociedad de derecho a una vida digna. Gran parte de las

actuales generaciones de niños y jóvenes no puede arcar con estudios de buena calidad en una institución privada. Entre 2007 y 2013, Pará, estado que abriga la más vasta red de establecimientos escolares y el mayor número de cursos superiores, oscila entre el peor y el segundo peor desempeño en la enseñanza brasileña, medido por el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB), con medias de 2,8 e 2,9, respectivamente. Lo mismo ocurre en la enseñanza fundamental (cuarto y quinto grado) entre 2005 a 2013 (Opesociais 2005-2013). Así, uno de los estados más superavitarios de la Federación, gracias a la exportación de energía eléctrica y de *commodities* minerales y vegetales, presenta el peor desempeño nacional y regional en el campo de la educación básica. El modelo de desarrollo a base de enclaves y *commodities*, además de no proporcionar condiciones de vida digna hoy, permite preveer un futuro igualmente difícil para los niños y jóvenes. Las grandes empresas económicas ni siempre se traducen en beneficios sociales. Los demás estados amazónicos, con inversiones menores en *commodities*, presentan indicadores ligeramente mejores que los de Pará. Aún así, también estaban entre los más bajos indicadores de Brasil, al lado de algunos de los estados del Nordeste (en media, esa región presenta desempeño mejor que el de la región Norte en muchos indicadores sociales).

Los hechos históricos, los indicadores y los datos confirman la posición bifrontal del gobierno brasileño ante la región, reproduciendo

do una élite económica que se apropia del vigor de las clases menos favorecidas y de la naturaleza e irrespetando los derechos fundamentales de las minorías mientras usufructa la acumulación económica, valiéndose de la tutela que ejerce sobre la región. Eso sólo se viabiliza porque está en consonancia con los gobiernos regionales.⁶

Al imponer a la región el actual modelo de desarrollo, la Unión dejó de cumplir la promesa constitucional de eliminar – o, por lo menos, de esforzarse por reducir – las desigualdades regionales, un deber indeclinable (ver « La colonia de Brasil »).

Consideraciones finales

Diferentes características del país dificultan la estructuración de una forma de vida más deseable y sustentable. Entre ellas están las políticas internas centralizadoras de renta; la idea de que la naturaleza amazónica es autorregenerativa e indestructible, dadas su extensión y su exhuberancia; la mala conducción de las políticas públicas, por la poca preparación técnica-científica del cuerpo funcional de los gobiernos locales y estatales y el menosprecio que la tecnoburocracia manifiesta por las reivindicaciones de los grupos sociales desfavorecidos de la región; la falta de compromiso de las élites con propuestas de cuño más distributivo de renta; la ideología del progreso y del desarrollo a cualquier costo, de que se haya impregnado buena parte de la tecnoburocracia nacional y regional.

A pesar de generar pocos empleos, ya que las cadenas productivas de los enclaves no se comple-

tan para producir bienes finales; de desalojar poblaciones naturales y tradicionales; de consumir enormes cantidades de energía (inclusive con producción de carbón oriundo de la quema de la floresta nativa); de agotar la naturaleza y de colocarla en peligro – a pesar de todo eso, ese modelo de producción, basado en materias primas y en productos semielaborados, ha sido apoyado por políticas públicas continuadas, que, con pocas alteraciones, reproducen el secular modelo agroexportador. Por los males que carga consigo se trata, a mi ver, de un “desarrollo degenerativo”. Cuanto más avanza y se profundiza, mayores daños provoca. El modelo económico instaurado en la Amazonia no sólo destruye el más rico ecosistema del mundo, poniendo la región y el país bajo el riesgo de cambios ambientales severos y penosos, sino que reproduce la pobreza de la población local y compromete el futuro de las nuevas generaciones.

No se puede hablar de desarrollo mientras los órganos oficiales divulgan resultados positivos que resultan de un modelo económico perverso. Los gobiernos han hecho eso desde la década de 1960, movilizándolo el sentimiento nacional, manipulando los mitos del progreso y del desarrollo y asintiendo con la mejoría futura de las condiciones de vida de las poblaciones regionales mientras el presente viene, insistentemente, desmintiendo las promesas.

No hay “modernización” mientras no ocurre una correspondiente participación de la sociedad en los beneficios generados por el crecimiento económico. El

modelo vigente permanece con un fuerte trazo de irracionalidad. Provoca daños sociales y ambientales considerables, muchos de los cuales son irreversibles. Cuando, al contrario, el modelo restaura formas perversas y arcaicas de explotación del trabajo humano, aumenta las desigualdades y empo-

brece la región en aquello que ella tiene de más valioso: su biodiversidad y su multiculturalidad.

El Estado brasileño se ve enredado en esa situación compleja y en ella se comporta de forma oscilante y dudosa. Pues, al mismo tiempo que aspira a lucros cada vez mayores, resultantes de la ex-

portación de *commodities* y de energía, ignora derechos humanos fundamentales de las poblaciones locales y tradicionales, hiere de muerte la región más biodiversa del planeta y retira de ella la vitalidad que podría servir como fuerza emancipadora de la sociedad local. ■

La colonia de Brasil

Una relación colonial es gestada históricamente y presenta implicaciones de variados órdenes. El caso de la Amazonia en relación a Brasil no es diferente. En el período colonial, Portugal tenía en América Latina dos colonias – Brasil y el Maranhão y Grão-Pará –, cada una reportándose directamente a la Metrópoli, pues no había comunicación por tierra entre ellas, mientras los bajíos de la costa de Maranhão hacían la navegación litoral difícil y peligrosa. Por eso el gobierno portugués consideró más viable administrar cada una de las colonias separadamente. En ambas, indios y caboclos (etnias que en la Amazonia representaban la mayor parte de la población, inclusive en Belém, capital del Grão-Pará) hablaban lenguas indígenas derivadas de ramas diferentes. En la época de la Independencia de Brasil, la colonia (ya entonces llamada de Grão-Pará y Maranhão) no adhirió al hecho sucedido en Brasil, permaneciendo fiel a la Corona portuguesa. Solamente al año siguiente, después de mucha lucha, Grão-Pará y Maranhão se integraron a Brasil. Las comunicaciones eran raras y difíciles. La primera unión terrestre ocurrió apenas en 1961, con la apertura de la ruta Belém-Brasília.

Las distancias, el predominio indígena y caboclo, la forma de vida condicionada al río, la precaria formación escolar e intelectual de la población – en fin, el “atraso” en relación al resto de Brasil y otras características – acabaron por identificar la región como el polo negativo e inferiorizado de la dicotomía “moderno-atrasado”. Para

los demás brasileños, la Amazonia se situaba del lado de afuera de las fronteras civilizatorias en que el Brasil “moderno” se insertaba. Cuando la integración de la región al resto del país comenzó a efectivarse – por las carreteras, los medios de comunicación, la circulación de mercancías y personas – se estableció una relación de dependencia en relación al Brasil “moderno”. La Amazonia pasó a ser el lugar de la inferioridad: primitiva, inculta, distante, desconocida.

Un elemento crucial en la estructuración de esa moderna relación neocolonial en que la región se encuentra dice respecto a la cuestión cultural. Además de que el imaginario nacional haya concebido durante más de dos siglos a la región como distante, primitiva, atrasada, otro aspecto cultural se sumó a ese en un momento mucho más reciente. Al final de la década de 1960 comenzaron a trazarse los planos de desarrollo económico. Equipos de técnicos y planificadores venían del Sur y del Sudeste. Instalados en los órganos públicos federales situados en Belém y Manaus, hacían planes que la población regional desconocía. La élite intelectual, política y económica sólo tomaba conocimiento de ellos en seminarios, conferencias y en pocas publicaciones llegadas Brasília o de Rio de Janeiro para los órganos que ejecutarían las políticas ya definidas. Allí estaban registrados los destinos regionales para medianos y largos plazos. La Amazonia no aparecía como región, sino como recurso, sujeta a una lógica de explotación hasta el agotamiento. No había una relación equilibrada y equitativa entre la Unión y los estados de la región.

La dependencia económica se manifiesta en la importación de bienes industrializados, en la comercialización de materias primas y bienes

semielaborados de la región y en otras actividades económicas que se hicieron posibles con la apertura de las carreteras en las décadas de 1960, 1970 y 1980.

Otra forma de dependencia de la región en relación al Brasil “moderno” es la científica, cultural y tecnológica. Por la vía de los planes, programas y proyectos federales, elaborados por equipos extrarregionales, y por el control de los recursos para viabilizarlos se consolida la condición neocolonial de la región. Por medio de esos instrumentos de políticas públicas y de los recursos financieros controlados por la Unión, el Brasil “moderno” domina cultural, científica y tecnológicamente la Amazonia. Cuando los primeros cursos de pos-graduación en las áreas de planificación, humanidades, salud etc. y los estudios más consistentes sobre la región comenzaron a intensificarse a partir de la década de 1980, la dominación cultural y política de afuera ya estaba instalada y los destinos de la región estaban definidos por el gobierno central. La dependencia cultural, científica, ideológica y, sobre todo, política posibilitó concebir esas políticas, que profundizaron la subordinación económica de la región, ahora con varios tipos de *commodities* y energía. La inteligencia regional pasó a criticar el modelo instalado, pero sin chances de alterarlo substancialmente.

Ese destino, inscrito en planes y proyectos, traía en sí la característica de la imposición. No había recursos locales para realizar proyectos de interés local, pero había disponibilidad de recursos de la Unión, que decidía dónde aplicarlos, teniendo en mira objetivos que ella definía. Así se instaló y se perpetuó una dominación del tipo centro-periferia.

Notas

- 1 Continúa el derribo de árboles nativos, y como antes, de forma ilegal: al menos 78% de la extracción maderera en el estado do Pará entre 2011 y 2012 fue hecha ilegalmente y la mayor parte exportada para Europa y los Estados Unidos. Fuente: Imazon, Belém/Transparencia en el Manejo Florestal (2011-2012) y www.imazon.org.br/publications/forest-management-transparency/forest-management-transparency-report-state-of-para-2012-to-2013. Acceso en 31/05/2015.
- 2 El INPE/Prodes inició el control por satélite con la actual metodología en 1988; antes de eso, las áreas deforestadas son estimadas por el mismo programa. Disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php> Acceso en 02/06/2016.
- 3 La Amazonia posee seis grandes provincias minerales: Carajás-Pará (hierro, cobre, oro, manganeso, casiterita, níquel, bauxita y diamante), Río Trombetas-Pará (bauxita, cobre, calcio, plomo etc.), Amapá (hierro, manganeso, bauxita, casiterita, columbita, oro y caolín), Norte de Roraima (oro y diamante, casiterita, uranio, tantalita), Rondônia (diamante, minerales no ferrosos etc.) y Tapajós-Pará (oro y otros minerales nobles), además de grandes reservas de nióbio y potasio en el Amazonas y reservas de varios minerales esparcidas en todo el territorio amazónico. Las mayores reservas están en Pará, donde están las mayores inversiones en mineras internacionales.
- 4 Ellas corresponden al 12,54% del territorio brasileño y al 20% de la Amazonia, ya que 405 tierras indígenas (69%) están en la Amazonia Legal. La extensión de ellas en la región corresponde al 98,6% del total existente en el país, mientras los 1,4% restantes están distribuidos por todo el territorio nacional (Funai, 2005).
- 5 Los datos sobre pobreza y extrema pobreza suelen variar según la institución que los filtra. El Banco Mundial, por ejemplo, considera pobre a la persona que vive con 1,90 dólar/día. Los números se aproximan mucho en las diversas fuentes y evidencian el grado de pobreza de la población que vive en la región natural más rica del planeta.
- 6 La Zona Franca de Manaus, en el estado de Amazonas, por ser un polo industrial, podría parecer una excepción ante los demás estados de la región, pero no es. Además de su producción ser, en la mayor parte, de empresas multinacionales que abastecen sus filiales en el resto de Brasil, la apropiación local de los rendimientos en ella generados es mínima. En 2013 la Zona Franca de Manaus (ZFM) empleaba 129.663 trabajadores; a pesar de ser un polo industrial, aún así hay una elevada rotatividad de empleados. Y aunque los incentivos fiscales concedidos por los gobiernos para las empresas allí sedeadas halla alcanzado R\$ 17 billones en 2012, el monto salarial pagado por ellas sumó apenas R\$ 4,5 billones, mientras la facturación de las empresas alcanzó la suma de R\$ 70 billones (<http://www.suframa.gov.br/download/indicadores/indicadores-desempenho-pim-fevereiro-2012-03042012.pdf>; acceso en 14/05/2015).

Referencias bibliográficas

- BAGOLIN, I.P.; LOPES, J.G.D.; VITCEL, M.S. "Pertinencia, límites y desafíos de la adopción de líneas de pobreza absoluta o relativa en Brasil y sus estados". *Espacios*, v. 37, n. 9, 2016, p. 19. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370919.html>. Acceso en: 08/06/2016.
- BAUMAN, Zygmunt (1999). *Globalización: las consecuencias humanas*. Rio de Janeiro: Zahar, cap. 4 y 5.
- COUTO, Rosa Carmina S. (2004). *Impacto de la UHE Tucuruí sobre la salud de las poblaciones rurales de la Amazonia*. Disponible en: www.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/SAUDE_RURAL.ppt. Acceso en: 17/06/2016.
- ENBRAPA (2011). *Cerrado: cuna de las aguas brasileñas*. Disponible en: http://www.cpac.enbrapa.br/noticias/noticia_completa/303/. Acceso en: marzo de 2015.
- EMBRAPA CERRADOS (2013). *Plantío de soja en el Cerrado es responsable por más de 63% de la producción nacional*. Disponible en: http://www.cpac.enbrapa.br/noticias/noticia_completa/444/. Acceso en: 06/06/2016.
- FAPESPA-Fund. Amazonia de Amparo a Estudios y Pesquisas (2015). *Boletín del Comercio Exterior Paraense, 2015*. Disponible en: <http://www.fapespa.pa.gov.br/produto>. Acceso en: 10/06/2016.
- G1 (2013). *Ciudad con peor IDH en el país, Melgaço, PA, tiene 50% de analfabetos*. Disponible en: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/07/cidade-com-pior-idh-no-pais-melgaço-pa-ten-50-de-analfabetos.html>. Acceso en: 09/06/2016.
- G1 (2016). *Empresa de SP vence licitación para derrocamiento de pedregal en Pará*. Disponible en: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/02/empresa-de-sp-vence-licitacao-para-derrocamiento-de-pedral-no-para.html>. Acceso en: 11/06/2016.
- GUEDES FILHO, Ernesto Moreira (2007). *Inflación en las décadas de 80 y 90 y los planes de estabilización*. São Paulo. Disponible en: http://www.febraban.org.br/7rof7swg6qmyvwjcfwf7i0asdf9jyv/site-febraban/3a_tendencias.pdf. Acceso en: 10/01/2015.
- GOLDMANN, Lucien (1972). *La creación cultural en la sociedad moderna*. São Paulo: Difusión Europea del Libro.
- IBGE (1970,1980,1991,2000,2010). *Censos Demográficos de Brasil*. Disponible en: https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=ccensos+denogr%C3%A1ficos+do+Brasil+1970%2C1980%2C+1991%2C+2000%2C+2010%2C. Acceso en: 17/06/2016.
- IBGE (2013). *Síntesis de indicadores sociales: un análisis de las condiciones de vida de la población brasileña/2012*. Disponible en: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66777.pdf>. Acceso en: 08/06/2016.
- IBGE (2015). *2015*. Disponible en: ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capi

- ta_2015_20160420.pdf. Acceso en: 08/06/2016.
- IBGE/PNAD/2009/2011. *Pesquisa Nacional por Muestra de Domicílios – PNAD 2009/2011*. Disponible en: www.ibge.gov.br. Acceso en: 05/05/2015.
- IBRAM – Instituto Brasileño de Mineración (2013). *Informaciones sobre la economía mineral del Estado de Pará*. Disponible en: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00003788.pdf>. Acceso en: 07/06/2016.
- IMAZON (2009). *Transparency in Forest Management*. Disponible en: http://www.florestal.gov.br/informacoes-florestais/estudos-estrategicos/index.php?option=com_k2&view=iten&layout=iten&id=740. Acceso en: 08/06/2016.
- IMAZON (2012-2013). *Transparency in Forest Management*. Disponible en: http://amazon.org.br/PDFimazon/Ingles/forest_management_transparency/Forest%20Management%20Transparency%20Report_Para_2012-2013_eng.pdf. Acceso en: 07/06/2016.
- INPA/IVC/UFPa/MPEG/ et. alii(1990). *Informe de la Comisión de Estudios de la Proliferación de Mosquitos en la Montaña de Tucuruí, compuesta por investigadores del Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazônia – INPA, Instituto Evandro Chagas, Universidad Federal de Pará, Museo Paraense Enílio Goeldi, Secretaría de Estado de Salud Pública, Sindicato de los Trabajadores Rurales de Tucuruí, Itupiranga, Jacundá y Federación de los Trabajadores de la Agricultura*. Disponible en: <http://bibliotecadigital.mpf.mp.br/bdmpf/handle/11549/51550>. Acceso en: 12/06/2016.
- INPE/Prodes (2016). *Monitoreo de la Floresta Amazónica Brasileña por Satélite*. Disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php> e <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=desmatamento+total+acumulado+na+Amaz%C3%B4nia>. Acceso en: 02/06/2016.
- INPE (2015). [www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3781 e Cod_Noticia=4058](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3781&Cod_Noticia=4058).
- MEIRELLES FILHO, J. C. de S. *Es posible superar la herencia de la dictadura brasileña (1964-1985) y controlar la deforestación en la Amazonia? No, mientras la pecuaria bovina prosiga como principal vector de deforestación*. Bol. Mus. Para. Enílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v. 9, n. 1, p. 219-241, jan.-abr. 2014. Disponible en: [http://www.museu-goeldi.br/editora/bh/artigos/chv9n1_2014/possivel\(filho\).pdf](http://www.museu-goeldi.br/editora/bh/artigos/chv9n1_2014/possivel(filho).pdf). Acceso en: 10/06/2016.
- NOBRE, A.D.; SALATI, E. et alii(2014). Disponible en: https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/o_futuro_climatico_da_amazonia-versao_final_para_lima.pdf. Acceso en: 08/06/2016.
- OLIVEIRA, Francisco de(1981). *La economía brasileña: crítica a la razón dualista*. Petrópolis: Vozes/Cebrap. Publicado originalmente en *Estudios Cebap* (2), 1972 (Centro Brasileño de Análisis y Planificación, São Paulo), el texto, acompañado de otro estudio titulado *El ornitorrinco*, fue publicado por la Editora Boitempo en 2003.
- OBSERVATORIO SOCIAL (2013). *La ICOMI en Amapá*. Disponible en: http://www.observatoriosocial.org.br/sites/default/files/01-01-2003_03-icomi-comportamento_social_trabalhista-amapa.pdf. Acceso en: 11/06/2016.
- OPESOCIAIS. *Ideb 2005/2013 observado en las unidades de la Federación*. Disponible en: <http://www.opesociais.com.br/#!/educacao/cboz>. Acceso en: 11/06/2016.
- PNUD/IPEA (2013). *Atlas del Desarrollo Humano Municipal – Brasil 2013*. Disponible en: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acceso en: 09/06/2016.
- PNUD/IPEA (1990). *PNUD*. Disponible en: www.pnud.org.br/arquivos/destaques-idhm-2010.pdf. Acceso en: 10/05/2015.
- PNUD/IPEA/FUND. JOÃO PINHEIRO (2013a). *Atlas del Desarrollo Humano – Municipios con más altos y más bajos IDHs en 2010*. Disponible en: <http://pt.slideshare.net/ONGgestao/destaques-idhmr20101>. Acceso en: 09/06/2016.
- PNUD/IPEA/FUND. JOÃO PINHEIRO (2013b). *Atlas del Desarrollo Humano de Brasil – 1991/2000/2010*. Disponible en: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf. Acceso en: 09/06/2016.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA /CASA CIVIL – Grupo Permanente de Trabajo Interministerial para la Reducción de los Índices de Deforestación en la Amazonia Legal, s.d. *Características de la deforestación reciente en la Amazonia brasileña*. Disponible en: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta_amazonica/caracteristicas_do_desmatamento_recente_na_amazonia_brasileira.html. Acceso en: 02/06/2016.
- PINTO, Lúcio Flávio (2015). *El primer desastre de la mineración fue en Porto Trombetas, en el oeste de Pará*. Disponible en: <http://www.oestadonet.com.br/index.php/meio-ambiente/iten/8539-o-primeiro-desastre-da-mineracao-foi-en-porto-trombetas-oeste-do-para>. Acceso en: 07/06/2016.
- VELOSO, Fernando A; VILLELA, André; GIAMBIAGI, Fábio. “Determinantes del ‘milagro’ económico brasileño (1968-1973): una análisis empírico”. *Revista Brasileira de Economía*, v.62, n.2. Rio de Janeiro: abr.-jun. 2008, ISSN 1806-9134. Disponible en: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402008000200006. Acceso en: 20/05/2013.
- WWF(2012). *Producción y exportación de soja brasileña y el Cerrado (2001-2010)*. Disponible en: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_soja_cerrado_web.pdf. Acceso en: 06/06/2016.

Agua

gestión es el desafío



Marina Grossi

Presidente del Consejo
Empresarial Brasileño
para el Desarrollo
Sustentable (CEBDS)

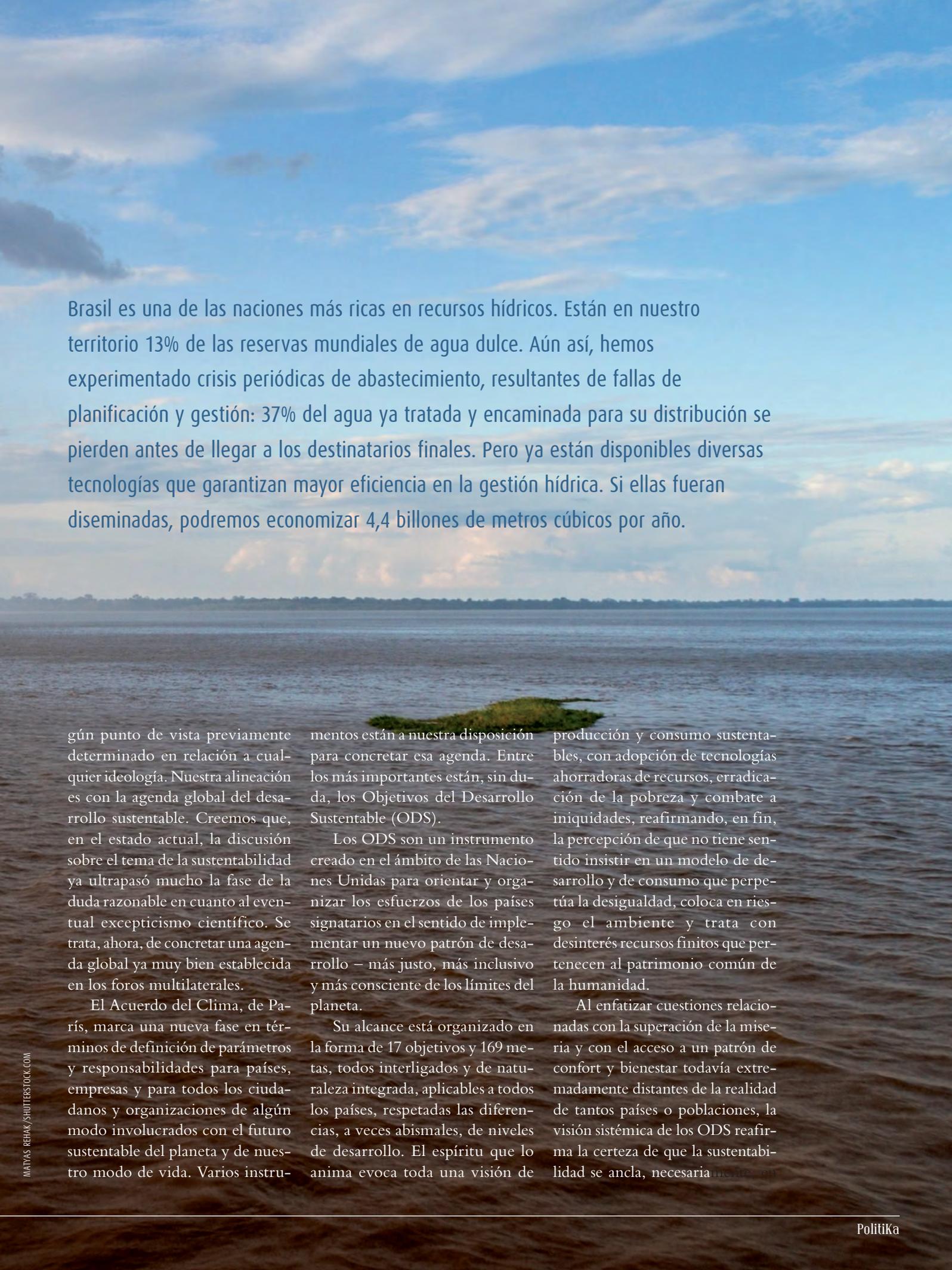
El Consejo Empresarial Brasileño para el Desarrollo Sustentable (CEBDS) es una institución de la sociedad civil enfocada en el desarrollo de mecanismos de promoción de los diversos aspectos de la sustentabilidad empresarial. Entendemos como sustentabilidad empresarial todas las prácticas productivas que organizan las empresas en relación a los tres pilares que sustentan las actividades de producción de bienes y servicios. Esos pilares se asientan en los planes económico, social y ambiental. Sólo se puede entender cualquier uno de ellos en interacción con los demás.

Nuestra misión principal es promover, por medio de debates, discusiones y de la divulgación permanente, el acceso a procesos

y tecnologías que aproximen las empresas a las buenas prácticas y a tomar conciencia del impacto que su actividad provoca en la vida de las comunidades en que están insertadas, en los países en que actúan, de modo que dimensionen su propio papel en el orden planetario.

Vivimos en un mundo integrado e interdependiente. Los procesos productivos se articulan en cadenas globales de suministros, suministradores y consumidores. Nos articulamos en una red mundial de información y comunicación en la que interactuamos con una opinión pública de dimensión también mundial.

Por la propia naturaleza de nuestra actuación, no tenemos ninguna vinculación partidaria, nin-



Brasil es una de las naciones más ricas en recursos hídricos. Están en nuestro territorio 13% de las reservas mundiales de agua dulce. Aún así, hemos experimentado crisis periódicas de abastecimiento, resultantes de fallas de planificación y gestión: 37% del agua ya tratada y encaminada para su distribución se pierden antes de llegar a los destinatarios finales. Pero ya están disponibles diversas tecnologías que garantizan mayor eficiencia en la gestión hídrica. Si ellas fueran diseminadas, podremos economizar 4,4 billones de metros cúbicos por año.

gún punto de vista previamente determinado en relación a cualquier ideología. Nuestra alineación es con la agenda global del desarrollo sustentable. Creemos que, en el estado actual, la discusión sobre el tema de la sustentabilidad ya ultrapasó mucho la fase de la duda razonable en cuanto al eventual excepticismo científico. Se trata, ahora, de concretar una agenda global ya muy bien establecida en los foros multilaterales.

El Acuerdo del Clima, de París, marca una nueva fase en términos de definición de parámetros y responsabilidades para países, empresas y para todos los ciudadanos y organizaciones de algún modo involucrados con el futuro sustentable del planeta y de nuestro modo de vida. Varios instru-

mentos están a nuestra disposición para concretar esa agenda. Entre los más importantes están, sin duda, los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS).

Los ODS son un instrumento creado en el ámbito de las Naciones Unidas para orientar y organizar los esfuerzos de los países signatarios en el sentido de implementar un nuevo patrón de desarrollo – más justo, más inclusivo y más consciente de los límites del planeta.

Su alcance está organizado en la forma de 17 objetivos y 169 metas, todos interligados y de naturaleza integrada, aplicables a todos los países, respetadas las diferencias, a veces abismales, de niveles de desarrollo. El espíritu que lo anima evoca toda una visión de

producción y consumo sustentables, con adopción de tecnologías ahorradoras de recursos, erradicación de la pobreza y combate a iniquidades, reafirmando, en fin, la percepción de que no tiene sentido insistir en un modelo de desarrollo y de consumo que perpetúa la desigualdad, coloca en riesgo el ambiente y trata con desinterés recursos finitos que pertenecen al patrimonio común de la humanidad.

Al enfatizar cuestiones relacionadas con la superación de la miseria y con el acceso a un patrón de confort y bienestar todavía extremadamente distantes de la realidad de tantos países o poblaciones, la visión sistémica de los ODS reafirma la certeza de que la sustentabilidad se ancla, necesariamente en

Figura 1



las tres dimensiones que mencionamos: económica, social y ambiental.

No es sustentable ninguna acción que excluya alguna de esas dimensiones. Poblaciones condenadas a la miseria y a la privación terminan por transformarse, por ejemplo, en un factor de presión sobre recursos naturales, mientras la desigualdad extrema reafirma la opción de una minoría por un patrón de consumo incompatible con las posibilidades del planeta. Desarrollo a todo costo, teniendo como base procesos productivos que no incorporan tecnologías limpias, terminan por poner en riesgo la sobrevivencia de nuestro modo de vida.

El sector empresarial cumple un papel decisivo en el esfuerzo para que alcancemos, a nivel global, un gran número de las metas de los ODS hasta 2030, que es el plazo establecido (Figura 1).

Al lado de las políticas públicas preconizadas, cabe al sector privado comprender que la visión relacionada con las responsabilidades que resultan de la actuación de cada segmento de la economía se constituye, hoy, en imperativo de sobrevivencia del propio negocio.

El reciente desastre ambiental que involucro a la minera Samarco nos recuerda, tristemente, esa verdad. Se discute, ante la catástrofe, la sobrevivencia del río Doce, pero también la de la empresa.

El tema principal de este artículo, la gestión del agua, nos relocaliza ante la triste realidad expresada en el alto grado de desigualdad que impera en nuestro país. El acceso a agua limpia y de calidad, derecho y meta definida en el ODS-6, nos remite a la situación precaria del saneamiento básico, a la polución de importan-

tes recursos hídricos consecuencia de la falta de tratamiento de los afluentes y de la precarización de la vivienda en los grandes centros.

Hablar de agua, o de la necesidad de racionalizar su uso, en un país que posee cerca de 13% de toda el agua dulce disponible en el planeta puede parecer paradójico. Al final, el continente europeo, que posee apenas 7% de ese total y abriga casi tres veces la población de Brasil, raramente frecuenta titulares en función de alguna crisis relacionada con abastecimiento. Lo paradójico es apenas aparente.

En verdad, esos grandes números simplemente nos recuerdan que no hemos hecho la gestión más inteligente de ese bien que nuestra condición tropical nos confió. Aún con los abundantes recursos naturales de que disponemos, nos vemos condenados a cri-

sis periódicas, resultantes de las fallas de planificación y gestión.

El agua, en verdad, es un elemento tan decisivo para nuestra sobrevivencia que casi todas las acciones humanas están, de alguna manera, relacionadas con aspectos de su uso. La relativa abundancia de ese recurso en nuestro país nos llevó a una ilusoria noción de que no precisamos preocuparnos mucho, pues él estará a nuestra disposición para siempre, en la cantidad que querramos.

La conciencia de que somos los guardianes de un activo ambiental escaso para 47% de la población mundial debería, al contrario, hacernos reflexionar sobre nuestra responsabilidad global. Al final, el riesgo hídrico fue señalado en la última reunión del Fórum Económico Mundial, en Davos, como la principal amenaza para la sobrevivencia de nuestros sistemas productivos.

Nosotros, brasileños, generamos la mayor parte de nuestra energía de fuentes limpias, principalmente hidroeléctricas. Somos la segunda potencia exportadora de commodities agrícolas y aún irrigamos menos de 12% de nuestra área cultivable potencial. Abrigamos en nuestro territorio dos de las mayores cuencas hidrográficas del mundo, con enorme potencial para transporte, piscicultura y diversos otros usos comerciales.

Ese lujo, sin embargo, no impide tener índices tan ruines como los de los demás países en desarrollo cuando hablamos en saneamiento, tratamiento de afluentes, preservación de manantiales y cuencas, mitigación de pérdidas y tecnologías de rehuso.

Una adecuada precificación del

uso del agua está, seguramente, entre las medidas capaces de conscientizarnos, como sociedad, de las responsabilidades consecuentes de nuestras incapacidades. Es preciso dimensionar económicamente el significado del desperdicio para que podamos incentivar las tecnologías ahorradoras. Apenas para citar un ejemplo, 37% del agua ya tratada encaminada para distribución se pierde de diversas formas antes de llegar al destinatario final (Instituto Trata Brasil, 2015).

La escasez resultado del déficit hídrico en el Sudeste encendió una luz de alerta. Las compañías que todavía no consideraban los impactos de un escenario de restricciones en el uso del agua en sus planificaciones estratégicas percibieron que necesitan prepararse para situaciones de ese tipo, con tecnologías de rehuso, captación de agua de las lluvias, clasificación de los diversos tipos de agua y su destinación a una finalidad adecuada. Así como las máquinas, los sistemas y productos que demanden menos recursos hídricos son elementos que minimizan la dependencia de la empresa, garantizan la continuidad de sus procesos, evitan choques de intereses en función de conflictos consecuencia del acceso a un bien colectivo y la reposicionan en relación a su impacto en la vida social.

La variabilidad climática – sea en función del fenómeno de las “islas de calor” que desplazan geográficamente la incidencia de las precipitaciones en los grandes centros urbanos, sea en función del aumento de la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos – es un hecho irrefutable que agudiza

Necesitamos tener responsabilidad global, pues somos los guardianes de un activo ambiental escaso. El riesgo hídrico es la principal amenaza para la sobrevivencia de los sistemas productivos en el mundo actual.

la percepción de los riesgos asociados al uso del agua. Nadie más puede ignorar esa realidad.

Ahora, cualquier discusión sobre gestión de recursos hídricos debe darse en consideración a un nuevo contexto creado por el mayor grado de seguridad científica y convergencia política en que vivimos después del Acuerdo Climático de París.

El texto alcanzado, que resultó de un inédito consenso entre los países participantes, será la base para la construcción de un mundo más sustentable en las próximas décadas. Colocarlo en práctica exigirá gran capacidad de acción y claridad de objetivos de nuestra sociedad.

La meta definida es la de contener el calentamiento global en algún nivel por debajo de 2°C. Si fuésemos capaces de garantizar que no ultrapase 1,5°C, estaremos más seguros de poder prever los eventos que el aumento de la temperatura de la atmósfera ocasionará. La dimensión de los cambios ne-

cesarios para alcanzar ese objetivo será enorme y representa una señal importante en términos de las acciones que deberán ser emprendidas a partir de ahora.

El acuerdo actual deja claro cuáles son las ambiciones de todos los 196 países signatarios, con plazos establecidos y metas concretas. Además de eso, y ese es un dato significativo, ninguno de los países entre los grandes emisores se rehusó a reconocer sus responsabilidades en un proceso que, por sus características, tiene que ser multilateral.

Es preciso recordar, sin embargo, que acuerdos de esa envergadura no suceden a fuerza de concertaciones de última hora. Para que el Acuerdo de París resultara, fue necesario un largo recorrido – una amplia articulación que pasó por el proceso de construcción de las Intenciones de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (INDC). Varios científicos creen que la sumatoria de esas intenciones nacionales voluntarias tal vez no sea suficiente para que alcancemos las ambiciones definidas en el acuerdo, pero están previstas revisiones periódicas cada cinco años. Ellas servirán para actualizar y reevaluar los compromisos firmados.

A rigor, aunque no haya obligatoriedad de que las partes cumplan todos los puntos que componen el texto final, la dimensión que ganó ese tratado, las revisiones periódicas y la indicación que fue emitida para todos los agentes involucrados en el proceso dejan claro que la cuestión alcanzó otro nivel.

La gestión de los recursos hídricos es uno de los temas que más pueden ser impactados por el im-

previsible cuadro que resultará de las alteraciones en los regímenes climáticos. Se preve la posibilidad de alteraciones significativas en los ciclos de lluvias y sequías, en los extremos de temperatura y de exacerbación de fenómenos naturales como El Niño y La Niña.

La gestión de recursos hídricos en Brasil

El agua es el recurso natural más abundante en la Tierra: con un volumen estimado en 1,36 billones de kilómetros cúbicos (km³), recubre 2/3 de la superficie del planeta en la forma de océanos, casquetes polares, ríos y lagos. Brasil es una de las naciones más ricas en recursos hídricos, responsable por 13% de la reserva mundial de agua dulce (ANA, 2013).

Pero es preciso comprender que las estimativas sobre una “reserva” de agua en el planeta pueden llevar a la falsa impresión de que tendríamos una cantidad fija, finita y disponible para nuestro uso. En verdad, el ciclo de las aguas es un sistema dinámico y mutable. Es extremadamente complejo, influenciado por incontables factores, por el clima, por el movimiento de las nubes, por la radiación solar y, cada vez más, por la gestión que nosotros, humanos, hacemos de ese proceso.

Aunque impresionante por el volumen, la distribución de la disponibilidad de agua en el planeta y especialmente en nuestro país es extremadamente desigual. Como muestra la Figura 2, la Región Norte, donde la floresta amazónica está localizada y donde vive apenas 5% de la población brasileña,

concentra 81% del agua dulce disponible. Por su parte, en la región Sudeste, responsable por casi la mitad del PIB brasileño y donde vive 45% de la población, la oferta de agua es de apenas 6% del total del país (ANA, 2012). Ese desencuentro entre la demanda y la disponibilidad, en un escenario de expansión del desarrollo urbano y de sectores que hacen uso intensivo de agua, clama por iniciativas de mayor eficiencia, que reduzcan los problemas relacionados a una gestión todavía deficiente.

El CEBDS, en sociedad con la GIZ, lanzó recientemente una publicación llamada *Eficiencia en el uso del agua*, que trata de la cuestión del agua y de las oportunidades que pueden ser generadas tanto para empresas como para instituciones financieras en una gestión eficiente del recurso hídrico. El estudio analiza catorce tecnologías prometedoras para rehuso, disponibilidad y economía de agua en los diez sectores de alto consumo. La Figura 3 relaciona las tecnologías y el potencial de utilización en cada sector.

El estudio calcula que el *gap* de inversión de estas tecnologías sea algo en torno de R\$ 48,8 billones, con R\$ 25 billones por parte de las instituciones financieras (CEBDS e GIZ, 2016).

Esas tecnologías aspiran obtener mayor eficiencia en la gestión hídrica. El potencial de economía anual puede llegar a 4,4 billones de m³, con aproximadamente 52,27% de la economía procedente de la industria y 47,73% de la agricultura. La Figura 4 resume el potencial de economía de agua con el uso de las tecnologías presentadas en el estudio.

Figura 2

Demografía y recursos hídricos		
Región	Densidad demográfica (hab/km ²)	Concentración de los recursos hídricos del país
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sureste	86,92	6%
Sur	48,58	6,5%

Fuente: IBGE/Agência Nacional de las Aguas (2010)

La concentración urbana trae grandes desafíos para un ordenamiento adecuado del uso de las aguas disponibles.

Figura 3

Uso potencial de tecnologías por sector										
Tecnología	Pecuaria	Agricultura Soya e Caña	Procesamiento de Alimentos	Automotriz	Petroquímica	Acero y Metalurgia	Mineración	Bebidas	Papel y Celulosa	
1 Hidrómetro para Segmentación de Consumo			💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
2 Irrigación por Goteo		💧								
3 Dispersador de Polvo							💧			
4 Desagüe para Acuicultura	💧									
5 Evaporación por Concentración de Vinaza			💧							
6 Detector de Pérdida de Agua			💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
7 Torres de Enfriamiento sin Químicos			💧	💧	💧	💧	💧		💧	
8 Aprovechamiento de Agua Pluvial			💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
9 Tratamiento de Ozono			💧					💧		
10 Zonas Húmedas Artificiales	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
11 Ultra Filtración	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
12 Ósmosis Reversa			💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
13 Destilación Térmica			💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	
14 Reforestación	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	💧	

Fuente: CEBDS e GIZ, 2016.



FILIPE FRAZAO / SHUTTERSTOCK.COM

Abastecimiento humano

Podemos clasificar la captación de agua por el objeto de su uso. Hay usos consumibles – o sea, relacionados a los diversos tipos de consumo, humano, animal, industrial y para irrigación – y usos no consumibles, especialmente generación de energía hidroeléctrica.

Esa clasificación pretende explicitar el ciclo de las aguas desde el punto de vista de su utilización. En relación al uso para abastecimiento humano – lo que primero nos ocupa aquí –, tenemos, históricamente, una insuficiencia en la atención adecuada a las necesidades de la población.

Muchas ciudades, a ejemplo de São Paulo, conviven con ríos ur-

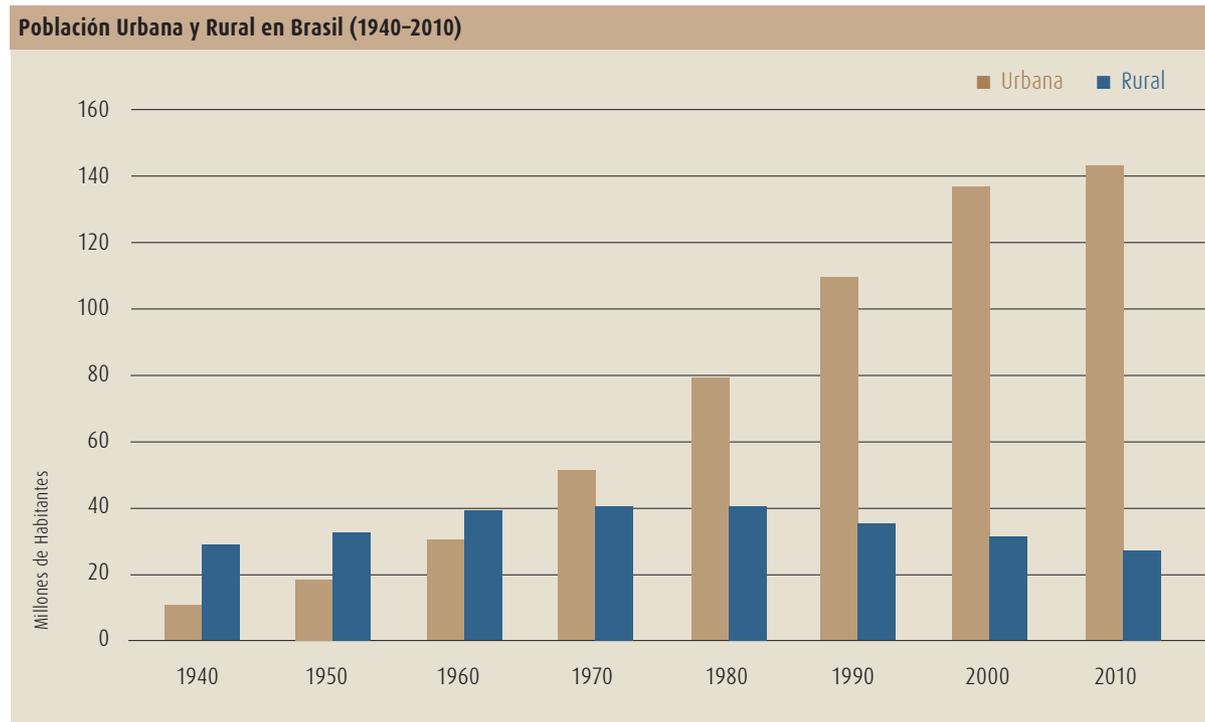
banos deteriorados e impropios para uso. Ese cuadro refleja la degradación de los recursos disponibilizados por las aguas superficiales y subterráneas, contaminadas por las cargas de desechos sin tratamiento y las aguas pluviales que acarrearán contaminación para los ríos, usados como depósitos de la basura urbana.

Figura 4

Economía potencial de agua			
Región	m ³ /seg	m ³ /año	% de Economía con Tecnologías
Retirada Total de Agua en Brasil en 2010 Industria	403	12.720.837.688	19%
Consumo Total de Agua en Brasil en 2010 Industria	197	6.233.722.105	39%
Retirada Total de Agua en Brasil en 2010 Agricultura	1281	40.393.831.680	3%
Consumo Total de Agua en 2010 Agricultura	836	26.361.573.120	5%

Fuente: CEBDS e GIZ, 2016.

Figura 5



Fuente: IBGE.

Naturalmente, la gran concentración urbana – tendencia mundial que gana dimensiones dramáticas en países que todavía no completaron la transición demográfica, como es el caso de Brasil – trae los mayores desafíos para un ordenamiento adecuado del uso de las aguas.

Las deficiencias de las obras relacionadas con abastecimiento de la población, tratamiento de los afluentes domésticos y desechos explicitan un patrón de desarrollo que poco consideró las cuestiones ambientales y de bienestar de la población. También explicitan la incapacidad crónica de los gobiernos, en sus diversos ámbitos, para atender al enorme flujo de personas que se concentraron en los grandes centros urbanos en función del éxodo rural y de la transición para una sociedad que cuen-

ta, hoy, con más de 80% de su población viviendo en áreas urbanas.

En las periferias de las grandes ciudades faltan las principales obras que garanticen un patrón civilizatorio compatible con las expectativas de quien pretende tener acceso al confort disponible en las regiones más antiguas y centrales. Lo que se ve, normalmente, es desecho a cielo abierto, calle sin iluminación ni asfalto, desagües transformados en cloacas malolientes.

Es verdad que ese cuadro tiende a estabilizarse desde el punto de vista demográfico una vez que se realice la transición de las áreas rurales para las urbanas, un movimiento que ya está cerca de consolidarse en nuestro país (Figura 5).

Esta tendencia también se vuelve menos dramática cuando obser-

vamos que hay cierto agotamiento de la capacidad de absorción de población por los grandes centros urbanos. Los movimientos poblacionales rumbo a los centros de porte medio se han mostrado más significativos que el tradicional traslado rumbo a las grandes ciudades.

¿Cuál es el tamaño del daño ambiental que será dejado como legado por un proceso de urbanización acelerado, mal planeado, sin noción de prioridad? Algunos bienes naturales afectados por ese movimiento tal vez ya estén irreversiblemente perdidos cuando seamos capaces de realizar las acciones necesarias para ecuacionar las demandas de los agentes de ese proceso.

Brasil tiene que convivir con una gran asimetría en la distribución geográfica de su población y, consecuentemente, con el aumen-

to de la presión sobre recursos desigualmente localizados. Cerca de 80% de nuestra población se concentran en las cuencas litoráneas y en la cuenca del río Paraná.

Hay una gran concentración poblacional en pocas ciudades y, consecuentemente, en pocas regiones. Cuando pensamos en nuestra enorme población urbana debemos tener en mente que la eventual escasez en el abastecimiento, como vimos durante la última gran sequía que afectó la región Sudeste, sucede mucho menos por la poca oferta de agua que por la falta de condiciones adecuadas de saneamiento, tratamiento y almacenamiento.

El consumo de agua para abastecimiento humano no está entre los mayores usos. En verdad, ese consumo está desigualmente distribuido entre las poblaciones rural y urbana, entre ricos y pobres, entre centro y periferia. Cuanto más urbano y más rico, mayor el consumo.

Este cuadro nos lleva a prever que, aún con la estabilización del crecimiento poblacional, aún con la caída de la tasa de expansión de las grandes metrópolis, la demanda por agua para uso doméstico continuará creciendo significativamente, pues es muy grande la inercia en obras de saneamiento y abastecimiento.

Lidiar adecuadamente con ese cuadro exige una adecuada política de saneamiento en los grandes centros, con obras que garanticen niveles superiores de almacenamiento, tratamiento correcto de los afluentes y una política de remuneración por servicios ambientales que garanticen el abastecimiento suficiente a partir de manantiales situados lo más próximo posible de los centros consumidores.

Ejemplos mundiales no faltan para apuntar soluciones que, contemplando la preservación de las nacientes y fuentes, evitan el alto costo de las estaciones de tratamiento, que precisan lidiar con aguas ya muy poluídas. Muchas regiones, como es el caso de la gigantesca New York, descubrieron que pagar por servicios ambientales representa un costo infinitamente menor para la comunidad que las costosas obras de las estaciones de tratamiento. La ciudad y buena parte de su región metropolitana son abastecidas por aguas de óptima calidad conservadas por hacendados cuyas propiedades están a muchos kilómetros de distancia. Esos hacendados son verdaderos “pastores” de las aguas que nacen o circulan por sus propiedades. Son retribuidos por ese servicio de conservación, manteniendo los cursos de agua libres de animales, desechos o cualquier otra forma de polución. Preservan las plantas ciliares y practican todos los cuidados necesarios para mantener la calidad de los cursos de agua, creando una nueva actividad rentable ayudando a la comunidad a economizar.

Un ejemplo brasileño interesante es Brasilia, que, según la Caesb, tiene la mejor agua pura del país, con recursos hídricos protegidos y limpios. Eso permite que el ciudadano brasileño beba agua directo de la pila (Laboissière, 2011).

Irrigación agrícola

En diversos aspectos, la agricultura irrigada representa, así como todos los procesos productivos intensivos e innovadores, un oportunidad para la optimización de los recursos y

el aumento de la productividad. Actualmente, la irrigación responde por 72% del consumo total de agua en Brasil (ANA, 2014).

En una misma área donde anteriormente se producía una única zafra, la pesquisa liderada por instituciones como la Embrapa consiguió —con el desarrollo de variedades precoces y resistentes— producir dos zafra, la de verano y la así llamada “safriña” en ambiente de sequía. Con la irrigación se incrementa una nueva zafra, totalizando tres en un único ciclo anual.

Las tecnologías de irrigación usadas en Brasil varían de acuerdo con la cultura y la región. En líneas generales, cerca de 42% del área irrigada usa el método de saturación, que es el encharcamiento controlado del área cultivada. Esa modalidad está presente con destaque en la región Sur, en los grandes arrozales implantados en los pantanos y planicies, característicos del bioma pampa. Prácticamente toda la zafra brasileña de arroz, de cerca de 11 millones de toneladas, es producida de esa manera.

La tecnología que más se viene expandiendo es la del pivô central. Actualmente, un área de 1,17 millón de hectárea usa esos equipamientos (ANA e Embrapa, 2013), que consisten en una estructura de tubos montados en un chasis móvil movido por motores o autopropulsado, que, al girar, riega agua por encima de la plantación. Esa técnica, que aumenta la productividad y se viene expandiendo, es el segundo peor sistema de irrigación en eficiencia. De acuerdo con Nicolas Arnaud, de la Aprece, “cada pivô central genera una pérdida de 50% del agua desde la

salida de la válvula hasta caer en el suelo, siendo una de las peores pérdidas la evaporación”. O sea, el desperdicio de agua en el sistema de pivô central es altísimo (Júnior, 2013).

La región Centro-Oeste presenta el mayor potencial de expansión, por sus enormes áreas de Cerrado con estaciones lluviosas y sequías muy bien definidas, grandes cursos de agua y suelos fértiles.

El estudio desarrollado por el CEBDS en conjunto con la GIZ presenta la tecnología de irrigación por goteamiento que abastece agua directamente a las raíces donde la planta necesita. Ese sistema de lento goteamiento previene la evaporación, disminuye el consumo de energía y aumenta la productividad de la plantación. El uso de esa tecnología puede economizar 824 mil metros

cúbicos de agua por año (CEBDS e GIZ, 2016).

La Figura 6 presenta el análisis de viabilidad y el potencial de mercado de esa tecnología, desarrollada en el estudio arriba citado.

Soya y maíz, cuyas últimas zafas alcanzaron respectivamente, 100 millones y 80 millones de toneladas, son las principales labores que usan pivô central. Pero puede ser usado en los más diversos

Figura 6

Irrigación por goteo para agricultura de soya			
Análisis de viabilidad		Potencial de mercado	
1 Parámetros generales			
A CAPEX (R\$)	R\$4.000.000	E Porte de Empresa Aplicable	P/M/G
B OPEX anual (R\$)	R\$684.000	F Sectores Aplicables	Agricultura
C Reducción Anual en el Consumo de Agua (m³)	824.000	G Empresas que poseen la Tecnología (%)	0%
2 Otras ganancias o costos de la tecnología		H Número de Equipamientos	542
Ganancias de productividad en relación a la productividad por <i>pivô</i> central		I Economía de Agua generada por la Tecnología (m³)	447.066.675
		2 Parámetros Específicos para la Tecnología	
		J Área de Soya Irrigada con pivô central (1.000 hectáreas)	542
D I Costo de Equilibrio del Agua (R\$/m³)	R\$ 0,94	K Gap de Inversión	R\$2.168.000.000
3 Referencias e premisas			
<p>A Capex para instalación em 1.000 hectáreas. Con base en datos ofrecidos por Amaggi.</p> <p>B Incluye economía en los costos de energía y manutención para 1.000 hectáreas. Con base en datos ofrecidos por la Amag.</p> <p>C Economía de agua en relación a la irrigación con pivô central en plantación de 1.000 hectáreas, con base en una productividad de 4 ton/ha en una economía de agua 206 m³/ha.</p> <p>D Costo de Equilibrio del agua para viabilizar la irrigación por goteo en comparación con pivô central.</p> <p>E Tecnología aplicable a todos los portes de empresa/productores.</p> <p>F Tecnología dirigida a la agricultura de soya.</p> <p>G Se asumió que la utilización de ese modelo de irrigación es próxima a cero.</p> <p>H Cada equipamiento de irrigación corresponde a 1.000 hectáreas, entonces, el mercado potencial es igual a (J).</p> <p>I Calculado en base al área utilizada para cultivo de soya irrigada con pivô central (K), multiplicado por el CAPEX (A).</p> <p>J La producción de soya en 2015 fue de 95 millones de toneladas (Conab 2016). Dado que 12% de la producción es irrigada y que, de ese valor, 19% es hecha con pivô central, la producción en ese modelo es de 2.167.596 toneladas. La producción anual de soya por hectárea es de 4 toneladas. Así, el área de soya irrigada con pivô central es de 542 mil hectáreas.</p> <p>K Calculado en base al número de equipamientos potencialmente comercializados (H), multiplicado por el CAPEX (A).</p>			

Fuente: CEBDS e GIZ, 2016.

tipos de cultura, pastos irrigadas y cultivos de hortalizas como tomate, leguminosas y otras diversas, en escala industrial.

La irrigación por aspersión ocupa cerca de 22% del total del área y también sirve a variados tipos de culturas. Puede ser usada en los diversos biomas y se muestra especialmente flexible en lo que respecta a la topografía de los terrenos donde puede ser implantada. El formato de malla es el más usado, por la economía de material. Normalmente se utilizan tubos enterrados a 30 centímetros de profundidad, donde se encajan aspersores que lanzan el agua sobre el suelo como si fuese una lluvia fina. El abastecimiento se hace por una bomba que capta el agua de una laguna y la transporta por una aductora unida a la malla de irrigación.

Brasil tiene un gran potencial para expandir su área irrigada, especialmente en la región Centro-Oeste. Sin embargo, lo que dictará el ritmo de la expansión es la demanda interna y externa por la producción de alimentos y de materias primas. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que, hasta 2050, la población mundial llegará a aproximadamente 9 billones de habitantes, para entonces entrar en proceso de estabilización. Cerca de 40% del aumento de la demanda global de alimentos – sea la motivada por el crecimiento poblacional, sea la motivada por la mejoría del patrón alimentar de poblaciones hoy privadas de acceso a una alimentación de alta calidad – serán proveídos por la agricultura brasileña.

Estimados de la Agencia Nacional de Aguas (ANA) muestran que Brasil irriga, actualmente, cerca de 6 millones de hectáreas, situados en regiones de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia y Goiás. Juntos, esos estados responden por cerca de 68% de toda el área irrigada.

La agricultura irrigada aumenta la productividad, reduce la presión por la deforestación de nuevas áreas, ofrece una producción agrícola con mayor cualidad, productividad y valor agregado, reduce los riesgos de pérdida de zafra por la sequía y potencializa la generación de empleos estables y renta para la población rural. Pero, para que podamos usufructuar esas ventajas, es necesario hacer una gestión adecuada de las aguas superficiales y subterráneas, para garantizar la permanencia de su ciclo natural y evitar que la intervención humana provoque alteraciones significativas en un proceso aún no completamente comprendido.

La situación de los enormes acuíferos – el Guaraní, y el de Gurueia (PI), el del Pantanal y otros – todavía no fue enteramente mapeada, ni su ciclo fue perfectamente comprendido. Antes que su uso para consumo humano sea totalmente liberado, es preciso conocer bien su potencial y el funcionamiento de su ciclo.

La agricultura brasileña es capaz de proveer todo el aumento de demanda que la mejoría del patrón alimentar de poblaciones como las de China y las de India requieren, sin que para eso sea necesario derribar un sólo árbol. La Embrapa estima que cultivamos hoy cerca de 60 millones de hectáreas con soya, maíz, algodón, arroz, café, caña de azúcar y demás productos. Sólo el área adicional ya deforestada, ocupada por pastos de baja productividad, llega a 150 millones de hectáreas. Es casi tres veces mayor que el área agrícola en uso.

Los esfuerzos conservacionistas deben estar dirigidos hacia la adop-



FILIPPO GIULIANI/SHUTTERSTOCK.COM



MYKOLA GOMENIUK / SHUTTERSTOCK.COM

ción de tecnologías adecuadas para incorporar esas enormes áreas degradadas al moderno sistema de producción agrícola, pues así se disminuye la presión por la expansión de nuevas áreas, especialmente en las florestas. Los sistemas de integración cultivo-pecuaria o cultivo-pecuaria-floresta son un salto extraordinario en ese sentido.

El uso racional y controlado de la irrigación es otro elemento que, incorporado al sistema, alivia las presiones de expansión de la agricultura hacia áreas nuevas aún cubiertas por vegetación nativa de Cerrado, florestas o ecosistemas frágiles y sensibles como el Pantanal, además de las áreas de pendientes y planicies.

Como ocurre en cualquier proceso de intervención humana en un sistema natural, es preciso tener control y moderación, además de conocimiento de las condicio-

nes geológicas, del suelo y de los reservorios. Hay, por ejemplo, relatos de salinización y desertificación en áreas del semiárido, resultado del mal uso de aguas oriundas de pozos con alta salinidad.

Las usinas hidroeléctricas

El agua es una de las pocas fuentes de producción de energía que no contribuye al calentamiento global. Es un recurso renovable: su ciclo, por los efectos de la energía solar y de la fuerza de gravedad, la transforma de líquido en vapor, que, a la vez, se condensa en nubes, que retornan a la superficie terrestre en forma de lluvia. La participación del agua en la matriz energética mundial, sin embargo, es poco expresiva. En la matriz de la energía eléctrica, es decreciente.

Esa aparente paradoja puede ser explicada por algunas característi-

cas ligadas a la disponibilidad de ese recurso. La casi totalidad del agua del planeta está en los océanos, y la fuerza de las mareas todavía no es usada en escala comercial para producir energía eléctrica.

Del agua dulce restante, sólo puede ser usada en usinas hidroeléctricas la que fluye en situaciones topográficas que permitan el aprovechamiento en función de acentuados desniveles y/o gran cantidad de fluído. Cuando no están presentes esas características, necesarias para producir la energía mecánica que mueve las turbinas de las usinas, el aprovechamiento es muy costoso o imposible.

La reducción de la participación de la matriz hidráulica en la generación total de energía eléctrica tiene que ver con el agotamiento de las reservas que se prestan para el aprovechamiento en hidroeléctricas. La oferta de energía hi-

Habrá un aumento de fenómenos climáticos extremos, con nuevos períodos prolongados de sequía y la posibilidad de inundaciones. Será preciso perfeccionar nuestros sistemas de planificación.

droeléctrica ha aumentado en apenas dos lugares del mundo: Asia, en particular China, y América Latina, gracias a la peculiar situación brasileña. Nuestro país, a pesar de la diversificación creciente, aún genera cerca de 63% de su energía total de fuentes hidráulicas, que son limpias y no poluentes.

Los países desarrollados ya explotaron prácticamente todos sus potenciales. Otras fuentes, como gas natural o usinas nucleares, eólicas y solares, representan casi toda la expansión de la matriz, disminuyendo la posición relativa de la energía hidroeléctrica.

En Brasil, el aprovechamiento del potencial hidráulico alcanza cerca de 30% de las potencialidades estimadas. La gran cuestión es que las posibilidades todavía no exploradas están casi exclusivamente en las cuencas de la región Norte. Las características de esa región vuelven los proyectos más complejos, por la distancia de los centros con-

sumidores, por la topografía predominantemente plana y por el impacto en las comunidades afectadas.

Las principales variables usadas en la clasificación de una usina hidroeléctrica son: altura de la caída del agua, cantidad de fluido, capacidad (o potencia instalada), tipo de turbina usada, localización, tipos de presas y de reservorio. Son factores interdependientes. Así, la altura de la caída del agua y la cantidad de fluido, que dependen del local de construcción, determinarán cuál será la capacidad instalada; esta, a su vez, determina los tipos de turbina, de presa y de reservorio.

Existen dos tipos de reservorios: acumulación e hilo de agua. Los primeros, generalmente localizados en la cabecera de los ríos, en locales de altas caídas de agua, permiten la acumulación de inmensa cantidad de agua y funcionan como cúmulos de reserva a ser utilizados en períodos de sequía.

Además de eso, localizados como la mayoría de las demás hidroeléctricas, ellos regulan la salida del agua que irá a fluir, a fin de permitir la operación integrada del conjunto de usinas. Las unidades a hilo de agua generan energía con el flujo de agua del río, o sea, por la propia fluidez, con un acumulado mínimo o ningún acumulado en lagos y reservorios.

La tendencia que predominó en los últimos proyectos – como Jirau, Belo Monte y Santo Antônio – fue la utilización de la tecnología a hilo de agua como forma de minimizar los impactos ambientales provocados por los grandes represamientos. Es intenso el debate en la comunidad científica y ambientalista sobre los pros y contras de esa opción.

El porte de la usina también determina las dimensiones de la red de transmisión que será necesaria para llevar la energía hasta el centro de consumo. Cuanto mayor la usina, más distante ella tiende a estar de los grandes centros. En función de eso es necesario construir grandes líneas de transmisión en tensiones alta y extra-alta. Cuanto mayor la distancia recorrida, menor la eficiencia y mayores las pérdidas.

En síntesis, somos una nación privilegiada en términos de matriz y disfrutamos de una situación única en el mundo. Nuestra opción por el predominio de la fuente hidráulica, a pesar de ello, no debería perder de vista la necesidad de diversificar. Nuestra gran dependencia de los recursos hídricos significa también una gran exposición a los riesgos asociados a la variabilidad de los ciclos climáticos, de los regímenes de lluvia y de las interferencias en los flujos de los ríos.

No son pequeños los impactos generados por las grandes centrales hidroeléctricas, ni es bajo su costo de construcción. Poseemos un gran potencial para explotar fuentes renovables alternativas, como la eólica y la fotovoltaica. Según datos de la Asociación Brasileña de Desarrollo Industrial, Brasil tiene, en promedio, ocho horas de insolación directa por día durante todo el año, mientras en Alemania el promedio es de una hora. Sin embargo, tenemos una capacidad instalada de generación solar prácticamente irrisoria, mientras 10% de los alemanes ya usan energía de fuente fotovoltaica.

Lo mismo ocurre en relación a la energía eólica. Tenemos algunos de los vientos más propicios del

mundo, sobre todo en el Nordeste. En casi todo el territorio nacional encontramos vientos con velocidad superior a 2 kilómetros por segundo, suficientes para mover una microturbina, por ejemplo, lo que ya viabilizaría la explotación.

En los últimos años experimentamos una gran expansión de la participación de la fuente eólica en la matriz. La biomasa también ganó expresión importante, asociada a la industria sucroalcoholera y de celulosa y madera.

La crisis hídrica

Los años de 2014 y 2015 serán recordados por la grave crisis en la distribución de agua en el estado de São Paulo, con medidas de racionamiento e interrupciones en el sistema. El vaciamiento gradual del reservorio Cantareira, principal fuente de agua para la Región Metropolitana, como consecuencia de las reducciones en el promedio del volumen de lluvias en los últimos cuatro años, hizo necesario usar el volumen muerto, o sea, bombear el agua a partir de un nivel por debajo de la captación normal para conseguir mantener la distribución.

La crisis del agua afectó no sólo las residencias, sino también las actividades económicas, que hacen amplio uso del recurso en esos procesos. Aunque algunas empresas no dependen exclusivamente del sistema público de abastecimiento y tengan sus propios recursos alternativos para captar el agua, un gran número de industrias depende del servicio público para sus actividades.

Todos reconocen que la adopción de iniciativas de eficiencia hídrica es una necesidad complementar, pues las fuentes alternativas también pueden sufrir, si la disponibilidad del recurso en sus procesos fuese cada vez más incierta.

Es un escenario nuevo, que a todos alertó para la necesidad de incorporar procesos ahorradores del agua. Todos los indicadores preveen un aumento de fenómenos climáticos extremos, con nuevos períodos prolongados de seca y la posibilidad de inundaciones. La gestión de ese cuadro va a requerir más atención y planificación.

Después de la crisis hídrica en el Sudeste en los años de 2014 y 2015, el tema fue bastante discutido por la Cámara Temática de Agua del CEBDS. Se cree que deba haber un cambio en los patrones de consumo, que la seguridad hídrica sea tratada con prioridad y que haya un compromiso de empresas, gobiernos y sociedad civil.

Desde el punto de vista de las empresas, se impone la introducción de nuevas tecnologías capaces de mitigar al máximo las incertidumbres que vendrán a consecuencia de las variaciones climáticas abruptas. También es importante acabar con la cultura del desperdicio, que todavía predomina en la sociedad brasileña.

Finalmente, el CEBDS observa la crisis mucho más allá de la mera falta de agua. Esta también es una crisis de energía, de alimentos y de riesgo de crédito. Para ello, son necesarias acciones colaborativas cada vez más frecuentes y una visión de conjunto en la gestión de ese recurso. ■

Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional de Aguas (Brasil). *Coyuntura de los recursos hídricos en Brasil: 2013*. Brasília: ANA, 2013.
- Agencia Nacional de Aguas (Brasil). *Coyuntura de los recursos hídricos en Brasil: 2013*. Brasília: ANA, 2014.
- Agencia Nacional de Aguas y Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria. *Levantamiento de la Agricultura Irrigada por Pivôs Centrales en Brasil*.
- Agencia Nacional de Energía Eléctrica (Brasil). *Atlas de Energía Eléctrica de Brasil*. 3ª ed. Brasília, 2008.
- CEBDS. *White Paper CTAgua: Crisis hídrica en Brasil*. Rio de Janeiro, 2016.
- CEBDS e GIZ. *Eficiencia en el uso del agua*, 2016. Disponible en: <http://biblioteca.cebds.org/publicacoes-estudos-sobre-aguas>.
- Instituto Trata Brasil. “Brasil pierde 37% del agua que trata; vea ranking mundial”. São Paulo, 31/03/2015.
- JUNIOR, Melquíades. “Sistemas de irrigación poco eficientes serán substituidos”. *Diario del Nordeste*. Fortaleza, 20/07/2013. Disponible en: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/sistemas-de-irrigacao-pouco-eficientes-serao-substituidos-1.366494>.
- LABOISSIÈRE, Mariana. “Agua del Distrito Federal es buena para beber directo de la pila, dice Caesb”. *Correio Braziliense*. Brasília, 10/04/2011. Disponible en: http://www.correio-braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2011/04/10/inter-na_cidadesdf,247063/agua-do-distrito-federal-e-boa-para-beber-direto-da-torneira-diz-caesb.shtml.
- Ministerio de Minas y Energía (Brasil). *Plano decenal de energía eléctrica 2006-2015*. Rio de Janeiro: MME, 2006.

Bajas emisiones de carbono en el uso de la tierra

interdependencia es el nombre en juego



Roberto S. Waack

Cofundador y accionista de la empresa Amata S.A., miembro del consejo de administración de empresas forestales, del agronegocio y de la nueva economía. Presidente del Consejo Deliberativo del WWF Brasil y miembro de consejos de organizaciones como Global Reporting Initiative, Instituto Ethos, Ipan, IPE y EcoFuturo.

Es posible producir y conservar, dejando para atrás el falso dilema de producir o conservar. Difícilmente otros países conseguirán competir con Brasil en este campo. La señal de que el planeta caminará para la economía de bajo carbono está dada. Si bien conducido, Brasil podrá tener una posición competitiva única y extremadamente favorable en la producción de *commodities* relacionadas al uso de la tierra, consiguiendo al mismo tiempo valorizar y conservar su inmenso capital natural.

Noviembre de 2014. El país vivía el desencanto de un proceso electoral extraño, conflictivo, poco constructivo e incapaz de señalar las opciones de desarrollo que se presentaban. Fragmentación.

En la misma época, el Panel Intergubernamental de Cambios Climáticos (IPCC) presentaba, en su cuadragésima sesión, en Copenhague, los elementos para un relato-síntesis más, publicado al inicio de 2015. En él se explicaba que el planeta se calienta como consecuencia de emisiones de carbono y que hay una fuerte correlación entre razones naturales y antropogénicas. Presentaba escenarios de evolución de tendencias, riesgos, incertidumbres, impactos, alternativas para adaptación, mitigación, desarrollo sustentable, vulnerabilidad de regiones y ecosistemas, convivencia con eventos extremos, métricas, modelajes, alternativas de remoción de carbono de la atmósfera, responsabilidades y políticas subnacionales, nacionales, bilaterales, multinaciona-

les, innovación, inversiones, *trade-offs* y sinergias. Abordaba, además, efectos en la atmósfera, criosfera, océanos, suelo, agua dulce, florestas, campo y ciudades. La llamada biogeoquímica política preparaba el terreno para la COP-21, la Conferencia del Clima que se realizaría en París en diciembre de 2015.

18 de diciembre de 2014. Un grupo de personas, representando organizaciones del tercer sector, empresas, asociaciones de clase y, encima de todo, a sí mismas, se reúne en un hotel en São Paulo. Nació la Coalición Brasil Clima, Florestas y Agricultura.

Algunos (pocos) números

Cerca de 50 billones de toneladas de CO₂ equivalente (CO₂e) son emitidas en el planeta. Según el IPCC, dos sectores económicos son los principales responsables por las emisiones de esos gases de efecto invernadero (GEE): la produc-



ción de electricidad y de calentamiento (29%) y el cambio en el uso de la tierra (24%). Este último grupo, definido por la sigla en inglés AFOLU, incluye agricultura, florestas y otros factores que alteran el uso de la tierra. Siguen, en orden decreciente, industria (21%), transporte (14%) y otros sectores, como construcción civil e infraestructura. Una mirada más atenta revela un cuadro bastante grave de las emisiones resultado de la producción y de la distribución de alimentos en general. Este resultado aparece cuando al grupo AFOLU se suman las emisiones resultado de la industrialización de alimentos y fibras, así como de la logística a ella asociada.

Según el Sistema de Estimado de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (SEEG), en 2014, cerca de 2/3 de las emisiones de carbono en Brasil (1,5 billones de toneladas de CO₂e) estaban asociadas a la agropecuaria o al cambio en el uso de la tierra. El país es uno de los campeones mundiales en la reducción de emisiones: en 2004, llegó a emitir casi el doble del total de 2014. Es mundialmente festejado por la expresiva reducción de la deforestación, que en 2004, en su auge, llegó a emitir 2 billones de toneladas de CO₂, un volumen bastante expresivo. Sin embargo, a pesar del innegable suceso del monitoreo y del control de la deforestación, Brasil continúa

con otro título mucho menos loable: el de campeón mundial de la supresión de florestas. Esa actividad todavía representa 1/3 de las emisiones nacionales.

Interdependencia

“Pertenezco a una generación perdida, y sólo me encuentro cuando convivo en grupo con la soledad de mis semejantes.”

Umberto Eco

El mundo es cada vez más complejo, turbulento y globalizado, social, económica y ambientalmente. Los efectos de las acciones humanas se diseminan por el pla-



El Acuerdo de París, de diciembre de 2015, abrió una nueva jornada, la de la curva de las tecnologías necesarias para consolidar las economías de bajo carbono.

nete en tiempo real. “La manera como vamos a trabajar en Suecia influye en el patrón de lluvias de un pequeño productor en el sur de África; y la forma en que un pescador en Tailandia actúa en los manglares afecta al patrón climático en Inglaterra”, comenta Johan Rockstrom, de la Universidad de Estocolmo.

El uso de la tierra tiene una característica única en el universo de las emisiones de gases-invernadero. Su potencial de mitigación resulta de dos alternativas: la reducción de emisiones a consecuencia de la gestión de la tierra y de la producción de *commodities* agrícolas y forestales, simultáneamente con alternativas de remoción de carbono a consecuencia del metabolismo vegetal.

El uso de la tierra ofrece la mayor parte de los alimentos para la población humana, suministra fibras para los más diversos usos, provee energía por medio de diferentes alternativas. Acoge gran parte de la población mundial. Al mismo tiempo, presta múltiples servicios ecosistémicos, además del referido efecto en la cualidad atmosférica, en la preservación de manantiales hídricos y en la biodiversidad.

La característica singular del uso de la tierra la expone, casi literal-

mente, a una inusitada batalla campal. De un lado, la ocupación para producir alimentos y otras *commodities*, lo que históricamente se relaciona con la emisión de gases-invernadero. De otro, la prestación de los servicios ambientales, que se relaciona con la remoción de esos gases. No por acaso, las principales iniciativas de gobernanza *multistakeholder* en el planeta fueron incubadas en ese embate y prosperan en él.

Sistemas de certificación como Forest Stewardship Council (FSC) y *roundtables* para soya y palma florecieron en ese ambiente. En Brasil, la amplia discusión sobre el Código Forestal viene de la misma matriz. Los agentes que actúan en el agro-negocio, en las florestas, en la conservación de la naturaleza y, especialmente, en el uso social de la tierra, conviven hace un buen tiempo con temas comunes – todos, de cierta forma, con agendas propias e independientes. Décadas de convivencia solitaria en bares aislados.

Pero es que la fragmentación, el desencanto y la resaca del embate del Código Forestal se alían a la perspectiva de un nuevo orden institucional, consecuencia de los evidentes cambios climáticos, curvándose a señales políticas y socioeconómicas relevantes. Son ellas:

► saber, con precisión, cómo la tierra será utilizada es una tendencia clarísima en el planeta;

► la sociedad acompaña ese uso con instrumentos cada vez más sofisticados, como satélites y sistemas de geomonitoreo;

► la transparencia llegó para que-

no, tiene un papel cada vez más preponderante en el otorgamiento de licencias para operar;

► el uso de recursos naturales, especialmente tierra y agua, deberá ser fuertemente optimizado;

► es inexorable integrar el uso de esos recursos, saliendo del portón de entrada de las propiedades para una visión más integrada con el entorno;

► lo que está desperdiciado y subutilizado deberá ser restaurado de alguna forma; los fines de esas restauraciones pueden ser bastante diversos;

► la producción de bienes y servicios deberá generar cada vez menos externalidades;

► la sociedad va a encontrar formas de remunerar externalidades positivas, favoreciendo modos de producir menos impactantes.

Transparencia, racionalidad y mayor eficiencia en el uso de recursos naturales, restauración del capital natural, reconocimiento y remuneración por servicios ambientales, castigo social y económico por la producción de externalidades negativas son algunos de los principales elementos de contorno del uso de la tierra. El concepto de gestión ampliada del paisaje se consolida poco a poco. Se evidencia que, en este campo, interdependencia es el nombre del juego. Los solitarios pasan a frecuentar el mismo bar.

París (COP-21) no dio la señal. París leyó la señal dada por la creciente masa crítica de los solitarios. Tal vez ya no tan solitarios por

encontrarse en un mismo mismo bar, concientes de que se establece una nueva forma de lidiar con el uso de la tierra, estimulada por el universo de los cambios climáticos, pero no limitada a él.

La racionalidad económica de la gestión de externalidades

“¿Qué es un cínico? Un hombre que sabe el precio de todo, pero no sabe el valor de nada.”

Oscar Wilde

En la medida en que las diversas dimensiones de la sustentabilidad y de la economía de bajo carbono avanzan, algunas definiciones se consolidan. Una de ellas es la idea de externalidad, particularmente relevante en el agronegocio por su relación con la conservación. El concepto es muy simple: externalidades son “efectos indirectos, negativos o positivos, de la producción de bienes o servicios, transferidos a individuos y/o a entidades no involucradas en el proceso productivo; la polución ambiental es un ejemplo de externalidad negativa”. Esta es una cita del documento *Environmental Markets: a New Asset Class*, publicado por el CFA Institute, que reúne profesionales de inversiones y es considerado una de las más renombradas entidades del universo financiero. Ese posicionamiento claro indica que el tema dejó de limitarse al mundo de las organizaciones no gubernamentales (ONGs) que trabajan con el ambiente o la cuestión social. Pocos segmentos incorporaron el tema de las externalidades tan pro-

fundamente como el agronegocio, especialmente en Brasil. La deforestación es el principal ejemplo, y su relación con la cuestión hídrica refuerza su relevancia práctica.

Hay estimulantes matices en la definición del término. Ricardo Abramovay, del Departamento de Economía de la Universidad de São Paulo, trata de un tema central, la monetización de las externalidades, o sea, de “todo aquello que produce algún impacto negativo o positivo sobre alguien y que no entra en el sistema de precios”. Carlos Eduardo Frickmann Young, del Instituto de Economía de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, sigue la misma línea: “significa que, en vez de todo el mundo pagar el pato, que pague el pato quien es responsable por él”. O sea, identificar, calificar, cuantificar y, si es posible, monetizar externalidades pasan a ser desafíos para el mundo empresarial.

Proliferan tentativas de cuantificación y valoración: “El valor de todo lo que la naturaleza ofrece sin cobrar al ser humano es estimado en US\$ 124,8 trillones por año, lo que corresponde, aproximadamente, al doble del PIB mundial”, escribe Robert Costanza, profesor de la Australian National University. El CFA Institute apunta que 40% de las muertes en el mundo resultan de factores ambientales, inclusive efectos secundarios de la degradación ambiental y de la diseminación de enfermedades. También cita la polución, que causa la pérdida de cinco años de vida por persona en el norte de China. El Principle of Responsible Investments estima que el costo anual de daños ambientales causados por

la actividad humana llega a US\$ 6,6 trillones, el 11% del PIB mundial, y que 1/3 de ese costo es de responsabilidad de las 3 mil mayores empresas del planeta.

En el libro *Big World, Small Planet*, Johan Rockstrom presenta preocupantes estadísticas complementarias al aumento de la concentración de CO₂ en el planeta. Ellas incluyen el aumento exponencial de impactos provocados por la llamada “gran aceleración de la actividad humana” a partir de mediados del siglo XX. Doblaron o casi se triplicaron concentraciones atmosféricas de dióxido de nitrógeno (NO₂) y de metano (CH₄), con acidificación de océanos, pérdida de florestas y degradación de la biosfera. Innumerables análisis apuntan que fue ultrapasado el límite de presión sobre el capital natural del planeta.

Varias organizaciones se dedican a buscar esos valores, con números variadísimos y muchas veces divergentes. Eso señala que el estado actual es menos por la búsqueda de precisión y más por la construcción de metodologías. Además de eso, ellas señalan responsabilidades que afectan reputación de sectores y el valor económico de empresas. La reputación de los productores de alimentos en Brasil sufre daños comercialmente relevantes por causa de la asociación de esas empresas con la deforestación.

El debate sobre quién debe pagar la cuenta de las externalidades se relaciona directamente con emisiones de gases-invernadero, daños a recursos hídricos, pérdida de biodiversidad, degradación de suelos e impactos sociales variados. Por otro lado, avanzan ciertos debates

sobre remuneración de servicios ambientales como resultado, entre otros elementos, de la conservación de florestas. La efectiva implementación del Código Forestal Brasileño parece depender del equilibrio entre esas dos vertientes de externalidades, las negativas y las positivas. Conocer con profundidad los efectos socio ambientales de las reservas legales y de las áreas de preservación permanentes, estableciendo métricas, es uno de los bellos desafíos que el uso de la tierra en Brasil tendrá que enfrentar.

La sociedad **precifica** externalidades, aún con gran imperfección. Esa discusión ha proporcionado el debate sobre costos y precios reales. Al final, ¿cómo embutir en los costos de un producto los eventuales daños causados por su producción? El asunto es complejo y controversial ¿Se puede admitir que todas las externalidades son monetizables? La bióloga y activista Jutta Kill, del World Rainforest Movement, publicó el libro *Economic Valuation of Nature*, cuestionando la monetización de externalidades como alternativa para que su valor sea considerado por la sociedad: “Calcular el valor económico no es lo mismo que colocar una etiqueta de precio en la naturaleza.”

Uno de los principales líderes de esos debates, el economista indiano Pavan Sukhdev, argumenta desafiadoramente que la invisibilidad económica de la naturaleza precisa terminar. “Usamos la naturaleza porque ella tiene valor, pero perdemos la naturaleza porque ella no tiene precio. Actualmente, nadie paga por los servicios ecosistémicos. Al mismo tiempo, faltan incentivos pa-

ra los que hacen las cosas bien... Es preciso crear un mercado.” En contraposición, Geoffrey Heal argumenta que “si nuestra preocupación es conservar los servicios ecosistémicos, la valoración es ampliamente irrelevante... La valoración no es ni necesaria, ni suficiente para la conservación. Nosotros conservamos mucho lo que no valoramos y no conservamos lo que valoramos.”

Este debate se da alrededor del pago por servicios ambientales, que en algunos casos legitiman la explotación económica del recurso natural o la emisión de poluentes. Los modelos de comercialización de créditos de carbono van en esa dirección, con autorizaciones transferibles del derecho de poluir, o sea, estableciéndose un precio para ese derecho. Alternativas como la tasación de carbono son ampliamente discutidas y, en casos relevantes, implementadas en varios países del mundo. Hay una acerrada disputa sobre si la creación de un mercado de externalidades sería una opción aceptable.

El futuro apunta para una composición en que las externalidades deberán ser indicadas de modo transparente, verificadas, certificadas por mecanismos independientes, con gobernanzas *multistakeholders*, afectando el valor de las organizaciones de forma amplia (no sólo en el aspecto económico), definiéndose medidas con métricas mucho más precisas que las actuales, con mercados estructurados para algunas categorías. Ciertamente, no todas serán monetizadas o precificadas, pero tendrán su valor reconocido.

Innovación y capacidades dinámicas

“Sólo sabemos cuando sabemos poco; con el conocimiento, crece la duda.”

Goethe

La gestión de las externalidades es uno de los principales motores de innovación en el mundo actual. Uno de los grandes estudiosos del papel de la innovación en la gestión empresarial, David Teece, del Institute for Business Innovation, de la Universidad de California (Berkeley), aborda hace algunos años el concepto de capacidades dinámicas. Su aplicación para el sector agroforestal es más actual que nunca. Pasa por importantes rupturas tecnológicas en varias fronteras: forestal, uso del suelo, intensificación de la producción, industrialización y logística de alimentos, fibras y energía.

Para Teece, los vencedores en el ámbito global serán empresas con respuestas rápidas y dinámicas al ambiente innovador, demostrando capacidades gerenciales para incorporar nuevas competencias y liderar con los nuevos desafíos, internos y externos, que se presentan. O sea, la innovación no se da apenas en el campo de las nuevas tecnologías o productos, sino exige nuevas competencias en modelos de gestión. El concepto de las capacidades dinámicas enfatiza dos aspectos: el primero, la habilidad de entender e incorporar velozmente cambios del ambiente externo; el segundo, la necesidad de adaptar, integrar y reconfigurar elementos organizacionales, recursos, competencias y rutinas funcionales.

Terminado el largo proceso en pro de una reacción de los países a la amenaza de los cambios climáticos, que culminó con el Acuerdo de París, se inició una nueva jornada. Entramos en la fase de la curva de las tecnologías necesarias para la consolidación de la economía de bajo carbono. Según la teoría de los ciclos de vida tecnológicos (“curva S” de innovación), las tecnologías que substituirán a las predominantes en cada período están escondidas en estas. En un primer momento, todavía son menos eficientes, más caras, menos afables a los consumidores, demandantes de cambios de hábitos y regulaciones. Necesitan entrar en la fase de crecimiento exponencial para, finalmente, superar la forma tradicional de cómo los bienes son producidos. Para ello, acostumbran demandar eventos como la COP-21 — un punto de virada, un *tipping point*.

Durante la Conferencia de París, Christiana Figueres, ex-secretaria ejecutiva de la Convención-Cuadro de las Naciones Unidas sobre el Cambio del Clima (UNFCCC), mencionó algunas veces que “la señal está por arriba de los ruidos”. Léase: la COP-21 confirmó la señal de que el futuro será de una economía de bajo carbono. Los ruidos son las dudas de la cita de Goethe. La frase refleja el hecho de que el alcance y los abismos de un área de conocimiento crecen para aquellos que en ellos se sumergen. Las preguntas abiertas se multiplican, en vez de disminuir. El movimiento de la Coalición Brasil, Clima, Florestas y Agricultura demuestra diariamente esta situación.

Cambios de tecnologías ocurren cuando cierta masa crítica es

alcanzada. Discutiendo el papel de los diversos actores en el campo de la consolidación de la economía de bajo carbono, Al Gore usa un chiste bien humorado y esclarecedor: “El presidente de los Estados Unidos llega a una cena y pide mantequilla. El mozo se niega. El presidente le pregunta: ‘¿Usted sabe con quién está hablando? ¡Yo soy el presidente de los Estados Unidos!’ Y el mozo responde: ‘Y yo cuido de la mantequilla.’”

Quien cuida de la comida fina para pasar en el pan a cada momento son los empresarios y la sociedad civil. Los Gobiernos tienen un papel crítico en la consolidación del ambiente político-regulatorio, pero el menú de oportunidades es estimulante. Todavía no se sabe muy bien cómo el sistema económico funcionará en un ambiente en el que la economía del carbono será preponderante.

En ese juego, el sector privado tiene un papel determinante, no solo enfrentando el dilema moral de las externalidades, sino lidereando las oportunidades que el nuevo escenario ofrece. Se trata de un ambiente desafiador, distinto de la forma como la economía se desarrolla tradicionalmente. Por eso aún no está claro cómo evolucionará. La inclusión social y ambiental es inexorable. “Nosotros creamos un sueño muy poderoso. Ahora, necesitamos crear la realidad”, dice Figueres, citando Golda Meir.

El diálogo entre naciones no es trivial, pero todo cambia cuando la comunidad de inversionistas institucionales entra en el campo. La comprensión de que sus responsabilidades fiduciarias están relacionadas a los cambios climáticos es

evidente y requiere nuevas formas de lidiar con perfiles de inversiones. De ahí se desprende que las oportunidades del agronegocio brasileño son inmensas y requieren ajustes en la manera en que la tierra es usada. Ya no basta observar solamente lo que ocurre dentro de las haciendas. Es necesario buscar mayor integración con el entorno. El concepto de gestión del paisaje se muestra un camino promisor. Nuevas capacidades profesionales se imponen, expandiendo la ya innovadora gestión de las externalidades para una visión territorial más amplia, interdependiente y compleja.

Tom Steyer, uno de los grandes nombres del universo de los gestores de capital, resalta que el juego pasa por tres “Cs”. Primero, *claridad*, especialmente de los compromisos de los países, alineando la agenda privada con las Pretendidas Contribuciones Nacionalmente Determinadas (INDCs) y al compromiso vinculante con la transparencia y las mediciones de las emisiones de gases-invernadero. Segundo, *cooperación*, o interdependencia, pues nada ocurrirá de forma aislada. Los vínculos se están haciendo evidentes y en medio de ellos hay oportunidades de nuevos acuerdos institucionales y empresariales. Finalmente, *confianza*, crucial para expectativas y decisiones a largo plazo, pero altamente dependientes del momentum que la agenda de París impone. *Claridad* es la base para la construcción de *cooperaciones*, y estas generan *confianza*.

El papel de actores financieros navega por el mundo del impacto de la agenda del clima en la valoración de activos. *Valuations* mudarán dramáticamente con la inclusión de

externalidades y riesgos futuros asociados a los cambios climáticos. Pero no sólo riesgos. Profundizar en las oportunidades de las nuevas fronteras e innovaciones que esa agenda ofrece será determinante para definir los liderazgos que ocuparán el espacio de la economía de bajo carbono. En otras palabras, uno de los grandes riesgos es justamente la pérdida de la oportunidad. Avances en la **precificação** y en la tasación de carbono están en ese horizonte. Negocios asociados a emisiones – como los relacionados a combustibles fósiles – se enfrentan con los que promueven el secuestro y la reserva de carbono, a ejemplo de los forestales. La característica única del segmento del uso de la tierra y su relación con emisiones se destaca. Innovaciones dirigidas a reducir emisiones resultado de gestión de la tierra, relaciones con conservación y restauración de suelos y florestas, además de avances en la producción de *commodities* agrícolas y forestales, eventualmente combinadas, se alían a la remoción de carbono resultado del metabolismo vegetal preservado y estimulado.

Una de las discusiones más ricas habla respecto a las macroalternativas para lidiar con la reducción de emisiones. Una línea defiende que las soluciones vendrán del desarrollo de tecnologías dirigidas a la baja emisión de carbono y del secuestro de él en la atmósfera. Son las llamadas, caricaturescamente, “árboles artificiales”, apuesta de los países desarrollados. Del otro lado aparece la defensa contundente de las florestas como el medio más eficientes para retirar y mantener reservas de carbono. Brasil tiene ventajas comparativas relevantes en el

uso del suelo y en la producción de alimentos, fibras y energía. La movilización de los principales actores forestales y del agronegocio – inclusive la pecuaria y su interrelación con la sociedad civil – es crucial para que podamos aprovechar la nueva ola tecnológica.

En el caso brasileño, ella se basa en la amplia valoración del capital natural. El país domina la mayor parte de los fundamentos tecnológicos necesarios. Entre las demandas, esfuerzos de refinamiento, como es el caso del dominio de la silvicultura de especies nativas (para la agenda de la restauración), y la consolidación de las oportunidades de combinar floresta con agricultura. El ajuste de políticas públicas es fundamental, como demuestra el exitoso caso del etanol. En la lista de desafíos prácticos aparecen los instrumentos de monitoreo, control y rastreabilidad para acabar con la deforestación y el comercio de madera ilegal.

Eso no significa que Brasil actuará apenas en el *front* de los cambios del uso del suelo. Las emisiones nacionales crecen en las áreas de la energía y del transporte (combustibles), pero ambas también pueden tener soluciones parciales a partir de la buena gestión del capital natural. La logística de bajo carbono es un ejemplo.

Ese juego de la consolidación de las nuevas curvas tecnológicas depende de muchos actores. El liderazgo en el desarrollo y en el uso de nuevas alternativas tecnológicas parece estar en el sector privado, pero él demandará políticas públicas contundentes y elementos como el cambio de hábitos de consumo y el componente educacional de la población.

Ventajas comparativas

Ese conjunto de fuerzas apunta hacia ventajas comparativas de Brasil en el uso del suelo y en la producción de *commodities*. Brasil es una nación forestal. Más de 50% de su territorio está cubierto por florestas nativas, en la Amazõnia, en el Cerrado y en la Mata Atlántica. Es uno de los países más biodiversos y uno de los mayores detentores de capital hídrico del planeta. Posee amplio territorio, suelos razonablemente fértiles, buena distribución de lluvias y luz solar. En síntesis, cuenta con un gran capital natural. En adición, desarrolló tecnologías de silvicultura que lo llevaron a destacarse en el campo de las florestas plantadas para producir fibras y, más recientemente, bioenergía.

El país trilló un eficiente camino en el desarrollo de uno de los más pujantes agronegocios del mundo, lidereando *rankings* de producción de granos, bioenergía y proteína animal. Cuenta con un buen capital intelectual en el sector agroforestal. Por causa de una historia de ocupación territorial compleja y conversión de florestas nativas en áreas usadas para producir *commodities*, el país avanzó mucho en medidas de comando y control de la deforestación, con tecnologías de punta en el monitoreo aeroespacial de su territorio. Por todo eso, cuenta con dos fuertes componentes competitivos: el capital natural en sí y el capital intelectual para lidiar con él.

Otra característica relevante en el campo ambiental brasileño es la fuerte presencia de la sociedad civil. Con acción marcante, ella con-

quistó relevantes victorias en el área de la conservación y en el reconocimiento de comunidades originales y de antiguos ocupantes. Se trata de un fuerte capital social. Lejos de acomodarse con victorias, él sigue aguerrido e inconforme con la inaceptable realidad de cómo lidiamos con nuestro capital natural.

La ocupación del suelo y su uso económico pasaron a ser bastante discutidos. En las últimas décadas, la sociedad civil tuvo fuertes enfrentamientos con el agronegocio. Nació de ahí el Código Forestal, una de las más avanzadas reglamentaciones dirigidas a ordenar el uso de recursos naturales del planeta. Esa legislación, entre otras cosas, define el papel de áreas de conservación permanente, de florestas productivas y de uso alternativo. Elementos como el georeferenciamiento permiten que una nueva forma de gestión del territorio sea implementada. De esa manera, el capital social se fortalece con el capital institucional. Se creó la fuerte noción de interdependencia, al lado de la percepción de que el diálogo abierto podrá traer nuevos elementos.

Innovación en florestas

No faltan estudios, informes y menciones a la restauración y reforestación. En Brasil, la meta más intensamente discutida es la de restaurar 12 millones de hectáreas, integrante de la Contribución Nacionalmente Determinada (INDC, según su sigla en inglés). En el exterior, se destacan dos iniciativas relevantes y complementarias: el Bonn Challenge y la New York Declaration on Forest. La primera

tiene la aspiración de restaurar, hasta 2020, 150 millones de hectáreas de áreas deforestadas. En la segunda, además del total señalado en el Bonn Challenge, se pretende adicionar otros 200 millones de hectáreas hasta 2030. Las tres propuestas mencionadas se alinean con el Acuerdo de París. Todas son consideradas bastante ambiciosas.

En estudio recientemente realizado por The New Climate Economy, la vertiente del cambio en el uso de la tierra (AFOLU) aparece como teniendo un gran potencial para la reducción de emisiones de gases-invernadero 2030. El documento estima que la reforestación puede promover una reducción anual de emisiones en el orden de 1,2 a 2,9 gigatoneladas de CO₂e. El monto representa entre 3% y 5% del total de reducciones que son necesarias para mantener el calentamiento global por debajo de 2°C, teniendo como referencia el período pre-industrial.

Uno de los grandes debates sobre la llamada agenda de la restauración forestal se centró en los altos costos para reforestar una hectárea. Debates ideológicos buscaban defender diferentes modelos, con matices más ambientales o más económicos. En un primer estimado, el Instituto Escolhas, bajo la demanda de la Coalición Brasil Clima, Florestas y Agricultura, apuntó la necesidad de inversiones en el orden de R\$ 30 billones a R\$ 50 billones para la reforestación de los 12 millones de hectáreas hasta 2030 (según la INDC brasileña).

Tal indicación se fundamentó en la distribución de la actividad en cinco modelos distintos de recuperación forestal: (a) conducción y

Es preciso ampliar la integración del mundo forestal con otros sectores, como energía y agronegocio, en un contexto de fortalecimiento de la “gestión del paisaje”, que incluya restauración y servicios ambientales

enriquecimiento, (b) densificación y enriquecimiento, (c) plantío directo de mudas y semillas, (d) plantío asociado de especies nativas y exóticas y (e) sistemas agroforestales. Así, la agenda de la recuperación forestal es bastante amplia, no habiendo una separación rígida entre los distintos modelos. Pueden ocurrir casos de combinación y transición gradual entre ellos.

Ese escenario demanda un consistente esfuerzo en investigación y desarrollo. Brasil cuenta con uno de los mejores arsenales tecnológicos del mundo en silvicultura, atestado por la competitividad del plantío de especies como pino y eucalipto. Por tanto, el desafío no es realizar una ruptura tecnológica, sino adaptar entre especies los amplios conocimientos silviculturales. Ejemplos de eso son temas como conquista de una buena ba-

Una nueva y abarcadora visión espacial y territorial, con sus complejos componentes sociales, ambientales y políticos, necesita estar cada vez más presente en el repertorio de los gestores industriales contemporáneos

se de genética de especies nativas, obtención y tratamiento de semillas, producción de variantes, mejoramiento genético clásico, tratamientos silviculturales, control sanitario, establecimiento de curvas de crecimiento, consorcios y monitoreo del plantío.

Las previsiones de demanda por productos forestales crecen velozmente. El principal motor de ese fenómeno es la consolidación de la bioeconomía, con segmentos de mercados ampliados (energía, biomateriales, industria química). Las empresas más tradicionales del sector lideran el proceso, atentas a las demandas de consumidores finales y a los elementos de reputación de los integrantes de la cadena de valor. Es emblemática la frase expuesta por la Stora Enzo, una de las más antiguas e innovadoras empresas del sector: “Todo

lo que es hecho hoy de combustible fósil podrá ser hecho a partir de un árbol mañana.”

La oferta en las dimensiones estimadas sólo podrá ser alcanzada con intensificación de las plantaciones, mayor eficiencia y adopción de los sistemas de manejo sustentable en todo el mundo. Esas tendencias se confirman por la reducción de las tasas de deforestación y la consecuente disminución de la oferta de madera derivada de conversiones forestales.

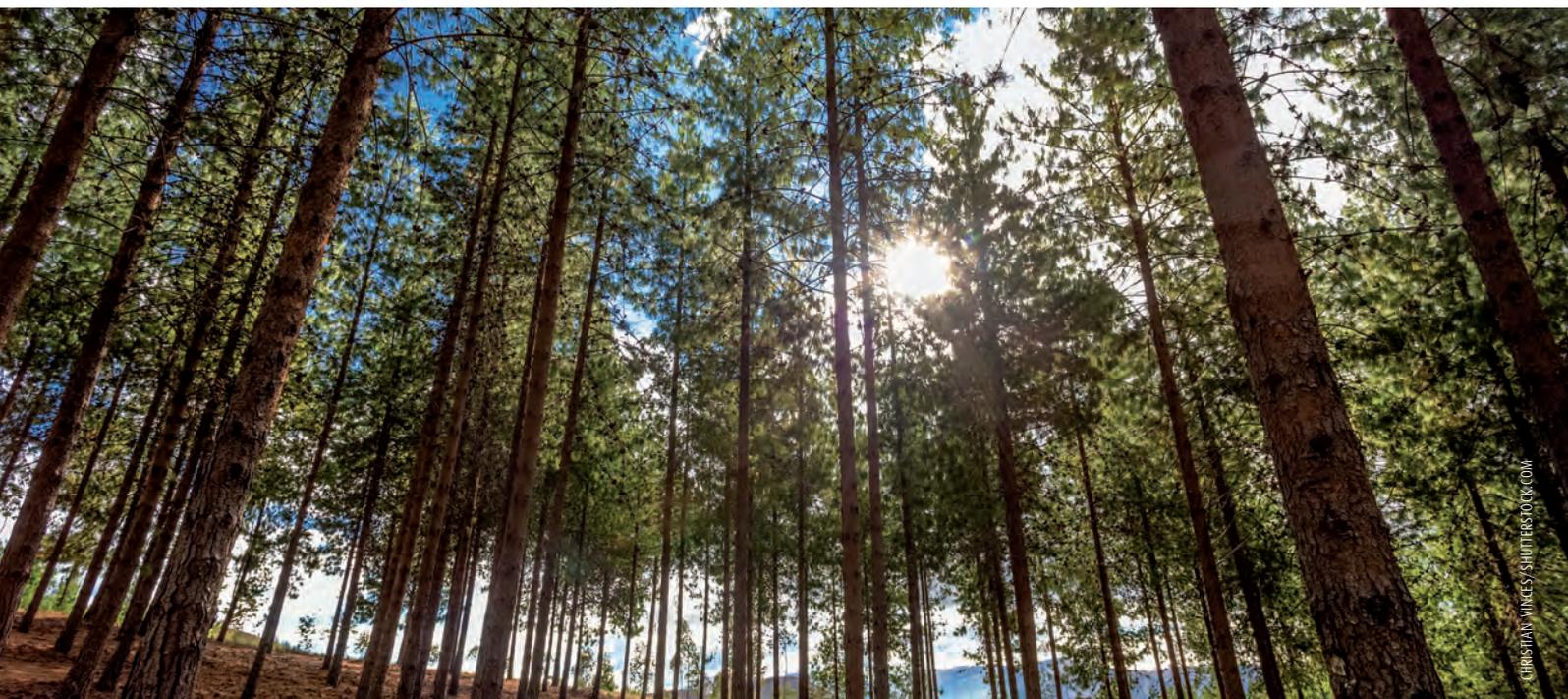
En el ámbito forestal, se consolidan las innovaciones en la silvicultura de precisión, con la inclusión de monitoreo (que va del procesamiento de imágenes de satélites al uso de drones), georeferenciación y *data management* como rutinas. La biotecnología avanza a grandes pasos, con impactos en la productividad, en la resistencia a plagas y en la adaptación a condiciones ambientales, como estrés hídrico y suelos con deficiencias nutricionales. Se estima que hasta 2050 el mejoramiento genético puede tener el potencial de doblar la tasa de crecimiento forestal media en el mundo.

La aplicación de la biotecnología es un buen ejemplo de cómo el concepto de capacidades dinámicas puede ser aplicado. La frontera no está apenas en la innovación tecnológica; demanda la incorporación de competencias en la conducción del debate sobre árboles genéticamente modificados. Iniciativas de diálogo vienen creciendo, pero algunos agentes involucrados (no sólo ONGs, sino también empresas ligadas al consumidor final) todavía dudan en cuanto a la inexorabilidad tecnológica, aunque reconozcan su alcance y su valor. El debate va más

allá de la cuestión de la seguridad ambiental, abarcando elementos ideológicos, como distribución de los beneficios sociales de la nueva tecnología.

En el campo forestal, conocimientos aplicados a la regeneración forestal y a la recuperación de suelos y áreas degradadas, todavía forman una demanda fuerte, con amplia discusión sobre modelos silviculturales de especies nativas y atención a los diversos modelos de restauración existentes. En la silvicultura, el concepto de uso múltiple se establece como paradigma de buena práctica. Países con rentas elevadas, la mayoría en el hemisferio Norte, dominan ampliamente esas técnicas, pero la aplicación de ellas en Brasil todavía es bastante restricta.

De manera general, se amplía el uso múltiple y total de los árboles y de subproductos forestales e industriales, como la lignina, en el sector de papel y celulosa, y residuos de serrerías, en el sector de madera sólida. En el frente de procesamiento industrial se destacan avances en bioenergía, sea en el uso directo de la madera como componente térmico o termoeléctrico o en la producción directa de combustibles de segunda generación. El mercado de biomateriales se amplía, con fuerte destaque para bioplásticos, textiles, biocompuestos, paneles y materiales automotrices, con especial destaque para productos de bajo peso, con impacto positivo en las emisiones de gases-invernadero del sector de transportes. La aplicación de productos forestales en la producción de compuestos químicos como azúcares, fenoles, ácidos, abrasivos, colas y otros se sigue desarrollando, con producciones entrando en es-



CHRISTIAN VINCES / SHUTTERSTOCK.COM

calas piloto e industriales en América del Norte y en países nórdicos.

Las innovaciones en la industria forestal incluyen avances en el área de la rastreabilidad de productos, especialmente crítica en productos oriundos de zonas tropicales, siguiendo la tendencia de monitoreo de origen, yendo más allá de la legalidad demandada por reguladores de los principales países compradores. Ese es otro buen ejemplo de cómo las capacidades dinámicas extrapolan el ambiente interno de las empresas, muchas veces limitadas a lo que sucede en sus florestas e industrias.

El aumento de la complejidad de las transacciones comerciales y la aceptación de productos demandan competencias innovadoras en *marketing*, relacionamiento, gestión de marcas y reputación. El dinamismo en el mundo de la gestión de externalidades y de la licencia social para operar explica el crecimiento de la certificación voluntaria, notoriamente Forest Stewardship Council (FSC), y de iniciativas como The Forest Dialog y New Generations Plantations. Las participaciones activas en esos foros demandan competencias complementares a las tradiciona-

les, representando lo que Teece considera como desafíos externos dinámicos.

Por existe el consenso de que el consumo será determinante en la innovación, sobre todo con el aumento de la concientización del papel positivo de florestas y productos de ellas derivados en los cambios climáticos y en la consecuente demanda de productos alternativos a combustibles fósiles. El desarrollo de innovaciones en el campo forestal está directamente ligado al concepto de consumo responsable.

En la relación con la sociedad y los consumidores, el papel de las florestas en el ámbito de los cambios climáticos exige lo que parece ser la principal innovación en modelos de gestión: ampliar la integración del mundo forestal con otros sectores, como energía y agronegocio, dentro del contexto de “gestión del paisaje” (*landscape models*), que incluye restauración y servicios ambientales.

En el concepto de las capacidades dinámicas no cabe la mirada míope en el ambiente interno de las corporaciones y sus propiedades. No hay cómo ignorar que la tendencia del sector forestal es ser protagonista de las principales exigencias del uso ampliado del suelo ocupado por

sus árboles e industrias. La visión espacial y territorial, con sus complejos componentes sociales, ambientales y políticos, necesita formar parte del repertorio de los gestores de la industria.

Agricultura de bajo carbono

La evolución de la agricultura brasileña fue impulsada por la expansión territorial y el desarrollo tecnológico, generando creciente productividad, trayendo como consecuencia amplia inserción y liderazgo en mercados internacionales. Brasil se volvió una referencia en la producción de alimentos, fibras y bioenergía. Además de la tecnología público-privada, esa trayectoria se pautó en un aparato de políticas agrícolas (precios mínimos, crédito agrícola y extensión rural) que promovieron la mejoría de la tecnología en sí y las condiciones para expandir la producción y la productividad en Brasil.

El crédito agrícola para inversión fue un factor determinante para la adopción de mecanización, adaptación a diferentes ecosistemas, mayor eficiencia en el uso de insumos, cultivo mínimo, control de

plagas y agricultura de precisión. Con la creciente presión sobre la sustentabilidad, los objetivos de las políticas agrícolas se están alterando, volviéndose más transversales, ampliando su alcance para seguridad alimentaria, preservación ambiental y zoneamiento agrícola.

Actualmente, el sector agropecuario brasileño está financiado por tres fuentes principales: el sistema público (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, bancos estatales y regionales), bancos privados, empresas de insumos y *traders*, además de recursos de los propios productores. Con eso, la evolución de la agricultura para la incorporación de prácticas de bajo carbono depende de un trinomio representado por políticas públicas, crédito y presiones de mercado nacionales e internacionales.

La Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) brasileña hace referencia a la recuperación de 30 millones de hectáreas en pastos degradados, siendo la mitad directamente relacionada al Plan Agricultura de Bajo Carbono (ABC) y a la implantación de sistemas integrados de producción agropecuario-forestal. El agronegocio responde por cerca de 1/4 del producto interno bruto nacional y casi la mitad de las exportaciones. Las metas de emisiones nacionales mencionan eso explícitamente, lo que indica cuán determinantes son la economía de bajo carbono y el uso de la tierra para el desarrollo nacional. Es un sector-llave para que el país alcance su meta global de reducción de gases-invernadero.

Los principales temas y tendencias del sector han sido la intensificación de la producción, la racionalización

del uso del suelo y el rechazo a la conquista de nuevos territorios, notadamente forestales. La degradación de áreas de pastos contribuye fuertemente a las emisiones nacionales, junto con la conversión de florestas y de áreas del Cerrado. Ellas están asociadas a la descomposición de materia orgánica y a la ineficiencia en el uso del suelo para aumento de peso de los animales. La recuperación y el mantenimiento de la productividad de los pastos contribuyen a aumentar la tasa de lotación de los pastos y a la mitigación de la emisión de gases-invernadero.

La agricultura de bajo carbono depende de tecnologías de producción encaminadas a sistemas integrados de producción (pecuaria-floresta), aumento de la capacidad de soporte de pastos y búsqueda de balance neutro de emisiones. Sin embargo, el debate sobre la agricultura de bajo carbono es amplio. No se restringe a un modelo único o específicamente dedicado a una forma de producción. También es relevante el volumen de emisiones resultado del uso de fertilizantes, notoriamente los nitrogenados.

Organizaciones como el Centro de Estudios en Sustentabilidad de la Fundación Getúlio Vargas, la Climate Policy Initiative, el Imaflo y el Rabobank se han dedicado a señalar caminos para la adopción de prácticas con menor incidencia de externalidades negativas en el agronegocio. Hay una fuerte correlación entre la productividad y programas de sustentabilidad, inclusive costos y acceso diferenciado a mercados. A diferencia del sector forestal, el acceso a créditos es determinante en ese segmento. Instrumentos como

Protocolo Verde, Programa ABC, directrices de la Febraban, Principios de Ecuador y Banking Environment Initiative pueden ser fuertes instrumentos inductores.

Una de las principales fronteras innovadoras es el desarrollo de sistemas agroforestales, la asociación de culturas agrícolas con especies arbóreas. Ellos son usados para combinar restauración forestal con recuperación de suelos y producción de alimentos, madera y energía. Un conjunto amplio de tecnologías minimiza riesgos de degradación, busca la optimización de la productividad con uso mínimo de agroquímicos y control de externalidades enfocados en la mayor armonización de funciones ecológicas, posibilitando el establecimiento de una mejor interrelación entre suelo, fauna, flora y clima.

Caminos a seguir

De forma sintética, tal vez el concepto más poderoso ligado al uso de la tierra sea el de la gestión del paisaje, contemplando habitación, producción y conservación de manera integrada y articulada. Este concepto se asienta en algunos pilares críticos:

- ▶ transparencia en el uso de la tierra y en la rastreabilidad de los productos de ella derivados;
- ▶ reconocimiento del valor (no sólo económico) del capital natural;
- ▶ racionalidad y eficiencia en el uso de recursos naturales;
- ▶ restauración del capital natural degradado y subutilizado;

- ▶ reconocimiento de la producción de externalidades positivas y remuneración por servicios ambientales;
 - ▶ castigo social y económico por la producción de externalidades negativas;
 - ▶ integración social, conectando campo y ciudades;
 - ▶ integración de logística y consumo responsable de bienes oriundos del uso de la tierra;
 - ▶ atención a la innovación en productos, servicios y modelos de gestión relacionados a la baja emisión de carbono;
 - ▶ planificación integrada a medio y largo plazo.
- La articulación del sector productivo ligado al uso del suelo con la sociedad civil aprende progresivamente a lidiar con la complejidad de la gobernanza multistakeholder. Al desafío de la complejidad se trata de responder con claridad de acciones para promover la confianza y progresos innovadores conjuntos, por medio de la cooperación. Iniciativas como la Coalición Brasil Clima, Florestas y Agricultura y sus más de 130 miembros indican que la consolidación de la economía de bajo carbono, asociada al uso de la tierra, demanda una serie de elementos:
- ▶ efectiva y transparente implementación del Código Forestal, teniendo al Cadastro Ambiental Rural (CAR) como pilar central, permitiendo a la sociedad crear sus propios instrumentos para monitorear la calidad de los mapeamientos
 - ▶ y proponer sistemas de gestión integrada del paisaje;
 - ▶ establecimiento de planes para regularización fundiaria en ordenamiento territorial, ecuacionando conflictos resultantes de la superposición de derechos de propiedad y de uso de la tierra;
 - ▶ creciente participación de la agricultura de bajo carbono en el escenario de la producción de alimentos en Brasil, teniendo como pilar central la política de créditos, la innovación y la amplia diseminación de prácticas sustentables, como la intensificación de la producción, la recuperación de áreas degradadas y de pastos, la integración cultivo-pecuaria-floresta, la diseminación de sistemas agroforestales, el plantío directo y otras iniciativas de esa naturaleza;
 - ▶ efectiva restauración forestal, integrada a la producción de alimentos, energía y fibras, con contundente providencia de servicios ambientales relacionados al clima, régimen hídrico, biodiversidad y calidad del suelo. Aquí, es vital el desarrollo tecnológico de la silvicultura de especies arbóreas nativas;
 - ▶ vigorosa recuperación de la agenda nacional de la bioenergía, con integración al etanol de productos como biodiesel y combustibles oriundos de florestas;
 - ▶ consolidación de la economía de la floresta tropical, históricamente relegada a informalidad, ilegalidad e impunidad, por medio del estímulo al manejo forestal sustentable en florestas tropicales y de mecanismos eficientes de rastreabilidad de productos forestales madereros y no madereros;
 - ▶ compromiso de eliminar totalmente la deforestación y la degradación forestal en las cadenas de suministro de productos alimentarios, fibras o energía;
 - ▶ incorporación de la práctica de información pública de inventarios de emisiones de gases-invernadero, así como de planes para mitigar las respectivas emisiones;
 - ▶ remuneración eficaz por servicios ambientales, con reconocimiento al valor del carbono y de mecanismos de transacción a él asociados;
 - ▶ inserción y liderazgo de Brasil en la cooperación internacional relacionada al uso de la tierra y a la economía de bajo carbono; adopción de incentivo y reconocimiento prioritario a prácticas de bajo carbono en el comercio internacional de *commodities*.
- La interdependencia de sectores involucrados en el uso de la tierra podrá efectivizar el cambio del o por el y: es posible producir y conservar, dejando para atrás el falso paradigma de producir o conservar. Difícilmente otros países conseguirán competir con Brasil en este campo. La señal de que el planeta caminará para la economía de bajo carbono está dada. Si bien conducido, Brasil podrá tener una posición competitiva única y extremadamente favorable en la producción de *commodities* relacionadas al uso de la tierra, consiguiendo al mismo tiempo valorizar y conservar su inmenso capital natural. ■

Una Bretton Woods del bajo carbono

en la era de la financiarización



Alfredo Sirkis

Director-ejecutivo del Centro Brasil en Clima, periodista y escritor.

El enfrentamiento a los cambios climáticos no puede ser una responsabilidad solamente de los gobiernos, casi todos endeudados y con déficits. Una parte de los US\$ 220 trillones que circulan en el sistema financiero internacional necesita ser atraída para las inversiones productivas necesarias a la edificación de economías de bajo carbono. Ya es posible establecer una unidad de valor, económicamente válida, asociada a la reducción del carbono. Eso puede generar un nuevo patrón monetario que compatibilice la defensa del ambiente y el fortalecimiento de la economía global.

Recientemente, la conservadora revista *Time* dio como materia de capa una crítica contundente a lo que definió como financiarización del capitalismo contemporáneo. Hablando claro, eso significa una economía en la que el capital financiero deja de abastecer adecuadamente al sector productivo y pasa a circular primordialmente en un mundo aparte, el de las múltiples formas de especulación. Esa situación contribuye para el cuadro de parálisis de la economía mundial, con un crecimiento mediocre y constante riesgo de recesión, a pesar de bajas tasas de interés y de inflación (Brasil es un caso extremo: recesión con inflación y tasas de interés altas). Globalmente, la financiarización contribuye, entre otros factores, a el desempleo estructural, el crecimiento mediocre, la concentración de renta y situaciones de endeudamiento y déficit público que pasan a ser enfrentadas con recetas de austeridad que tienden a generar círculos viciosos.

En paralelo, los cambios climáticos se convirtieron en un desafío mayor para la humanidad en este siglo. Sus consecuencias ya son perfectamente visibles: mayores y más frecuentes desbordamientos e inundaciones; deshielo acelerado en los polos y en las cordilleras; aumento del nivel y de la acidificación de los océanos, con algunos pronósticos científicos alarmantes; olas de calor; sequías e incendios forestales; grandes pérdidas en la agricultura y en la producción de alimentos; daños repetidos a la infraestructura urbana, de salud, transportes y comunicaciones; nuevos riesgos de nuevas plagas y epidemias; migraciones, tensiones y conflictos. La guerra civil en Siria fue precedida por cinco años de sequía, colapso en la agri-

cultura y migración en masa para periferias urbanas.

A esas consecuencias de los cambios climáticos, de intensidad y frecuencia crecientes, corresponden pérdidas cada vez mayores para la economía mundial, con sectores enteros cada vez más expuestos, como el de seguros y reseguros. Está claro que el proceso de cambios climáticos va a acarrear perjuicios económicos crecientes, que ya fueron en parte cuantificados y sobrepasan mucho las inversiones necesarias para enfrentar el problema, manteniendo el calentamiento global del planeta por debajo de dos grados a lo largo del siglo.

Hay, por tanto, una doble necesidad histórica: recuperar el crecimiento y la productividad en la economía mundial y financiar la transición hacia economías de bajo carbono. Ambas están profundamente vinculadas. La solución depende de la capacidad de movilizar por lo menos una parte de los capitales “trabados” en el sector financiero global, trayéndolos para el sector productivo y, dentro de él, para inversiones en economías de bajo carbono y, futuramente, carbono-neutras.

Los Estados nacionales ya no poseen los recursos de que disponían en el pasado. El grueso del dinero del mundo no está en las manos de ellos, por más que cobren impuestos o se apropien de las rentas de exportación de petróleo. Todavía tienen mucho poder, pero cada vez menos. Cualquier análisis realista de las disponibilidades financieras públicas y de las circunstancias políticas internas de los gobiernos de los Estados Unidos, de la Unión Europea, de Japón y de la mayoría de los otros países desarrollados revelará que ellos tendrían extrema dificultad para financiar ese proceso.

En verdad, será difícil que consigan cumplir al pie de la letra aunque sea el compromiso ya asumido de aportar anualmente, a partir de 2020, US\$ 100 billones para el Fondo Verde del Clima y para acciones de mitigación y adaptación. Será inevitable buscar algún tipo de acomodo en relación a ese desembolso, que debe aumentar después de 2025. Circulan propuestas de que una gran parte de él pueda venir de un Fondo AAA capaz de hacer grandes captaciones en el mercado financiero. Los gobiernos de los

países desarrollados aportarían las garantías para ese fondo. Pero esa discusión todavía no sucede en la Comisión Permanente de Finanzas de la Conferencia-Cuadro de las Naciones Unidas sobre el Cambio del Clima (UNFCCC), donde ocurre un diálogo de sordos: cobranzas explícitas, de un lado, negativas implícitas y postergaciones, de otro. Aunque los US\$ 100 billones se materialicen, el problema no estaría resuelto. Se estima que la demanda anual para acciones de mitigación compatibles con una trayectoria de dos grados sea de aproximadamente US\$ 3 trillones por año (US\$ 1 trillón solamente para la transición energética).

Es una ilusión imaginar que los gobiernos conseguirán promover la mitigación y la adaptación mediante inversión pública, como ocurrió durante el Plan Marshall, en la pos-guerra. Esa inversión continúa siendo estratégica, tanto para financiar la transición rumbo a economías de bajo carbono/carbono-neutras como para acelerar el ritmo de la economía mundial. La cuestión es el “cómo”. ¿Qué tipo de inversión pública, dirigida a qué? Esa inversión puede des-

empeñar un papel catalizador en la investigación científica y tecnológica, indispensable para la transición deseada, que, entre otras cosas, implica abandonar los combustibles fósiles. Además de eso, él puede ofrecer garantías para nuevos mecanismos financieros creados para financiar la transición hacia economías de bajo carbono/carbono-neutras. Junto con una presión civilizatoria de la opinión pública mundial y de las sociedades civiles movilizadas contra la financiarización de la economía global, los gobiernos necesitan crear nuevos mecanismos para estimular y garantizar inversiones que demandan grandes desembolsos iniciales y presentan un retorno más lento. Hoy, esos tipos de financiamientos son propios de bancos de desarrollo, inclusive los multilaterales, como el BIRD, el BID y, en el futuro, el banco de desarrollo de los BRICS y el banco asiático. Eso no es suficiente.

El sistema económico y financiero global tiene flujos y sus dinámicas que, históricamente, caminan en sentido contrario al que sería necesario: los llamados “mercados” todavía están pesadamente en los combustibles fósiles. El dato auspicioso es que está en marcha un proceso de “desinversión” que ya alcanza fuertemente al carbón. Fondos soberanos, como el de Noruega, fondos de pensión, grandes universidades y hasta familias con grandes fortunas están comenzando a retirar sus aplicaciones en el carbón y, en algunos casos, en el petróleo. La reciente caída en los precios del petróleo es un cuchillo de doble filo: inhibe grandes inversiones que aumentarían las emisio-

nes futuras, pero, hasta cierto punto, dificulta las energías limpias, sobre todo en el sector de transportes, haciendo al carro eléctrico menos competitivo, por ejemplo.

Hay quien diga, con razón: la Edad de Piedra no acabó por falta de piedras, sino porque nuestros antepasados aprendieron a fabricar herramientas y armas con metales. Así será con la era de los combustibles fósiles, que cederá a la de las energías limpias. Pero será preciso un empujón proveniente de la política y de nuevas señales en el juego económico.

La economía pretende ser una ciencia exacta, pero es resultado de circunstancias y de necesidades históricas humanas. Hoy, un problema central son los cambios climáticos, con su catástrofe anunciada y su tendencia a agravar muchos otros problemas. Un nuevo orden económico y financiero se hace necesario para que podamos hacer frente al gran desafío de la era en que vivimos. Su piedra angular es el reconocimiento del valor social, ambiental, económico y financiero de la descarbonización.

Muchas veces, nuevas realidades en la economía tienen como punto de partida acuerdos políticos y diplomáticos internacionales que se relacionan con alguna urgente necesidad histórica. Fue el caso del sistema económico contemporáneo, estructurado en 1944, al final de la Segunda Guerra Mundial, por el acuerdo de Bretton Woods, que creó el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Él también instituyó un tipo de patrón-oro que sirvió de equilibrio para el dólar en su relación con la mayoría de las demás monedas na-

Precisamos de un nuevo orden económico capaz de promover la transición de las economías carbono-intensivas para las de bajo carbono, a fin de evitar que los cambios climáticos en curso se tornen catastróficos.

cionales. Fue un patrón-oro diferente de aquel anterior a la Primera Guerra Mundial, mucho más abarcador. En 1971, en la administración de Richard Nixon, ante el riesgo de una caída muy significativa en sus reservas, el gobierno americano abandonó el oro como equilibrio. El propio dólar permaneció como la moneda-patrón, pero desvinculado del oro. Eso es bueno para los Estados Unidos, pero no necesariamente para el resto del mundo.

En Bretton Woods, John Maynard Keynes había propuesto una nueva moneda internacional, el “bancor”, pero la propuesta no fue aceptada por los Estados Unidos. Aunque su modalidad de patrón-oro/dólar y muchas de sus determinaciones sobre cambio y comercio internacional no hayan subsistido, la conferencia de Bretton Woods estructuró las relaciones de la economía mundial para la posguerra. Fue complementada algunos años más tarde por el Plan Marshall, un enorme paquete de inversiones públicas norteamericanas, a fondo perdido, para reconstruir — con notable suceso — la Europa devastada por la guerra.

Poco a poco se va insinuando la idea de que en la era de los cambios climáticos y de la parálisis económica global debería existir una especie de “Bretton Woods del bajo carbono”, o sea, un nuevo orden económico para promover la transición de la financiarización para un nuevo ciclo de la economía productiva: de la era carbono-intensiva para la de bajo carbono/carbono-neutra, para evitar que los cambios climáticos se vuelvan catastróficos y agregar otros grandes beneficios colaterales: depolución del aire en el ámbito local, generación de empleos, reducción de gastos con salud, desarrollo tecnológico etc.

¿Cómo podemos hacer para que el tema de los cambios climáticos deje de ser apenas una cuestión de los gobiernos y se vuelva también de las economías? Las negociaciones en la NFCCC parten del principio de que los gobiernos pueden imponer reglas que obliguen a un corte de emisiones de gases-invernadero lo suficientemente grande como para estabilizar el clima. Sin embargo, para que eso ocurra, la economía mundial tendrá que ser capaz de atraer hacia inversiones productivas de bajo carbono a por lo menos una parte de esa enorme masa de dinero que hoy circula por los mercados financieros, fuera del control de los gobiernos.

El esfuerzo actual es insuficiente

Después de la Conferencia del Clima realizada en París en diciembre de 2015 (COP-21), la taza está “más llena”, pero, aún así, medio vacía. ¿Cuánto vacía o llena ella está es objeto de un debate que no terminará tan pronto. Hubo un avance, con el esbozo de un instrumento de acción que, si fuera objetivado y acelerado, podrá ayudar en las próximas conferencias sobre el clima. Se está creando el contexto político, diplomático y cultural para un desvío civilizatorio que produzca algo exponencial, notoriamente en el campo de la economía.



El calentamiento global es muy grave. Pero, para lidiar con él y mantenerlo bajo control, no es necesario que 196 países corten sus emisiones significativamente. Basta que un grupo bien más pequeño tome esa decisión.

Ahí reside la esperanza de nuestra especie, que viene negociando las condiciones de su extinción, como los dinosaurios, pero que todavía puede evitar ese trágico destino. Las negociaciones del clima en la UNFCCC unen a 196 gobiernos, todos con status igual, desde los Estados Unidos a las islas Maldivas, de China a Tuvalu. Eso es atrayente, desde el punto de vista de los elevados ideales que inspiraron la creación de la ONU, pero no refleja el poder (de destrucción y de cambio) que cada país tiene sobre el clima. En verdad, para alcanzar el paradigma “2 grados y 450 partes por millón” no sería necesario que 196 países cortasen sus emisiones significativamente. Bastaría que un grupo mucho más pequeño lo hiciese.

En 2011, los diez mayores emisores, en orden decreciente, eran China, Estados Unidos, Unión Europea, India, Rusia, Indonesia, Brasil, Japón, Canadá y México.

Esto viene a ser importante cuando pensamos en “cerrar la cuenta”, ultrapasando aquello a que todos se comprometieran voluntariamente en el proceso de la COP-21. Considerando todas las metas presentadas en 2015 y suponiendo que serán cumplidas, aún así tendremos en 2030 una emisión global que ultrapasa en 15 gigatoneladas (billones de toneladas de CO₂ equivalente) lo que sería necesario para colocar al planeta en una trayectoria de dos grados.

China, Estados Unidos y la Unión Europea son responsables por más de la mitad de las emisiones. Pero, si miramos hacia el futuro, décadas al frente, percibimos que otros países podrán tener un peso bien mayor que el actual en emisiones de GEE. El caso más obvio es el de la misma India, que ya ultrapasa a China en crecimiento del PIB y está instalando más fábricas al carbón (aunque, paralelamente, también amplíe la oferta de energía solar). Otros países asiáticos, africanos y del Oriente Medio podrán desempeñar un papel mayor en el futuro. Por eso es preciso identificar las tendencias y actuar proactivamente, sobre todo en relación al carbón. Cada nueva fábrica al carbón emite durante treinta años, por lo menos.

Aquí aparece otro problema: en último análisis, los gobiernos son responsables por las emisiones que suceden en sus territorios, pero su capacidad de imponer reducciones de forma drástica y expedita a terceros (empresas, concesionarias de energía, motoristas, agricultores, consumidores) depende de una serie de factores políticos, de gobernanza (cualidad



de funcionamiento del gobierno) y de gobernabilidad (capacidad de un gobierno para hacer valer las políticas públicas). Hablamos mucho de las emisiones de los países, pero, en verdad, ellas no son emisiones de los Estados nacionales, a no ser en los casos de las empresas estatales. Quien emite son empresas, conglomerados humanos y consumidores de forma general, y el control de los gobiernos sobre esos procesos es relativo. Aún donde la economía todavía es en buena parte estatizada, como en China, el gobierno central ya no controla todo. En el ámbito provincial y local hay fuerte obstrucción a una drástica reducción del uso del carbón, por ejemplo.

Em las democracias, el proceso de “comando y control” sobre la economía y sus externalidades es complejo. Por eso, como veremos, no se puede imaginar que los gobiernos solucionarán solos el problema. Hay empresas que emiten más gases-invernadero que muchos países juntos. Ellas precisan ser directamente obligadas y exigidas, ingresando en los diversos foros empresariales de descarbonización y asociándose al proceso negociador. Eso viene siendo una de las limitaciones del proceso capitaneado por la ONU.

Ese proceso tiene dos características que difícilmente serán alteradas: (a) la responsabilidad de las emisiones se da en el local de la emisión y no donde los productos son consumidos y (b) las llamadas partes del proceso negociador son apenas los gobiernos nacionales. Así, China, para donde fueron “desplazadas” industrias de Japón, de Europa y de los Estados Unidos y

que exporta para consumidores de esos mercados, es la única responsable por sus emisiones. Aunque inversionistas y consumidores estén del otro lado del mar, la responsabilidad recae solamente sobre el país donde las emisiones ocurren. Por otro lado, los gobiernos nacionales negocian decisiones que después deben ser implementadas por empresas privadas o gobiernos regionales y locales que poco acompañaron el proceso.

Para colocar al planeta en una trayectoria por debajo de dos grados será necesario diversificar caminos y multiplicar concertaciones más allá de la UNFCCC. Ya vimos que en 2030, en una hipótesis optimista, sobrarán 15 gigatoneladas – el equivalente a una China y media de emisiones – para alcanzar una trayectoria compatible con dos grados.

El Panel Intergubernamental para los Cambios Climáticos (IPCC) todavía realiza estudios para estimar la posibilidad de alcanzar algo próximo de 1,5 grado, pero esa parece ser una meta prácticamente imposible sin soluciones de geoingeniería.

Para viabilizar la trayectoria de “hasta dos grados” será necesario llegar a sociedades carbono-neutras en algún momento entre 2055 y 2070. Para aproximarse al 1,5 grado mencionado en el Acuerdo de París será necesario obtener mayor descarbonización de la economía. Además de las dificultades de naturaleza geopolítica cultural y política inherentes a los diversos países, hay una cuestión fundamental en común: la transición para economías de bajo carbono exige niveles de inversión relativamente

elevados, de aproximadamente US\$ 3 trillones por año, lo que hace irrisorios los tales US\$ 100 billones de transferencia norte-sur, en torno a los cuales se dan la discusión y el choque en la UNFCCC.

Sin gran sorpresa, el talón de Aquiles de la COP-21, como viene siendo el de la UNFCCC, fue la cuestión del financiamiento de la transición para la economía de bajo carbono y de la adaptación. La Comisión Permanente de Finanzas es el epicentro de esa parálisis. Desde el inicio del proceso, predomina la idea de que los países desarrollados deben financiar los procesos de mitigación y adaptación en los países en desarrollo. Eso es consecuencia de la noción de “responsabilidades históricas” en la acumulación de gases-invernadero en la atmosfera, que genera una obligación por el principio “poludor-pagador”. Aunque aquella noción nunca haya sido oficialmente reconocida por los países desarrollados y de margen a reservas significativas, el hecho es que desde la Convención se creó en la UNFCCC una obligación, nunca claramente desglosada, de que los países desarrollados deben contribuir más para enfrentar problemas globales, notadamente los relacionados a los cambios climáticos.

Dejar la mitigación apenas en las manos de los países desarrollados, conforme se entendía en el paradigma del Protocolo de Kioto, implica abrir mano de cualquier posibilidad de alcanzar una trayectoria de dos grados, ya que el mundo en desarrollo emite hoy más que el desarrollado: China es responsable por 1/4 de las emisiones globales y la India se volvió el

tercer mayor emisor (si contamos por separado los países de la Unión Europea) o el cuarto (si contamos la Unión Europea como un país).

El mayor compromiso de los países desarrollados en el financiamiento de acciones de mitigación y adaptación fue aceptado y consagrado cuando se instituyó el Fondo Verde del Clima. Ellos deberán contribuir con US\$ 100 billones anuales a partir de 2020, a ser obtenidos en fuentes públicas, privadas, multilaterales y bilaterales. En vísperas de la COP-21, apenas US\$ 10 billones habían sido efectivamente ubicados, aunque circulase una referencia a US\$ 60 billones que habían sido “prometidos”.

Actualmente, la mayoría de los observadores cree que los US\$ 100 billones serán reunidos en 2020, pero apenas una pequeña parte será directamente disponibilizada para el Fondo Verde del Clima. La mayor parte probablemente vendrá en forma de garantías que promuevan financiamiento privado. Un buen comienzo sería redireccionar lo que se gasta, directa o indirectamente, subsidiando combustibles fósiles. En un estudio de 2013, el FMI calculó el costo de los subsidios en US\$ 480 billones y los indirectos, que incluyen los costos de las externalidades, en US\$ 1,9 trillón. La eliminación de esos subsidios liberaría recursos que podrían ser invertidos directamente en energías limpias y eficiencia energética, mejorando la competitividad de otras fuentes ante los combustibles fósiles, ahora subsidiados. En algunos países, sin embargo, el fin de esos subsidios es un proceso políticamente muy delicado, que demandará me-

didias compensatorias para parcelas de la población alcanzadas por eventuales efectos inflacionarios sobre géneros de primera necesidad. De cualquier modo, el mejor momento para enfrentar la cuestión de los subsidios a los combustibles fósiles es el actual, cuando los precios del petróleo están bajos.

La eliminación de esos subsidios es apenas un componente de la transición. Será necesario hacer algo todavía más ambicioso: aquello que se convenció en llamar de “nuevo orden financiero internacional” o, metafóricamente, una “Bretton Woods del bajo carbono”. Hoy, el problema central de la humanidad son los cambios climáticos, con su catástrofe prometida y su tendencia a agravar todos los otros problemas. Un nuevo orden económico y financiero es necesario para que podamos enfrentar los problemas de la era en que vivimos. Su piedra angular es el reconocimiento del “valor social, ambiental, económico y financiero de la descarbonización”.

Nuevos mecanismos económicos para la descarbonización

Además del aporte público directo y de la eliminación de subsidios a los combustibles fósiles, hay, *grosso modo*, tres familias de mecanismos económicos posibles: los mercados de créditos de carbono, la precificación real y la llamada precificación positiva.

I) Los mercados de créditos de carbono. Creados en la secuencia del Protocolo de Kioto, de 1997, consisten en posibilitar

que un agente, para cumplir sus propias metas, “compre” la reducción de emisiones de otro. Un mecanismo, a fin de cuentas, bastante limitado y pasible de ser mal utilizado, con doble contaje, maniobras especulativas y fraudes en determinadas situaciones.

La COP-21 creó una alternativa a ese “mercado”, después de una negociación competente, cuyos dos actores principales fueron Brasil y la Unión Europea. Ella está en el artículo 6 del Acuerdo de París. Se trata de una “cooperación voluntaria” que incluye el “uso de resultados de mitigación internacionalmente transferidos para contribuciones nacionalmente determinadas”.

Estamos ante el desafío de actualizar los “mercados de carbono” al contexto inaugurado pela COP-21, en el que los todos los países tienen sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas Pretendidas (INDC), con una decisión vehemente de cohibir el “doble contaje” y sanear esos mercados de sus pecados anteriores. ¿El mecanismo podrá funcionar en ese nuevo contexto? A primera vista, el interés por él sería menor del que apareció en los orígenes del mercado de créditos de carbono, que sirvió para financiar muchos proyectos importantes de mitigación en varios países, entre ellos China y, en menor escala, Brasil. Era difícil evitar el doble contaje cuando los países en desarrollo no poseían ningún tipo de meta internacionalmente registrada de mitigación y había muchas brechas en los mercados secundarios de esos créditos. No se puede decir que el mercado de créditos de carbono no haya servido para nada, volviéndo-



se un equívoco especulativo. No obstante distorsiones y tropiezos, desempeñó un papel positivo.

Aunque revisados y asumiéndose que continúen suscitando interés, lo que no es cierto, los mercados de crédito de carbono son estructuralmente limitados en su intención. Constituyen esencialmente un mecanismo para racionalizar el cumplimiento de metas ya establecidas. En una situación en que todos los países ya poseen sus metas voluntarias de emisiones, él tiende a ser más limitado todavía. Los “mercados de carbono” no son capaces de desencadenar y lastrear el proceso exponencial necesario para realizar la transición global para economías de bajo carbono, produciendo una descarbonización drástica en la segunda mitad del siglo. Para eso, son necesarias inversiones por vuelta de los trillones de dólares por año. Pa-

ra movilizar recursos en tamaña escala, es preciso precificar el carbono en sus dos modalidades arriba mencionadas, la de la “precificación real” (esencialmente, una reforma tributaria, país por país) y la de la “precificación positiva” (la reducción de carbono, para la cual la COP-21 dio un paso efectivo con el párrafo 108 del Acuerdo de París).

2) La precificación real para efecto de tasación del carbono. Esa sería la espina dorsal para una acción de mitigación global más robusta, pues permite incorporar las externalidades, normalmente ignoradas, de los insumos, procedimientos, productos, servicios y tecnología de acuerdo con su intensidad de carbono – incluyendo el costo de los daños provocados por su contribución a los cambios climáticos y por la polución de efec-

to local. Con eso, los combustibles fósiles recibirían un choque de realidad. Son frecuentes las reclamaciones de que las energías limpias, como la solar y la eólica, todavía son muy caras (aunque su costo haya caído de manera espectacular), de modo que el carbón y el petróleo son más recomendables desde el punto de vista económico. Pero los numerosos subsidios, directos e indirectos, que los gobiernos dan a los combustibles fósiles no son incluidos en esa cuenta.

También no son incluidas las externalidades que resultan de la quema de esos combustibles. ¿Qué es eso? Una externalidad es una consecuencia negativa, directa o indirecta, pero con una inequívoca relación causa-efecto. Imaginemos una fábrica a carbón cerca de una ciudad como Pekín o una siderúrgica en Santa Cruz, en Río

de Janeiro. Como agentes poluentes de efecto local, ellas provocan una gran cantidad de enfermedades respiratorias. Eso obliga a un fuerte aumento en los gastos de los sistemas de salud. En ciudades como Beijing o Nueva Delhi, esas emisiones son horribles. Según la Organización Mundial de Salud, ocurren anualmente 7 millones de muertes prematuras causadas por la exposición a la contaminación atmosférica. Además de eso, los gases-invernadero refuerzan cambios climáticos, inundaciones y sequías cuyo costo económico también no es computado. Evidentemente, las consecuencias de la contaminación global de los gases-invernadero son más difusas que el *fog* tóxico que sofoca Nueva Delhi: tenemos que contabilizar el agravamiento de las inundaciones, de las sequías, las pérdidas en la agricultura, las olas de calor, los daños a las infraestructuras etc.

Esas y otras externalidades no son contabilizadas en el cálculo del precio del carbón o de la gasolina. Es tiempo de hacerlo, y la tasación es el camino. Ese cálculo preciso no es trivial, pero la realidad es inequívoca: los combustibles fósiles implican externalidades, globales y locales, que precisan ser incorporadas a los precios. La mejor manera de hacer eso es tasar el carbono, incorporando a su precio el perjuicio que causa a la sociedad en gastos médicos, daños ambientales y otros.

Algunos alegan que el carbón es bueno para la India porque es barato, abundante y fácil de obtener. ¿Será que incorporan a los costos la contaminación del aire en las ciudades, los gastos con salud y los accidentes en las minas, además del efecto climático global? La contaminación atmosférica de efecto local provoca costos de salud pública que pueden llegar a 43 billones de eu-

ros en la Unión Europea, con toda su capacidad tecnológica. Imagínese la situación en China y en la India, donde el carbón provoca consecuencias casi apocalípticas. Una vez incorporadas las externalidades, lo que era barato sale caro...

La tasación del carbono también permite que las fuentes limpias y renovables de energía puedan competir en pie de igualdad. Hasta ahora, sin embargo, ella no ha avanzado mucho. Los participantes de la Conferencia de Kioto, en 1997, prefirieron el camino de los "mercados de crédito de carbono" al de la tasa sobre el carbono. Australia la adoptó en la elección siguiente, pero los conservadores la abolieron cuando recuperaron el gobierno. Los electores no gustaron del aumento de precio en las tarifas eléctricas.

Esa precificación real hace más oneroso el carbono intensivo, ayudando a mejorar la competitividad de las energías y tecnologías lim-



pías. Sirve para recaudar un adicional para ser invertido en la economía de bajo carbono y ayuda a establecer un sistema tributario socialmente más justo. Eso debe ser hecho sin aumento de la carga tributaria, substituyendo impuestos que incidan sobre el trabajo y la inversión por la tasación de acuerdo con la intensidad de carbono.

Esa es una batalla a ser librada en cada país, pues los sistemas tributarios y los subsidios son nacionales. En el ámbito global, lo que puede haber es una señalización positiva de la UNFCCC para todos. Todavía no existe el consenso necesario. En el Acuerdo de París hubo solamente una mención oblicua a la precificación del carbono, en un trecho que trata de aportes no gubernamentales. Ella aparece en la quinta parte, que trata de “socios no-partes”, al final del párrafo 136: “[la decisión] también reconoce el importante papel de proveer incentivos para actividades de reducción de emisiones, incluyendo instrumentos como políticas domésticas y precificação del carbono”. Esa precificación real, sin embargo, ya viene siendo practicada por diversos gobiernos nacionales y subnacionales, además de empresas, incluyendo grandes compañías de energía, como la Shell.

La expectativa es que esa atribución de precio al carbono avance en los países, en los ámbitos nacional, regional y local, y en las empresas. Un número cada vez mayor de empresas ya está instituyendo un *shadow price* [precio sombra] en sus operaciones, referente a la intensidad de emisiones en las diferentes fases de producción de su producto o servicio.

Reformas tributarias, tasando el carbono en lugar de otros tributos y eliminando subsidios a los combustibles fósiles, contribuirán a crear un ambiente económico más favorable a la transición. Ellas ocurrirán gradualmente, país por país, alcanzando a las empresas. Difícilmente resultarán de un acuerdo global, aunque la UNFCCC pueda crear gradualmente un clima más favorable para avances nacionales, subnacionales y corporativos.

3) La precificación positiva. La tasación de carbono es el “garrote”, mientras la precificación positiva es la “zanahoria”. En ella atribuimos un precio no directamente al carbono, sino a su reducción o remoción (mediante las llamadas “actividades de mitigación”). Se trata de un proceso ainda en gestación, cuyo primer paso fue dado en la COP-21 con el reconocimiento del “valor social y económico” de las acciones de mitigación. La génesis de esa precificación positiva de la reducción de carbono está en el párrafo 108 del Acuerdo de París, que “reconoce el valor social, económico y ambiental de las acciones de mitigación voluntarias y sus cobeneficios para adaptación, salud y desarrollo sustentable”. Como tantas otras, esa formulación y su localización en el texto fueron frutos de compromisos con diversos tipos de intereses. Acabó asumiendo una forma negociada medio barroca, pero que preservó el dispositivo fundamental, o sea, el reconocimiento de que reducción de carbono (acciones de mitigación) es igual a valor. Quien reduce emisiones de gases-invernadero genera un valor económico intrínseco. Se establece así

Con apoyo del G-20, gobiernos nacionales y subnacionales, bancos centrales, bancos de desarrollo y agencias multilaterales pueden constituir un “club del clima” para impulsar inversiones.

una forma de precificación diferente de aquella de carbono. Ambas no se contraponen, pues cada una tiene su propia utilidad.

Los mecanismos futuros para aplicar ese reconocimiento y dinamizar inversiones de bajo carbono, “movilizando los trillones”, sólo pasarán tangencialmente por la UNFCCC. Lo esencial de esa construcción se dará probablemente via un “club del clima” a constituirse por gobiernos interesados, bancos centrales, bancos de desarrollo, agencias multilaterales y, eventualmente, gobiernos subnacionales. En algún momento, demandará un empujón del G-20. Dependerá del sistema de la UNFCCC certificar reducciones de emisiones, debiendo relacionarse con el mecanismo sucesáneo de los créditos de carbono. Su moneda corriente serán los “certificados de reducción/remoción de emisiones”, garantizados por gobiernos y operados por un sistema de instituciones credenciadas.

¿Cuales mecanismos movilizadores de inversión pueden resultar de la “precificación positiva”? Inicialmente, imaginamos dos. El primero serían certificados de reducción de carbono – garantizados por

un conjunto de gobiernos, bancos centrales, bancos de desarrollo y organismos multilaterales – con los cuales los proyectos de descarbonización certificados podrán pagar parte de sus financiamientos. Empresas, gobiernos o entidades de la sociedad civil podrán reembolsar parcialmente los financiamientos para esos proyectos. Tales certificados serían absorbidos por un fondo internacional garantizado por gobiernos o por un pool de instituciones que aceptaría convertirlos en moneda corriente para el banco financiador del proyecto. Esos certificados podrían generar un mercado secundario privado, del tipo *green bonds*. En vez de estar vinculados a proyectos específicos, ellos acompañarían la dinámica de la creciente demanda por reducción/remoción de carbono, en la medida en que las Contribuciones Nacionalmente Determinadas Pretendidas de los países fuesen siendo revisadas de manera cada vez más ambiciosa, conforme apunta el Acuerdo de París.

El segundo sería un mecanismo específico dirigido a remunerar las “acciones anticipadas” [*early action*] de mitigación, concluidas antes del plazo y/o “adicionales” [*additional action*], para más allá de la meta establecida en la Contribución Nacionalmente Determinada Pretendida del país intermediario. Serían remuneradas con una “moneda del clima”, que serviría exclusivamente para adquirir productos, servicios y tecnología, conduciendo a una subsecuente reducción de emisiones y generando un ciclo virtuoso.

Una Bretton Woods del bajo carbono

Antes mismo de poner en práctica cualquier uno de los mecanismos mencionados arriba existe otro que ya está en pleno funcionamiento y que necesitaría ser redireccionado. Se trata del “*quantitative easing*” mediante el cual bancos centrales – antes el “Fed” norteamericano, actualmente el Banco Central europeo – inyectan liquidez en la economía al comprar una amplia gama de títulos de gobiernos, empresas y mercado financiero. Esa compra indiscriminada, inclusive de títulos dudosos, los llamados “*junk bonds*”, disponibiliza recursos que podrían ir para el sistema productivo, pero, frecuentemente, acaban recolocados por los bancos de regreso a la danza especulativa. La gran salida sería direccionar una parte substantiva de ese *quantitative easing* explícitamente para la transición hacia economías de bajo carbono adquiriendo u ofertando garantías a los certificados de reducción/remoción de emisiones y títulos (o moneda del clima) vinculados a la remuneración de esas acciones de mitigación “anticipadas” o “adicionales”.

Es preciso establecer un paño de fondo “amigable” en el sistema financiero internacional para la transición rumbo a la economía de bajo carbono. Ya vimos que la demanda para esa transición, globalmente, es hoy estimada en US\$ 3 trillones por año. Sólo en el sector energía sería de US\$ 1 trillón. Ese dinero no vendrá de los gobiernos, casi todos fuertemente endeudados y con déficits. Mucho menos del Fondo Verde del Clima, de la

Es posible hacer coincidir el enfrentamiento del desafío climático y la recuperación productiva de la economía global, a fin de sacarla de la parálisis actual rumbo a un nuevo ciclo productivo.

ONU, que hasta ahora sólo juntó US\$ 10 billones, con la promesa de más US\$ 60 billones. Nadie cree que alcance la meta y hay dudas si conseguirá gastar lo que juntó de forma eficaz. Mientras tanto, tenemos unos US\$ 220 trillones que circulan por los diversos circuitos del sistema financiero en variadas aplicaciones. ¿Cómo atraer alguna parte de eso para inversiones productivas de bajo carbono?

Aunque no tengan más condiciones de financiar directamente esos US\$ 3 trillones anuales, los gobiernos probablemente tendrían condiciones de, colectivamente, ofrecer las garantías necesarias para que esos recursos pudiesen finalmente dejar los grandes circuitos financieros especulativos y pasar a financiar una economía productiva de bajo carbono, tendiendo a carbono-neutra.

Esto, en grande parte, probablemente será articulado fuera de la UNFCCC, en el ámbito del G-20 (el grupo de los países con las veinte mayores economías) y en el sistema financiero multilateral. El enfrentamiento de los cambios climáticos no puede ser apenas un ejercicio entre gobiernos. La sociedad civil, los ciudadanos tienen

que participar activamente. Y las acciones para reducir las emisiones necesitan funcionar no solo desde el punto de vista climático, sino también desde el punto de vista económico. Eso gana un nuevo sentido si consideramos la reducción de carbono una unidad de valor, como pasó a ser a partir de la aprobación del párrafo 108 del Acuerdo de París.

Hay un escepticismo inicial en relación a los productos financieros y dispositivos a ser creados a partir de ese reconocimiento de valor. ¿Será que eso no sería un negocio del tipo Bitcoin, simplemente una moneda virtual de los tiempos de la internet y de las redes sociales?

Creemos que no. Estamos hablando de un valor real. El Informe Stern, de un grupo de trabajo de grandes economistas dirigido por el británico Lord Nicholas Stern, calculó de manera bastante detallada el perjuicio total que los cambios climáticos provocados por el “efecto invernadero” va a infligir a la economía global. Él alcanza entre 5% y 20% del PIB, dependiendo del cómputo de diversos costos indirectos.

Consideremos el escenario de 5%. Si el PIB global de 2014, que fue de US\$ 77,6 trillones, fuese nuestra base de cálculo, tendríamos un perjuicio de US\$ 3,8 trillones por año. Es evidente que tal estimativa de costo tendría que ser proyectada en el tiempo (2050? 2010?) y fijada por los gobiernos con base en un cálculo de especialistas. Aunque no se pueda hacer eso con precisión, ese “número oficial” ya fue buscado varias veces.

A partir del momento en que se establece un número que mide

los perjuicios infligidos a la economía global en un determinado período, es posible (y hasta relativamente fácil) establecer el valor de cada tonelada de carbono que deja de ser emitida. Si reconvertimos eso como una “unidad de valor”, podemos hasta imaginar que la reducción de carbono sería un nuevo “patrón-oro”. El patrón-oro tuvo varias “vidas”, con modalidades diferentes: en la economía fuertemente liberal de finales del siglo XIX, en los años posteriores a la Primera Guerra Mundial, entre 1944 (Conferencia de Bretton Woods) y 1971, cuando los Estados Unidos lo abandonaron y el propio dólar, de cierta forma, asumió su lugar, con crecientes problemas y conflictos. La adopción del patrón-oro reflejó una práctica monetaria antigua, pero fue, en el fondo, una convención humana. Algo establecido en una mesa de negociación. Podría haber sido algún otro metal – la plata también llegó a ser candidata en cierto momento – o una *commodity*.

“Valor” es algo humanamente combinado en un dado contexto histórico y refleja una necesidad humana. Por tanto, cuando se convención que la reducción de carbono representa una unidad de valor porque tiene valor social, económico y ambiental, conforme hizo el Acuerdo de París, un nuevo viento viene a soplar en la economía mundial. Si imagináramos que una posible consecuencia de eso es atraer grandes recursos para una economía productiva de bajo carbono, con inversiones que reducirían las emisiones de gases-invernadero, percibimos que eso puede ser un elemento importante para “cerrar la cuen-

ta” de las 15 gigatoneladas que sobran en 2030, aún si todas las metas actuales fueran cumplidas.

He aquí una idea que precisa ser considerada: carbono reducido o removido es el nuevo oro! No existe en este momento una instancia capaz de producir un nuevo orden financiero internacional, como fue la Conferencia de Bretton Woods. La UNFCCC, la Organización Internacional de Comercio (OIT), la OCDE y las instituciones de Bretton Woods – Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional – o el circuito de regulación de los acuerdos de Basilea actúan por separado, cada cual en su terruño específico. Tal vez el G-20 sea la instancia capaz de promover la grande concertación necesaria. Si en el futuro la humanidad consigue hacer frente al desafío de mantener el aumento de la temperatura por debajo de dos grados (o llegar cerca de 1,5), ciertamente los mecanismos aquí expuestos desempeñarán un papel importante en las próximas décadas. Establecerán los puntos de intersección entre las respuestas que la humanidad precisa dar, ante la emergencia de los cambios climáticos, y la necesidad de una recuperación macroeconómica global, revertiendo el proceso de financiarización especulativa con un nuevo ciclo de desarrollo: el de las economías de bajo carbono o carbono-neutras. Hay una convergencia consistente entre lo que necesita ser hecho para encarar el desafío climático y lo que puede viabilizar una reconquista productiva de la economía global para tirarla de la parálisis especulativa actual rumbo a un nuevo ciclo productivo. ■

Alternativas para el desarrollo energético sustentable de Brasil



Emilio Lèbre La Rovere

Profesor titular del Programa de Planificación Energético del Instituto de Pesquisa y Pos-Graduación en Ingeniería de la Universidad Federal de Rio de Janeiro (PPE/COPPE/UFRJ) y coordinador ejecutivo del Laboratorio Interdisciplinar de Medio Ambiente (Lima) y del Centro de Estudios Integrados sobre Medio Ambiente y Cambios Climáticos de la COPPE/UFRJ (Centro Clima). Coautor desde 1992 de diversos informes científicos del IPCC, habiendo contribuido para la obtención en 2007 del Premio Nobel de la Paz por el IPCC.

Mayor eficiencia energética, diseminación de energías renovables, técnicas agropecuarias de bajo carbono, cambios en las modalidades de transporte, mejoras en el tratamiento de residuos y reforestación permitirían reducir significativamente la emisión de gases-invernadero en Brasil. Son medidas de bajo costo, compatibles con crecimiento económico, generación de empleo y aumento de la renta familiar.

Energía, ambiente y desarrollo

La energía, en sus variadas formas, está presente en todas las actividades humanas, sea como un servicio esencial a la calidad de vida, sea como un factor de producción que dinamiza el desarrollo económico. Se debe, por tanto, tratar la producción y el uso de energía con un enfoque sistémico, que trasciende al propio sector energético. Es preciso tener en cuenta el componente energético, así como el ambiental, de las diversas políticas sectoriales.

La relación entre energía y ambiente también es muy grande, sea por el uso de recursos naturales, sea por los impactos generados en la larga cadena que produce, transporta, distribuye y almacena la energía antes de su uso final. Las fuentes de energía primaria están en la naturaleza: petróleo, gas natural, carbón mineral, leña, caña de azúcar, caídas de agua, uranio. Algunas de esas fuentes, como la leña, pueden ser usadas directamente por el consumidor final, pero en la gran mayoría de los casos es necesario contar con centros de transformación, como refineries, usinas de gasificación, coquerías, carboneras, destilerías, usinas hidroeléctricas o termoeléctricas. Gracias a ellos, la energía se entrega al consumidor en la forma de gasolina, aceite diesel, aceite combustible, nafta, querosene, gas, coque, carbón vegetal, alcohol, electricidad y otras formas llamadas secundarias. Calderas, motores, fogones, hornos, turbinas y otros equipamientos las convierten entonces en bienes y servicios, como calor, fuerza motriz e iluminación.

A lo largo de esa cadena, necesariamente ocurren pérdidas que reducen la cantidad de energía útil a apenas una fracción de la energía



primaria total captada en la naturaleza. En el caso de Brasil, por ejemplo, la Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2015) ya estimó que la energía útil representa 57,5% de la oferta interna bruta de energía primaria (producción más importaciones menos exportaciones y variaciones de reserva).

Esa gran pérdida tiene dos orígenes principales. En primer lugar, en Brasil y en muchos otros países se desperdicia gran cantidad de energía por causa de ineficiencias en la planificación de los procesos y en el funcionamiento de los equipamientos. Eso se explica principalmente (a) por el bajo precio de la energía, en particular el petróleo (fuente energética dominante en el mundo), a consecuencia del progreso técnico a lo largo de los 25 años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, período en que se formó gran parte del actual aparato productivo mundial; y (b) por la baja incidencia de los costos energéticos en el presupuesto de empresas y familias (menos de 5% en la gran mayoría de los casos). Por otro lado, es inevitable que ocurra un nivel mínimo de pérdidas a lo largo de la cadena de transforma-

ciones energéticas, por fuerza de las propias leyes de la física, en particular del segundo principio de la termodinámica.

La pérdida asume la forma de energía degradada lanzada para el ambiente externo. Así, la incorporación de la energía fósil (petróleo, carbón, gas) a la producción de bienes y servicios será necesariamente acompañada por la emisión de residuos (materia/energía) para el medio externo, causando una serie de impactos ambientales (Odum, 1988). Además de eso, el aprovechamiento de las fuentes energéticas causa impactos ambientales asociados al costo de oportunidad (económico, social y ecológico) por el uso de recursos naturales. Tales impactos pueden ser muy significativos aún en el caso de fuentes renovables (como hidroelectricidad, biomasa plantada, energía solar y eólica), por causa de las extensas áreas necesarias para producir energía a gran escala (construcción de grandes represas, florestas y plantaciones energéticas, superficie ocupada por paneles solares y aerogeneradores).

Las tecnologías energéticas también engendran riesgos de accidentes, catástrofes y usos para fines in-

debidos, con grandes perjuicios potenciales para el ambiente. Aquí, el caso de la energía nuclear es el más importante. Pero, en otra escala y con características diversas, también represas hidroeléctricas, biotecnologías, minas de carbón, pozos, refinerías y el transporte de petróleo, entre otros, tienen riesgos.

Hoy, los riesgos tecnológicos y los impactos ambientales asociados al uso de la energía amenazan la propia sobrevivencia de la humanidad y la vida en la Tierra. Energía es esencial para satisfacer las necesidades humanas, pero el hombre es el único animal cuyas necesidades cambian significativamente a lo largo de las generaciones. El consumo energético de la humanidad evolucionó moderadamente hasta la Revolución Industrial, acontecimiento que multiplicó el número de “esclavos mecánicos” del hombre, exigiendo un salto en el uso de energía (Puisseux, 1977). Con el paso de la leña al carbón en el siglo XIX y la generalización del uso del petróleo y de la electricidad después de 1930, la base de la moderna civilización industrial se desplazó para el consumo de combustibles fósiles que la naturaleza había llevado mi-

llones de años para producir. El consumo energético mundial creció siete veces entre 1900 y 1965. La aceleración sin precedentes del consumo de energía después de la Segunda Guerra Mundial llevó, finalmente, al uso de la energía nuclear en la generación de electricidad.

Peligrosos límites fueron ultrapasados: por primera vez en la historia las actividades humanas pueden destruir frágiles equilibrios ecológicos esenciales para reproducir la vida, sea por la escala de la agresión al ambiente (causada por los descartes que perturban los ciclos biogeoquímicos), sea por la ocurrencia de accidentes graves. Con excepción del “hueco” de la capa de ozono, de la crisis de agua y de las amenazas a la biodiversidad, los principales riesgos ambientales en escala planetaria se asocian íntimamente al crecimiento del consumo de energía, a saber:

- a)** o aumento do efeito estufa, poi el aumento del efecto invernadero, pues el calentamiento global por la emisión de gases que se acumulan en la atmósfera, sobre todo el dióxido de carbono (CO₂) liberado en la quema de los combustibles fósiles y en la deforestación, ya causa peligrosos cambios climáticos;
- b)** la polución del aire urbano, principalmente en las grandes metrópolis, por las industrias y los vehículos de transporte;
- c)** la lluvia ácida y sus impactos sobre los suelos, los recursos hídricos, la vegetación y las construcciones;
- d)** el riesgo de accidentes en reactores nucleares, los problemas crea-

dos por la guarda de sus residuos y de su desactivación, después de su tiempo de vida útil, además de los peligros de contaminación asociados al uso de la energía nuclear.

La quema de combustibles fósiles, principal responsable por los tres primeros riesgos ambientales citados, y el uso de la energía nuclear pueden amenazar la biosfera, ultrapasando ampliamente las fronteras de los países que se benefician de esas fuentes. Tres consecuencias son particularmente importantes:

- a)** la preservación del ambiente es muy compleja, pues exige una toma de conciencia mundial y una acción coordinada a nivel internacional;
- b)** la planificación energética tendrá que incorporar cada vez más una dimensión ambiental que condicionará las decisiones sobre la producción y el uso de energía;
- c)** en corto y mediano plazos, es fundamental contener el crecimiento del consumo energético de los países industrializados. Ellos abrigan 29% de la población mundial, pero usan 84% de la energía ofertada a nivel global. Eso exigirá una amplia política de conservación que promueva el uso más eficiente de la energía. Los países en desarrollo, a su vez, no deberían mimetizar las sociedades de consumo del Norte, que siempre benefician a las élites locales, con la “polución del desperdicio” y su inevitable contrapartida, la “polución de la pobreza” de la mayoría de la población. Eso implica buscar un estilo de desarrollo menos intensivo en energía

y, a largo plazo, no destructor de los equilibrios vitales del planeta. Al mismo tiempo, ese proceso debe erradicar los males típicos del subdesarrollo económico, social, tecnológico, político y cultural, los principales factores de deterioro de la calidad de vida en esos países (La Rovere, 1985).

En este contexto general se sitúan las relaciones entre energía, ambiente y desarrollo en Brasil, caracterizadas por algunas especificidades:

- a)** fuerte preponderancia de la generación de origen hidráulica en el suministro de electricidad, con la mayor parte del potencial hidroeléctrico remanente localizado en la Amazõnia, región de ecosistemas particularmente frágiles y de elevada biodiversidad;
- b)** existencia de un importante segmento de la industria siderúrgica, en particular el productor de hierro directo del alto horno y aleaciones, basado en el uso de carbón vegetal (como reductor y combustible), en parte oriundo de deforestaciones;
- c)** importancia del alcohol de caña de azúcar como combustible de automóviles, gracias al Proálcool, programa pionero en la producción y en el uso de biomasa renovable en gran escala;
- d)** bajo uso de carbón mineral, por razones históricas, pues el carbón nacional es de mala calidad, con altos tenores de cenizas y azufre. Gracias a esas especificidades, el sistema energético brasileño ocupa una posición privilegiada en el mun-

do: en 2015, las fuentes renovables aseguraron 41,2% de la oferta interna bruta de energía en Brasil, contra 14,3% de la media mundial y 9,4% en los países integrantes de la OCDE (MME, 2016). Mientras tanto, la producción y el uso de energía a partir de fuentes renovables no garantiza automáticamente la sustentabilidad, que depende de la configuración del sistema energético y de la definición de sus beneficiarios.

Energía en Brasil: evolución reciente y situación actual

El balance energético nacional ofrece una visión de conjunto sobre el uso de energía en el país. A partir de los poderes calóricos de cada fuente, se establecen sus equivalentes en toneladas de petróleo, lo que permite dar un tratamiento agregado a las diferentes formas de energía consumidas. La Tabla 1 presenta la evolución en cada década, de 1940 a 2010, y en los últimos años hasta 2015, de la oferta interna bruta de energía en el país (producción más importaciones menos exportaciones de energía primaria).

La clasificación en energías renovables y no renovables es apenas aproximada, pues la falta de datos precisos exige que se usen estimados de uso de leña y carbón vegetal. Ambos son considerados como fuentes renovables, pero una parte de ellos viene de la deforestación ilegal.

En Brasil, el uso de energía comienza a presentar elevadas tasas de crecimiento después de la Segunda Guerra Mundial, impulsado por el crecimiento poblacional, la urbanización acelerada, el proceso de industrialización y la construcción

de la infraestructura de transporte rodoviario, que demanda gran consumo energético. En 1940, para una población de cerca de 41 millones de habitantes, de los cuales 69% en el medio rural, el consumo brasileño de energía primaria era de apenas 23,8 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep). El consumo total de energía primaria en Brasil registra fuerte crecimiento a lo largo de la década de 1970 y crecimiento menos intenso en la década siguiente. A finales del siglo, 81% de una población que ya alcanzaba 175 millones de habitantes vivía en las ciudades de un país con PIB *per cápita* de US\$ 8.454 (en dólares de 2014). El consumo energético medio por habitante casi duplicó, pasando de 0,6 para 1,1 tonelada equivalente de petróleo por habitante y por año. En el siglo XXI, la expansión continuó hasta 2014, pero fue interrumpida por la recesión de 2015 y 2016.

La oferta de energía también cambió radicalmente en ese período, acompañando la transformación de la demanda. En 1940, en una sociedad mayoritariamente rural, la leña suministraba más del 80% de la energía primaria usada en el país, contra una contribución de apenas 6% del petróleo y del carbón mineral y de 1,5% de la hidroelectricidad. Hoy predominan dos grandes sistemas centralizados de ámbito nacional, constituidos inicialmente por la acción del Estado: el hidroeléctrico y el petrolífero. Ellos suplen las diferentes formas de energía que un país industrializado, urbano y rodoviario demanda: electricidad para la industria, los domicilios, el comercio y los servicios urbanos; aceite die-

Después de la primera crisis del petróleo, en 1973, comenzó a formarse una nueva división internacional del trabajo. Hoy, los países ricos son economías de servicios.

sel para camiones y ómnibus; aceite combustible para la industria; gasolina y alcohol para los automóviles particulares; nafta para la industria petroquímica; gas licuado hecho de petróleo para la preparación de alimentos; coque de carbón mineral y carbón vegetal para la industria siderúrgica.

Si consideramos las fuentes no renovables, el petróleo pierde participación en la estructura de la oferta en el siglo XXI, cayendo de 45,6% para 37,3% del total entre 2000 y 2015. Esa pérdida fue compensada por el crecimiento del gas natural, de 5,4% para 13,7% en el mismo período. También cae la participación de la hidroelectricidad en la oferta de energía – de 16% en 2000 para 11% en 2015 –, por causa de las dificultades para aprovechar el potencial hidroeléctrico remanente, localizado principalmente en la Amazonia, donde hay restricciones ambientales para la construcción de usinas con grandes reservorios. Pero los productos de la caña de azúcar (etanol y bagazo), después de casi estancados en la década de 1990, volvieron a crecer fuertemente en la primera década de este siglo, pasando de 11% en 2000 para 17% en 2015. En el mismo período, leña y carbón vegetal continuaron per-

diendo participación, por causa del proceso de urbanización, cayendo de 12% para 8%, mientras la lixívia y otras bioenergías subieron de 1,8% para 4,7%.

Después de un crecimiento muy rápido entre 1970 y 2000, el consumo de energía eléctrica pasó en este siglo a crecer al mismo ritmo que el PIB, acompañando el consumo total de energía. Tanto la oferta interna de energía (OIE), vista como un todo, como la oferta de electricidad (OIEE) se estabilizaron como proporción del PIB (Tabla 2).

Después de la crisis del petróleo en 1973 emergió una nueva división internacional del trabajo, acelerándose la caída de la industria en los países de la OCDE, que hoy son economías de servicios. Brasil pasó a ser gran exportador de productos industriales intensivos en energía en la década de 1980 (acero y aleaciones de hierro, aluminios, papel y celulosa). La industria llegó a representar 38% del consumo final de energía en 2007 (MME, 2016). En 2015, con la reducción sustancial de esas exportaciones, el sector industrial representó 32,5% del consumo final de energía, siendo casi alcanzado por los transportes, que pasaron de 20% para 32% entre 1973 y 2015 (Tabla 3).

De acuerdo con los datos del Ministerio de Minas y Energía (MME, 2016), en 2015 Brasil contaba con reservas probadas de petróleo de 13 billones de barriles, permitiendo una producción de 2,5 millones de barriles por día (Mbpd), siendo 93,5% *offshore*. Por causa de la retracción del consumo, el país fue exportador líquido de derivados de petróleo en 2015. El sector de petróleo cuenta con una capa-

cidad nominal de refino de 2,4 millones de barriles por día. Mientras tanto, las restricciones técnicas del parque de refinerías obligan a una importación significativa de nafta, GLP y aceite diesel, y en menor escala de gasolina, con gran exportación de aceite combustible.

El país contaba aún con reservas probadas de gas natural de 429 billones de metros cúbicos. Tales reservas posibilitaron la producción de 96 millones de metros cúbicos por día en 2015, que correspondieron a 57,5% del consumo total. El restante es atendido por la regasificación de gas natural licuado (GNL) e importación de Bolivia (Gasbol). En 2013, el sector era capaz de procesar 95,4 millones de metros cúbicos por día.

El parque generador eléctrico brasileño es hidrotérmico, caracterizado por la fuerte presencia de usinas hidroeléctricas, con grandes reservorios de regularización plurianual o sin reservorios (construidos a hilo de agua), localizadas en diferentes cuencas hidrográficas, que quedan alejadas de los centros consumidores. El sistema es interligado por extensas líneas de transmisión. La fuente hidráulica es complementada por usinas térmicas (convencionales y nucleares), parques eólicos, cogeneración a partir de biomasa (principalmente bagazo de caña), además de una generación distribuida de base solar, que es incipiente, pero deberá crecer significativamente. En 2015, Brasil podía generar aproximadamente 141 GW, siendo 91,65 GW en usinas hidroeléctricas, 41,4 GW en termoeléctricas (14,1 GW a gas, 13,2 GW a biomasa, 8,7 GW a derivados de petróleo, 3,4 GW a carbón

mineral y 2 GW nucleares) y 7,6 GW en eólicas. Además de eso, la importación contratada de energía hidroeléctrica era de 5,85 GW. Se estima que el potencial hidroeléctrico remanente sea de cerca de 95GW, localizado principalmente en la Región Amazónica. En 2015, la generación de fuentes renovables ofreció 75,5% de la oferta total de energía eléctrica (64% de hidroeléctricas, 8% de biomasa, 3,5% de eólica y 0,01% de energía solar), mientras los combustibles fósiles generaron 22,1%, y la energía nuclear, 2,4% (MME, 2016).

Cerca de 99% de los 68 millones de domicilios permanentes del país tenían acceso a la electricidad al final de 2015, contra 500 mil aún desconectados de la red (de 2011 a 2015, la media de nuevas conexiones fue de 1,5 millón de domicilios por año). Pero la tarifa residencial de electricidad aumentó en promedio 52,6% en 2015, revertiendo la reducción observada desde 2012.

En 2015, la producción brasileña de alcohol de caña llegó a 30 billones de litros (6% de aumento sobre 2014), entregando 16 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) de la oferta interna de energía (5,3% do total), que se sumaron a 35 Mtep (11,3%) del bagazo de caña. La producción de biodiesel alcanzó 4 billones de litros en 2015 (15% mayor que en 2014), permitiendo una mezcla de 7% en el aceite diesel y entregando 1,1% de la oferta interna de energía. La capacidad instalada en las 53 usinas de biodiesel llegó a 7,4 billones de litros/año en 2015, y 41 de ellas (91% de la capacidad instalada) posee el sello de combustible social.

Tabla 1 Evolución reciente de la oferta interna bruta de energía en Brasil y su situación actual – 1940 a 2015, Mtep e %												
Fuentes de Energía	Unidad	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2013	2014	2015
Petróleo y derivados	Mtep	1,5	4,3	12,7	25,3	55,4	57,7	86,7	101,7	116,5	120,3	111,6
	%	6,4	12,9	25,7	37,7	48,3	40,7	45,6	37,8	39,3	39,4	37,3
Gas Natural	Mtep	-	-	-	0,2	1,1	4,3	10,3	27,5	37,8	41,4	41,0
	%	-	-	-	0,3	1,0	3,1	5,4	10,2	12,8	13,5	13,7
Carbon Mineral y Coque	Mtep	1,5	1,6	1,4	2,4	5,9	9,6	13,0	14,5	16,5	17,6	17,7
	%	6,4	4,8	2,9	3,6	5,1	6,8	6,8	5,4	5,6	5,7	5,9
Energía nuclear	Mtep	-	-	-	-	-	0,6	1,8	3,9	4,1	4,0	3,9
	%	-	-	-	-	-	0,4	1,0	1,4	1,4	1,3	1,3
Otras no renovables	Mtep	-	-	-	0,1	0,1	0,4	1,0	1,1	1,6	1,8	1,8
	%	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
Subtotal de Energía no renovable	Mtep	3,0	5,9	14,1	27,9	62,5	72,7	112,8	148,6	176,5	185,1	176,0
	%	12,8	28,6	28,6	41,7	54,5	51,2	59,3	55,3	59,6	60,6	58,8
Energía hidroeléctrica	Mtep	0,4	1,6	1,6	3,4	11,1	20,1	30,0	37,7	37,1	35,0	33,9
	%	1,5	3,2	3,2	5,1	9,6	14,1	15,8	14,0	12,5	11,5	11,3
Leña y Carbón vegetal	Mtep	19,8	31,4	31,4	31,9	31,1	28,5	23,1	26,0	24,6	24,7	24,5
	%	83,3	63,9	63,9	47,6	27,1	20,1	12,1	9,7	8,3	8,1	8,2
Derivados de la caña	Mtep	0,6	0,9	2,1	3,6	9,1	19,0	20,8	47,1	47,6	48,1	50,6
	%	2,4	2,7	4,3	5,4	8,0	13,4	10,9	17,5	16,1	15,7	16,9
Otras renovables	Mtep	-	-	-	0,2	0,9	1,7	3,5	9,4	10,6	12,6	14,2
	%	-	-	-	0,2	0,8	1,2	1,8	3,5	3,6	4,1	4,7
Subtotal de Energía renovable	Mtep	20,8	27,4	35,1	39,0	52,2	69,3	77,3	120,2	119,8	120,5	123,3
	%	87,2	82,3	71,4	58,3	45,5	48,8	40,7	44,7	40,4	39,4	41,2
Total	Mtep	23,8	33,3	49,2	66,9	114,7	142,0	190,0	268,8	296,3	305,6	299,2

Fuentes: EPE, 2015 (datos de 1940 a 2014); MME, 2016 (datos preliminares de 2015); Mtep = millones de toneladas equivalentes de petróleo.

Tabla 2 Población, PIB y consumo de energía en Brasil, 1970-2014							
Indicadores	Unidad	1970	1980	1990	2000	2010	2014
Oferta Interna de Energía (OIE)	Mtep	66,9	114,7	141,9	190,1	268,8	305,6
Oferta Interna de Energía Eléctrica (OIEE) ¹	billones de kWh	45,7	139,2	249,4	393,2	550,4	624,3
População	millones de habitantes	95,7	122,2	148,1	174,7	196,4	203,6
PIB ²	billones de US\$ 2014	380,7	948,0	1.132,5	1.475,2	2.152,5	2.346,6
PIB/capita	US\$ 2014/hab	3.983	7.768	7.656	8.454	10.973	11.539
OIE/capita	tep/hab	0,699	0,939	0,958	1,088	1,369	1,501
OIE/PIB	tep/10 ³ US\$ 2014	0,154	0,116	0,123	0,128	0,127	0,130
OIEE/capita	kWh/hab	478	1,139	1.684	2.251	2.802	3.066
OIEE/PIB	kWh/10 ³ US\$ 2014	120	147	220	266	255	266

Fuente: EPE, “Balance Energético Nacional”, 2015.

1. Incluye importación y autoproducción;

2. PIB divulgado por el IBGE convertido en dólares por la tasa media de cambio de 2014 (Banco Central: US\$ 1,00 = R\$ 2,3529)

Tabla 3 | Matriz de consumo final de energía por sector (% e tep)

Sector	Brasil	Brasil	OCDE	OCDE	Otros ¹	Otros ¹	Mundo	Mundo
	1973	2015	1973	2015	1973	2015	1973	2015
Industria	29,8	32,5	31,2	20,0	33,1	33,0	30,6	26,8
Transporte	25,0	32,2	22,6	30,0	10,8	17,0	21,5	25,2
Sector energético	3,3	10,7	8,5	8,4	5,8	8,3	7,2	8,1
Otros sectores	38,7	18,8	30,6	32,8	46,6	33,9	35,0	31,9
Uso no energético	3,1	5,8	7,2	8,8	3,8	7,9	5,7	7,9
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Total (Mtep)	76	261	3.072	3.962	1.691	5.694	5.027	10.273
% del Mundo ²	1,5	2,5	61,2	38,6	33,6	55,4		

Fuente: MME, 2016.

1. Excluyendo Brasil y países de la OECD;

2. Bunker, incluido apenas en el mundo, completa 100%.

Escenarios para el desarrollo de Brasil hasta 2030

Los escenarios analizados a continuación fueron desarrollados en el ámbito del proyecto Implicaciones Económicas y Sociales de Escenarios de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero en Brasil (IES-Brasil) hasta 2030 (La Rovere et al., 2016). La realización de este estudio fue solicitada por Izabella M. Teixeira, entonces ministra de Medio Ambiente, al Fórum Brasileño de Cambios Climáticos (FBMC), como subsidio para la elaboración de la Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) de Brasil en el contexto del Acuerdo de París, decidido en la 21ª Conferencia de las Partes (COP-21) de la Convención del Clima (UNFCCC), en diciembre de 2015.

El Comité de Elaboración de Escenarios (CEC) del IES-Brasil estuvo compuesto por un grupo multidisciplinar de casi cien especialistas de la academia, del gobierno, de movimientos de trabajadores, del sector privado y de la sociedad civil, convidados por el Fórum Brasileño de Cambios Climáticos (FBMC), reuniendo a la mayoría de los especialistas brasileños que acompañan el tema a nivel nacional e internacional. En las cinco reuniones del CEC en 2014 y 2015, grupos sectoriales definieron y establecieron las hipótesis de introducción de medidas adicionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEE) en el país hasta 2030. Esas medidas fueron agrupadas en tres escenarios:

1) El Escenario del Plan Gubernamental (CPG) no es un escenario de línea de base, pues ya incluye todo

el esfuerzo gubernamental de mitigación de emisiones de gases-invernadero. Está basado en el escenario macroeconómico del Plan Nacional de Energía (PNE) 2050, del plan energético de largo plazo del Ministerio de Minas y Energía (MME)/ Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Adopta premisas complementarias, establecidas por el CEC, sobre la prolongación hasta 2030 de los planes sectoriales de mitigación y adaptación de la Política Nacional sobre Cambio del Clima (PNMC) y sobre variables no especificadas en los planes de gobierno (por ejemplo, en cuanto a la política futura de distribución de renta).

2) El Escenario de Mitigación Adicional 1 (MA1) incluye un significativo esfuerzo para remover obstáculos y permitir una reducción de emisiones mayor que la del escenario anterior.

3) El Escenario de Mitigación Adicional 2 (MA2) es el esfuerzo más ambicioso, dirigido a obtener una reducción de emisiones aún mayor que la del MA1.

Seguidamente, el Comité de Pesquisa y Modelaje (CPM), reuniendo investigadores de diversas instituciones bajo la coordinación del Centro Clima/Coppe/UFRJ, debatió las informaciones y procesó los datos de entrada, operando modelos matemáticos de simulación (un módulo macroeconómico y diversos módulos sectoriales) para los resultados económicos, sociales y de emisiones de gases-invernadero para cada escenario. Hay premisas internacionales y macroeconómicas comunes a todos los escenarios, pero también hay diferencias entre ellos.

La Tabla 4 presenta los resultados obtenidos por el IES-Brasil para el escenario macroeconómico brasileño en 2030. Si las medidas de mitigación adicional fueran implantadas a través de instrumentos microeconómicos y mecanismos de comando y control adecuados, el PIB tiende a crecer más que en el CPG. El escenario de mayor crecimiento es el que adopta las medidas de mitigación más ambiciosas, o MA2. En este caso, el PIB es cerca de 2,5% mayor que en el CPG. Aún en el escenario MA1, el PIB todavía es un poco mayor (0,77%) que en el CPG. En estos casos, el PIB crece más porque se adoptan medidas de mitigación de mejor costo-beneficio, que producen un efecto macroeconómico positivo, como, por ejemplo, la expansión del etanol, que tiene un costo bajo por tonelada evitada y genera un gran número de empleos.

Implicaciones sociales

Los escenarios de mitigación adicional tienden a generar más puestos de trabajo que el escenario base (CPG), como se ve en la Tabla 5. En los escenarios MA1 y MA2, el número es mayor por causa del mayor nivel de actividad de la economía. El escenario MA1 genera 355 mil puestos más que el CPG. El escenario más ambicioso (MA2) genera 1.152 millones de puestos adicionales. El sector donde fueron creados más puestos, en todos los escenarios, fue el energético, a causa del aumento de la participación de energías renovables, especialmente la producción de biomasa y biocombustibles, que son más fuertes en mano de obra.

Tabla 4 | Resultados para el escenario macroeconómico brasileño en 2030

	Año-base 2005	CPG	MA1	MA2
Hipótesis de población (millones)	185	223	223	223
PIB (trillones de R\$/2005)	2,14	5,55	5,59	5,68
Tasa media anual de crecimiento del PIB hasta 2030	-	3,88%	3,91%	3,98%
Variación del PIB en relación al CPG en 2030	-	-	0,77%	2,46%
PIB <i>per cápita</i> (R\$/2005)	11.570	24.868	25.060	25.480
Tasa de desempleo (%)	9,90%	4,35%	4,08%	3,50%
Aumento del nivel general de precios reales en relación a 2005 (%)	-	16,1%	22,5%	28,4%
Saldo de la balanza comercial (% PIB)	3,70%	0,72%	0,44%	0,23%
Inversión total (billones R\$/2005)	332	1.152	1.100	1.039
Tasa de inversión (% do PIB)	15,5%	20,8%	19,7%	18,3%
Inversiones en mitigación adicional en el período (billones R\$ 2005)	-	-	99	372
Variación del nivel de emisiones de GEE en relación al CPG, en 2030	-	-	-21,7%	-38,5%

Fuente: La Rovere et al., 2016.

Tabla 5 | Puestos de trabajo por sector económico (millares)

(En mil empleos)	Año-base 2005	CPG	MA1	MA2
Agropecuaria	19.000	14.547	14.468	14.505
Industria	9.783	20.458	20.125	19.728
Sector energético	2.755	6.380	7.080	7.484
Transportes y servicios	59.674	85.912	85.978	86.732
Total	91.212	127.297	127.652	128.449

Fuente: La Rovere et al., 2016.

Polución y desarrollo se disociaron. Si Brasil adopta políticas más osadas para mitigar la emisión de gases-invernadero, puede aumentar su expectativa de crecimiento y distribuir mejor su renta.

En la Tabla 6, que muestra la evolución de la renta media anual de las familias, se verifica que la renta media anual de las familias puede aumentar en los escenarios de mitigación adicional, con ganancias mayores en el escenario MA2. En todos los escenarios, la mayor ganancia verificada es el de la clase 1, de las familias más pobres. El salario es más relevante en la composición de su renta que en las clases más ricas, que tienen otras fuentes de renta, no afectadas por las políticas de mitigación. La menor ganancia en los escenarios de mitigación adicional es el de las familias más ricas. O sea, las políticas de mitigación adicional presentadas tienden a contribuir a una ligera mejoría en la distribución de la renta en el país. Pero esa mejoría es demasiado pequeña para ser captada por el Índice de Giani, que sería 0,42 en 2030 en todos los escenarios.

La Tabla 7 muestra que las medidas adicionales de mitigación seleccionadas pueden tener un reflejo positivo en el poder de compra de la población, a pesar del aumento del nivel de precios.

	Año-base 2005	CPG	MA1	MA2
Clase 1 (16% más pobres)	1.169	3.689	3.956	4.300
Comparación con CPG en 2030	-	-	7,2%	16,5%
Clase 2 (60% siguientes)	4.421	12.306	13.173	14.248
Comparación con CPG en 2030	-	-	7,0%	15,8%
Clase 3 (24% más ricos)	26.360	53.882	57.556	61.832
Comparación con CPG en 2030	-	-	6,8%	14,8%

Fuente: La Rovere et al., 2016.

	Año-base (2005=1)	CPG	MA1	MA2
Renta Clase1	1	3.16	3.38	3.68
Poder de compra	1	2,60	2,68	2,87
Renta Clase 2	1	2.78	2.98	3.22
Poder de compra	1	2,22	2,27	2,38
Renta Clase 3	1	2.04	2.18	2.35
Poder de compra	1	1,62	1,64	1,66

Fuente: La Rovere et al., 2016.

En los escenarios de mitigación adicional, una parte de las ganancias de renta familiar con relación al CPG es absorbida por un mayor aumento del nivel de precios. Calculamos el aumento de precios de la cesta de consumo de bienes y servicios de cada clase de renta fa-

miliar, permitiendo verificar el crecimiento líquido del poder de compra de cada una de ellas.

Comparando los escenarios de mitigación adicional con el CPG, se verifica que el poder de compra: (a) en todos los escenarios aumenta de forma significa-

Tabla 8 | Medidas de mitigación en la oferta y demanda de energía

Medidas de mitigación por el lado de la oferta de energía	Nivel CPG en 2030	Nivel MA1 en 2030	Nivel MA2 en 2030
Reducción de la expansión de usinas termoeléctricas a combustibles fósiles	Carbón Mineral: CapInst = 4.705 MW Gas Natural: CapInst = 24.330 MW	Carbón Mineral: CapInst = 3.705 MW Gas Natural: CapInst = 19.300 MW	Carbón Mineral: CapInst = 3.705 MW Gas Natural: CapInst = 14.134 MW
Expansión de la generación a bagazo de caña	Capacidad instalada: 17.170 MW	Capacidad instalada: 27.170 MW	Capacidad instalada: 27.170 MW
Expansión de la generación eólica	Capacidad instalada: 24.325 MW	Capacidad instalada: 31.325 MW	Capacidad instalada: 29.325 MW
Expansión de la generación solar PV concentrada PV en generación distribuida	Capacidad instalada: 6.500 MW 10.000 MW	Capacidad instalada: 6.500 MW 10.000 MW	Capacidad instalada: 8.500 MW 10.000 MW
Expansión de la generación hidroeléctrica	Capacidad instalada: 134.086 MW	Capacidad instalada: 134.086 MW	Capacidad instalada: 144.086 MW
Expansión en el uso de etanol	57 billones de litros	67 billones de litros	74 billones de litros
Expansión en el uso de biodiesel	7% de mezcla al diesel (6,5 billones de litros)	10% de biodiesel mezclado al aceite diesel a partir de 2020 (7,6 billones de litros)	Mezcla de biodiesel aumentaría para 15% a partir de 2020 (8,4 billones de litros)
Medidas de mitigación por el lado de la demanda de energía	Nivel CPG en 2030	Nivel MA1 en 2030	Nivel MA2 en 2030
Aumento de la eficiencia energética en el sector residencial	Consumo energético: 33,7 Mtep	Mayor eficiencia en los quemadores de los fogones la GLP	Mayor penetración de calentadores termosolares y de LED en sustitución de lámparas fluorescentes LED
Aumento de la eficiencia energética en el sector de servicios	Consumo energético: 24,0 Mtep	Substitución de lámparas fluorescentes tubulares de 40 W por las de 32 W	Igual al MA1
Aumento de eficiencia térmica en la industria del cemento	Reducción del indicador global de 0,077 para 0,064 tep/t de cemento hasta 2050	Reducción de la energía térmica para calcinación de 3,8 para 3,56GJ/t clínquer hasta 2030	Reducción de la energía térmica para calcinación de 3,8 para 3,35GJ/t clínquer hasta 2030
Aumento de co-procesamiento en la industria del cemento	7% de la demanda de energía del sector	10,5% de la demanda de energía del sector	14% de la demanda de energía del sector
Aumento de eficiencia energética en la industria siderúrgica	Reducción de 0,48 para 0,414tep/t acero bruto	Reducción adicional de 2%: de 0,414 para 0,406 tep/t acero bruto	Igual al MA1
Substituir carbón mineral por carbón vegetal en la industria siderúrgica			1,8Mha de eucalipto para producción de carbón vegetal
Mejoras en refinerías	Aceite procesado: 2,68Mbbbl/día	Mantiene CPG	Ganancia de eficiencia energética de 3% en todas las refinerías existentes hasta 2025
Optimización del tráfico en grandes ciudades		Reducción del número de viajes urbanos en 3,45% con relación al CPG a partir de medidas de gerenciamiento de demanda urbana	Igual al MA1
Eficiencia energética en vehículos leves		Meta de la Unión Europea (mejoría de la eficiencia de 1,82 MJ/km para 1,22 MJ/km) con defasaje de 5 años: entrada en 2026 y pleno alcance en 2030	Meta de la Unión Europea (mejoría de la eficiencia de 1,82 MJ/km para 1,22 MJ/km): entrada en 2021 y pleno alcance en 2025
Eficiencia energética en vehículos pesados.		Ganancia de eficiencia de 12% para los nuevos ómnibus y camiones, con entrada en 2017 y pleno alcance en 2030	Igual al MA1

Fuente: La Rovere et al., 2016.

tiva para la clase 1, la más pobre; (b) también aumenta para la clase 2, la intermedia; (c) aumenta marginalmente para la clase 3, la más rica.

Alternativas para un desarrollo energético más sustentable de Brasil

Con relación a la capacidad instalada de generación, conforme se muestra en la Tabla 8, el CPG prevé un moderado crecimiento de las usinas a carbón mineral y una significativa expansión de las usinas a gas natural. En los escenarios de mitigación adicional, son mantenidas apenas las termoeléctricas a carbón que ya están siendo construidas, reduciéndose significativamente la instalación de termoeléctricas a gas natural, principalmente en el MA2. En esos escenarios, la hidroelectricidad, el bagazo de caña, la energía eólica y la solar aumentan su expansión, revirtiendo la tendencia de reducir la participación de energías renovables en el CPG.

La oferta de petróleo bruto refleja una extraordinaria expansión de la extracción de aceite bruto en el país, que presentará un crecimiento de 167% entre 2010 y 2030, alcanzando la expresiva cifra de 5,5 millones de barriles por día (Mbbl/día), gracias, principalmente, a la explotación de las grandes reservas del pre-sal. El estudio presupone que se ejecute la decisión del Congreso Nacional de hacer del país un gran exportador de petróleo bruto para financiar las inversiones públicas en educación y salud, alcanzando 3,16Mbbl/día en 2030, nivel superior al de Irak en 2013 (quinto

mayor exportador mundial). Por eso se admitió que la mayor parte del volumen extraído (57% en 2030, en el CPG) será destinado a la exportación.

En relación a la extracción de petróleo y gas natural, la producción se mantuvo igual en los tres escenarios, pero los niveles de exportación variaron. El escenario MA2 admitió algunas medidas para aumentar la eficiencia energética de las refinerías existentes, lo que permitió reducir 3% de la demanda de petróleo para la producción de derivados.

Generación eléctrica

La generación eléctrica total, que incluye la red, los autoprodutores y la generación distribuida, crece a una tasa inferior a la del PIB, gracias a las ganancias de eficiencia en el sector, con reducción de las pérdidas en la generación, en la transmisión, en la distribución y en el uso final de la electricidad. Estas ganancias son mayores en los escenarios de mitigación adicional: en 2030, la generación eléctrica total por unidad de valor del PIB cae 5% en el CPG, 6% en el MA1 y 9% en el MA2, en relación a 2010.

En el CPG disminuye la participación de las fuentes renovables en la generación eléctrica total, pues la expansión del uso de derivados de caña y otras fuentes renovables para generación eléctrica no compensa la caída de participación de la hidroelectricidad. Esta registra un crecimiento significativo, aunque menor que la generación total. Ya en el escenario MA1, las fuentes renovables alcanzan en 2030 el mismo nivel de participación que

en 2010 en la generación total, gracias, principalmente, a la generación eólica y a la realizada a partir de derivados de la caña. En el MA2 ellas llegan a superar el nivel de 2010, gracias a un aumento de la generación hidroeléctrica.

Se verifica un aumento de 28% en el costo promedio de la energía eléctrica entre 2010 y 2030 en el CPG, causado principalmente por el costo más alto de los aprovechamientos hidroeléctricos a construir. En relación al CPG, la mitigación adicional encarece la electricidad un poco más – cerca de 4% en el MA1 y 8% en el MA2 – por causa del incremento de fuentes renovables de mayor costo.

La Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) brasileña para la COP-21 incluye las siguientes medidas de mitigación en el sector de energía eléctrica, hasta 2030:

a) participación de 23% o más de fuentes renovables en la generación eléctrica, sin contar la contribución de la hidroelectricidad, inclusive por el aumento de la generación eólica, solar y movida a biomasa. Este objetivo se sitúa en un rango entre el CPG (21%) y los escenarios MA (25%) y MA2 (24%);

b) ganancias del 10% de eficiencia en el sector eléctrico. La AIN-DC no especificó el concepto de “ganancias de eficiencia”. Sin embargo, para fines ilustrativos, se puede ver en la Tabla 9 la variación del coeficiente de generación eléctrica por unidad de PIB, que en 2030 cae 5% en el CPG, 6% en el MA1 y 9% en el MA2, en relación a 2010.

Sumando mayor eficiencia energética y expansión en el uso de energías renovables, se puede alcanzar una reducción muy significativa en la emisión de gases-invernadero.

En su discurso en la Asamblea General de la ONU el 27 de septiembre de 2015, la presidenta Dilma Rousseff, al presentar la posición brasileña para la COP-21, mencionó otro objetivo, que no consta en la INDC: la participación de por lo menos 66% de hidroelectricidad en la generación eléctrica. En todos los escenarios, ese nivel sólo es alcanzado en 2030, teniendo como referencia la generación eléctrica conectada al sistema interligado nacional. Ya en relación a la generación eléctrica total, que incluye los autoproducidos y la generación distribuida, ese nivel no sería alcanzado en ninguno de los escenarios para 2030.

Oferta interna bruta de energía (OIE)

El CPG preve un sustancial incremento (120%) en la oferta interna de energía entre 2010 y 2030, a causa del alto crecimiento del consumo final (la expansión de la oferta sólo considera las tecnologías tradicionales ya disponibles). El MA1, gracias a un esfuerzo para aumentar la eficiencia energética, preve un crecimiento menor – de 94% con relación a 2010 –, con reducciones tanto en la oferta de electricidad como en la de combustibles. Ya el

Tabla 9 Generación eléctrica				
Generación Eléctrica por fuente (MWmed)	2010	2030 - CPG	2030 - MA1	2030 - MA2
Nuclear	1.692	3.225	3.225	3.225
Gas Natural	3.445	8.272	7.016	4.806
Carbón Mineral	706	3.268	906	906
Aceite combustible	0	2.448	-	81
Otras no renovables	275	618	618	618
Hidroeléctricas	49.485	73.797	73.753	75.621
PCH	2.069	6.274	6.274	6.274
Derivados de caña (bagazo + paja)	3.710	9.959	10.868	10.868
Eólica	514	9.601	12.638	11.273
Solar	0	1.300	1.300	1.700
SUBTOTAL RED ELÉCTRICA	61.896	118.762	116.598	115.372
Autoproducción y generación distribuida				
Gas Natural	2.890	5.862	5.576	5.695
Aceite combustible	317	642	630	624
Aceite diesel	456	925	908	898
Derivados de caña (autoproducción)	2.520	4.170	4.187	4.187
Lejía	818	1.570	1.548	1.538
Solar fotovoltaico (generación distribuida)	0	1.752	1.752	1.752
SUBTOTAL AUTOPRODUCCIÓN E GENERACIÓN DISTRIBUIDA	7.001	14.921	14.782	14.694
GENERACIÓN ELÉCTRICA TOTAL	68.897	133.683	131.380	130.066
% de generación eléctrica de fuentes renovables	86%	81%	85%	87%
% de Hidroeléctricas + PCH	75%	60%	61%	63%
% de Derivados de caña + Otras renovables	11%	21%	25%	24%
GENERACIÓN ELÉCTRICA TOTAL/PIB (MWmed/billón R\$/2005)	25,3	24	23,7	23
% de 2010	100	95	94	91
Ganancia de "eficiencia eléctrica" sobre 2010	-	5%	6%	9%

Fuente: La Rovere et al., 2016.

TABLA 10 | Oferta interna bruta de energía (OIE) - Mtep

Fuentes	2010	2030 - CPG	2030 - MA1	2030 - MA2
Petróleo y derivados	101,7	233,6	173,2	173,8
Gas Natural	27,5	98,9	81,7	73,0
Carbón Mineral Y coque	13,7	22,1	20,4	18,3
Nuclear y otras no renovables	4,6	7,7	7,7	7,7
Hidroeléctricas y PCH	34,7	55,6	56,8	60,5
Derivados de caña	47,1	103,5	109,4	113,1
Fuentes primarias del biodiesel	1,9	5,2	6,0	4,2
Otras biomásas	24,1	25,5	34,7	56,6
Otras renovables	13,6	38,5	31,0	26,5
TOTAL	268,8	590,6	520,8	533,6
% Fuentes renovables	45%	39%	46%	49%
Fuentes renovables sin hidroelectricidad	32%	30%	35%	38%
% Derivados de caña	18%	18%	21%	21%
% Caña + Biodiesel	18%	18%	22%	22%

Fuente: La Rovere et al., 2016.

MA2 preve un crecimiento de 99% en la oferta interna de energía, por causa del aumento en la oferta de combustibles de biomasa renovable (Tabla 10).

Se nota un aumento de la participación de fuentes renovables en la oferta interna de energía en los escenarios de mitigación adicional y una caída en el CPG con relación a 2010. Esa participación, que era de 49% en 1990, cayó para 41% en 2000 y volvió a subir, llegando a 45% en 2010. En la presente década se observa otra caída, a ritmo más acelerado, llegando hasta 39% en 2014 y a 41% en 2015. La participación de renovables en el CPG permanece en el nivel de 39% en

2030. Ya en el MA1, las renovables vuelven a elevar su participación relativa, llegando a 46% en 2030, un poco por encima del nivel de 2010. En el MA2 ellas alcanzan 49%, retornando al mismo nivel de 1990.

En comparación, la INDC incluía las siguientes medidas de mitigación en el sector de energía hasta 2030:

a) alcanzar el nivel de 45% de fuentes renovables en la oferta interna de energía, dentro del rango entre el CPG (39%) y los escenarios MA1 (46%) y MA2 (49%);

b) expandir el uso de fuentes renovables, excluyendo hidroelec-

El largo plazo comienza hoy. Debemos tomar medidas inmediatas para señalar que las políticas públicas apoyarán un desarrollo energético más sustentable.

tricidad, de 28% para 33% de la oferta interna de energía, por debajo del nivel alcanzado en el MA1 (35%) y en el MA2 (38%), mientras el CPG se sitúa dentro de ese rango (30%);

c) aumentar la participación de bioenergía sustentable para 8% de la matriz energética, incluyendo la expansión de la producción de etanol, de biocombustibles avanzados (de segunda generación) y de la mezcla de biodiesel al aceite diesel. Considerándose la suma de derivados de caña y biodiesel, ese nivel de 18%, el mismo de 2010, es alcanzado en el CPG y superado en el MA1 y en el MA2, en que llega a 22%.

En su discurso en la ONU el 27 de septiembre de 2015, la presidenta Dilma Rousseff mencionó el objetivo (que no hace parte de la INDC) de alcanzar 16% para la participación de los derivados de la caña de azúcar en la oferta interna de energía en 2030. Este nivel sería superado en todos los escenarios, pues en el CPG la participación de los derivados de caña se mantienen en el mismo nivel de 2010 (18%), llegando a 21% en el MA1 y en el MA2.

Emisiones evitadas mediante las medidas de mitigación en energía

La Tabla 11 trae las emisiones de gases-invernadero evitadas entre 2010 y 2030 gracias a las medidas de mitigación, desagregadas por sector. Se destaca el potencial de reducción de emisiones de la oferta de renovables (505,0MtCO₂ en el MA1 y 727,4MtCO₂ en el MA2) y de la eficiencia energética (445,9MtCO₂ en el MA1 y 812,2MtCO₂ en el MA2).

De esa forma, sumándose eficiencia energética y energías renovables, se puede alcanzar en el acumulado de 2010 a 2030 una reducción de 1.540 MtCO₂ en el escenario MA2, más de 2/3 de todo el potencial de mitigación de agricultura, florestas y uso del suelo (AFOLU), que es de 1.995,5 MtCO₂ y en el mismo escenario MA2. En el escenario MA1, el subtotal de eficiencia energética sumada a energías renovables pasa al primer lugar en el potencial de reducción de emisiones, con capacidad para mitigar hasta 951,0 MtCO₂ contra 657,4 de AFOLU.

Conclusión

El reciente estudio de escenarios producido por el proyecto IES-Brasil permite concluir que existe un enorme potencial para reducir las emisiones nacionales de gases-invernadero por medio de un amplio espectro de medidas de mitigación, que incluyen eficiencia energética, energías renovables, técnicas agropecuarias de bajo carbono, cambios de modalidades de transportes, captura de metano en el sector de re-

Tabla 11 | Emisiones evitadas de 2010 a 2030, agrupadas por grandes grupos

Medidas de Mitigación / Sectores	CMA1	CMA2
AFOLU	657,4	1.995,5
Agropecuaria	260,3	259,2
Florestas Plantadas	29,6	427,3
Agroflorestales	367,5	367,5
Restauración de la Mata Atlántica		941,6
EFICIENCIA ENERGÉTICA	445,9	812,2
Residencial, comercio y servicios (incluye calentamiento solar)	16,8	19,9
Industria (siderurgia y cemento) y refinerías	38,7	382,7
Transportes (Optimizaci3n del Tráfico)	42,2	42,2
Vehículos leves	115,1	134,2
Vehículos pesados	233,2	233,2
MODALIDADES DE TRANSPORTE	84,5	506,9
Transporte urbano sobre ruedas (BRTs, ciclovías y ómnibus eléctricos)	84,5	125,4
Transporte urbano sobre rieles (Metro y VLT)		234,4
Transporte de carga (ferrovías e hidrovas)		147,2
ENERGÍAS RENOVABLES	505,0	727,4
Etanol (transportes)	301,3	278,7
Biodiesel (transportes)	103,3	206,5
Generación eléctrica (Eólica, biomasa, hidroeléctrica, solar)	100,4	242,2
RESIDUOS	597,0	608,5
TOTAL	2.290	4.650

Fuente: La Rovere et al., 2016.

siduos (s3tanos sanitarios y estaciones de tratamiento de residuales) y reforestaci3n con especies nativas y de crecimiento r3pido.

Gran parte de esas medidas es de bajo costo, como aquellas en el sector agropecuario, las dirigidas a la eficiencia energética y algunas fuentes renovables de energía, como la hidroelectricidad y el etanol de

caña de azúcar. La adopci3n de esas medidas puede resultar en una mitigaci3n de emisiones de gases-invernadero significativamente mayor que la de los esfuerzos gubernamentales en curso. Si otras medidas fueran adicionadas – como la restauraci3n de la Mata Atlántica, la producci3n en gran escala de carb3n vegetal a partir de florestas plantadas

TABLA 12 | Comparación entre la INDC Brasileña y los escenarios del estudio IES-Brasil

	2010	2030 INDC-Brasil	2030 MA1
REDUCCIONES TOTALES DE EMISIONES DE GEE (en relación a 2005)	40%	43%	35%
OFERTA INTERNA DE ENERGÍA (Mtep)	268,8		520,8
% de Energías renovables	45%	45%	46%
% de Energías renovables sin hidroelectricidad	32%	33%	35%
% de Productos de la caña de azúcar + biodiesel	18%	18%	22%
% de Productos de la caña de azúcar	17,5%	16%	21%
% de Hidroelectricidad en el Sistema Interligado Nacional (SIN)	83%	66%	69%
Generación eléctrica total (GW medios)	68,9		131,4
% de Generación eléctrica renovable	86%	81%	85%
% de Hidroelectricidad	75%	66%	61%
% de Productos de la caña de azúcar + Otras renovables	11%	23%	25%
GENERACIÓN ELÉCTRICA TOTAL/PIB (MWmed/billón R\$/2005)	25,3		23,7
% de 2010	100		94
Mejora de la "productividad de la electricidad" (en relación a 2010) (y "ganancias de eficiencia en el sector eléctrico", en la INDC)	-	10%	6%

Fuente: La Rovere et al. (2016); MMA (2016); EPE (2016).

y un sustantivo aumento del transporte ferroviario de cargas (interurbano) y de pasajeros (urbano) –, sería posible alcanzar en Brasil un nivel de emisiones totales de 1 GtCO₂e en 2030, 25% menor que en 1990 y 49% menor que en 2005, en una mitigación más ambiciosa que la de la Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada.

Además de otros beneficios ambientales, esa trayectoria de mitigación más profunda puede traer crecimiento económico, baja del desempleo y aumento en la renta media familiar, con una ganancia mayor para las familias más pobres, contribuyendo a una pequeña mejoría en la distribución de renta. Existen varias barreras – económi-

cas, financieras, legales, regulatorias e institucionales – para viabilizar un escenario de alta mitigación, pero también existen diversos instrumentos para superarlas. Entre ellos están medidas de comando y control, instrumentos microeconómicos y mecanismos innovadores para financiar el gasto inicial de las medidas de mitigación.

El último ciclo de crecimiento económico brasileño se agotó. Después de las políticas de ajuste a implantarse en 2016–2017, un nuevo ciclo de crecimiento tendrá que apoyarse en otras bases. Existe un amplio consenso entre los economistas brasileños de que una nueva estrategia de desarrollo debe priorizar las inversiones en infraestructura. Así, dado el enorme potencial de recursos energéticos renovables en el país, una sinergia positiva puede emerger entre la inversión en infraestructura de bajo carbono y el inicio de un nuevo ciclo virtuoso de desarrollo.

La Tabla 12 ilustra las prioridades sectoriales de las tecnologías de mitigación en el sistema energético del país. La Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) brasileña se sitúa en el intervalo entre el Escenario del Plan Gubernamental (CPG) y los dos escenarios de mitigación adicional del IES-Brasil (MA1 y MA2). Según la visión de casi cien especialistas involucrados en el proyecto, y considerando la hipótesis de una alta tasa de crecimiento económico hasta 2030, es viable alcanzar las metas de la INDC brasileña. Además de eso, si implantada por medio de políticas públicas adecuadas, la INDC puede contribuir para un crecimiento económico sostenible y para el mejoramiento del desarrollo social, reduciendo simultáneamente las emisiones de gases-invernadero del país. Sería interesante aumentar los esfuerzos para remover las barreras a la penetración de energías renovables (hi-

droelectricidad y productos de la caña de azúcar, pero también el biodiesel y otras fuentes de biomasa, energía eólica y solar) y mejorar la eficiencia energética. Tales esfuerzos pueden ayudarnos a alcanzar la INDC y a realizar su revisión periódica (cada cinco años, conforme está previsto en el Acuerdo de París), rumbo a una ambición mayor, pudiéndonos conducir al escenario MA2 del estudio IES-Brasil.

Desafíos y requisitos de viabilidad

Es fundamental identificar los requisitos para realizar una transición de las políticas actuales en dirección a un desarrollo energético más sustentable en Brasil.

El mayor desafío es evitar la tentación de canalizar las enormes cantidades de petróleo del pre-sal para ampliar su uso en el país, abaratando el precio de los derivados para los consumidores, de modo que se contenga la inflación. El pasado reciente muestra cómo esa opción es problemática e ineficiente. La decisión oficial del gobierno, confirmada por el Congreso Nacional, apunta en la dirección opuesta: el objetivo declarado es exportar el máximo de petróleo para financiar la ampliación de la inversión gubernamental en educación y salud. Es esencial cumplir esa decisión, evitando un mal uso de los recientes descubrimientos de petróleo, lo que sabotearía los esfuerzos para ampliar la eficiencia en el uso de la energía y la producción de energía de fuentes renovables.

Para el país, los principales desafíos tecnológicos en ese sector serán: (a) proyectar y construir una nueva generación de usinas hidroeléctricas en la Amazônia de forma sustentable y (b) viabilizar la generación de energía renovable de otras fuentes en el período seco, cuando la hidroelectricidad está menos disponible. La ampliación de la generación distribuida en pequeña escala de fuentes intermiten-

tes, como la eólica y la solar, aumenta la dificultad de complementar la hidroelectricidad, haciendo necesaria la instalación de redes inteligentes (*smart grids*) y la contribución de otras fuentes renovables, como la biomasa, además de usinas hidroeléctricas reversibles.

Muchas alternativas energéticas más sustentables requieren cambios estructurales y demandan gastos iniciales más elevados. Las barreras a su implantación están relacionadas con los subsidios a los combustibles fósiles, a las dificultades de financiamiento y a la oposición de intereses constituidos, particularmente en dos campos: generación eléctrica y transportes (interurbano de cargas y movilidad urbana). Las elevadas inversiones iniciales y los largos plazos de maduración involucrados en el aprovechamiento más sustentable del potencial hidroeléctrico y en la construcción de una eficiente infraestructura de transporte exigirán una sofisticada ingeniería financiera y cuidadosos acuerdos institucionales, a fin de viabilizar sociedades público-privadas en condiciones adecuadas. Dado el bajo nivel actual de la tasa de ahorro doméstica, será importante atraer financiamientos externos en condiciones favorables, aprovechando el potencial de recursos energéticos renovables del país, en el contexto de la movilización internacional para la transición rumbo a una economía de bajo carbono.

Pero el largo plazo comienza hoy. Hay diversas medidas inmediatas recomendables para señalar la dirección de las políticas públicas para un desarrollo energético más sustentable. Ante todo, es esencial eliminar los subsidios a los precios de los derivados del petróleo, como el aceite diesel y la gasolina, y restaurar la salud financiera del sector eléctrico. A continuación, es preciso perfeccionar el marco regulatorio para remover las barreras y estimular el uso a gran escala de redes

inteligentes (*smart grids*) y de la generación eléctrica distribuida a partir de la energía solar fotovoltaica. Lo mismo se aplica a las tecnologías de mayor eficiencia energética en todos los sectores: toca sacar del papel el Plan Nacional de Eficiencia Energética (MME, 2010) y el Plan Nacional de Logística y Transportes, para viabilizar las inversiones en hidrovías y ferrovías, y en el transporte urbano sobre rieles y en BRTs. ■

Referencias bibliográficas

- Brasil. Empresa de Pesquisa Energética. *Balace Energético Nacional 2015: año-base 2014*. Rio de Janeiro, 2015.
- Brasil. Empresa de Pesquisa Energética. *El compromiso de Brasil en el combate a los cambios climáticos: producción y uso de energía*. Rio de Janeiro, junio 2016. Disponible en: www.epe.gov.br. Acceso realizado en 27/06/2016.
- Brasil. Ministerio del Medio Ambiente. *Fundamentos para la elaboración de la Pretendida Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) de Brasil en el contexto del Acuerdo de París bajo la UNFCCC*. Brasília, 2016. Disponible en: www.mma.gov.br. Acceso realizado en 10/05/2016.
- Brasil. Ministerio de Minas y Energía. *Sumario ejecutivo del Plan Nacional de Eficiencia Energética: 2010-2030*. Brasília, 2010.
- Brasil. Ministerio de Minas y Energía. *Reseña energética brasileña: ejercicio de 2015*. Brasília, mayo 2016. Disponible en: www.mme.gov.br. Acceso realizado en 28/06/2016.
- La Rovere, E.L. "Conservación de energía en su concepto más amplio: estilos de desarrollo a bajo perfil de consumo de energía". In: La Rovere, E. L.; Rosa, L. P.; Rodrigues, A. P. *Economía y tecnología de la energía*. Rio de Janeiro: Finep / Marco Zero, 1985, p. 474-489.
- La Rovere, E. L. et al. *Implicaciones económicas y sociales de escenarios de mitigación de gases de efecto invernadero en Brasil hasta 2030: sumario técnico*. Proyecto IES-Brasil, Fórum Brasileño de Cambios Climáticos. COPPE/UF RJ, Rio de Janeiro, 2016.
- Odum, E.P. *Ecología*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- Puiseux, L. *La Babel nucléaire*. Paris: Galilée, 1977.

Economía verde en Brasil

Desencuentros y posibilidades



Carlos Eduardo Frickmann Young

Profesor del Instituto de Economía de la UFRJ

Algunos todavía creen que graves daños ambientales son un efecto colateral inevitable, y hasta necesario, del crecimiento económico. El concepto de economía verde desafía esa idea. Las actividades asociadas a la preservación pueden tener mayor impacto sobre el nivel de empleo y de renta, pues son más intensivas en fuerza de trabajo y más exigentes en términos de innovación tecnológica. Las actividades primarias y vinculadas a productos poluentes tienden a ser más intensivas en capital y dependen de una competitividad espúria, basada en la disponibilidad de materias primas y energía baratas.

La actual crisis brasileña no es consecuencia apenas de factores coyunturales y políticos. Tiene raíces estructurales. Refleja las contradicciones de un patrón de especialización creciente en actividades predatorias, intensivas en recursos naturales y con baja capacidad de inclusión social. La desindustrialización crónica que Brasil experimenta desde finales de la década de 1980 es acompañada por una dependencia cada vez mayor de actividades primarias – agropecuaria y mineración –, que desde el origen moldearon la economía brasileña como plataforma de exportación con gran exclusión social.

A pesar de eso, Brasil sedió en 2012 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable (Rio +20), destinada a consagrar el concepto de economía verde como marco norteador de las soluciones para sustentabilidad, con destaque para las instituciones que “actúan localmente”, incluyendo gobiernos, empresas y organizaciones de la sociedad civil. De acuer-



do con la definición del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), esa economía es aquella en que el aumento de la actividad productiva resulta en mejoría del bienestar humano y de la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y ecológicos. Eso requiere que la economía sea eficiente en el uso de los recursos naturales, generadora de empleos y socialmente inclusiva, de modo que las inversiones públicas y privadas puedan generar crecimiento en la renta y en el empleo a través de la reducción de emisiones de poluentes, mayor eficiencia energética y conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

El objetivo de este artículo es discutir si existe espacio para que los principios de la economía verde sean implantados en el Brasil contemporáneo. La próxima sección muestra que Brasil está cada vez más distante de una estrategia verde de crecimiento. Las secciones siguientes proponen puntos de transformación que serían necesarios en las

actuales políticas públicas para construir un patrón de desarrollo alternativo, dinamizado por la adopción de prácticas sustentables y socialmente inclusivas. Eso incluye políticas sectoriales, con ejemplos para biocombustibles y energía eólica, políticas macroeconómicas y políticas de financiamiento.

Reprimarizar: el camino opuesto a la sustentabilidad

En las últimas décadas, la economía brasileña se caracterizó por reprimarizar su pauta productiva, o sea, un cambio estructural en la composición del producto interno bruto (PIB) y de las exportaciones, con una creciente especialización en productos intensivos en recursos naturales y energía, y en actividades de elevado potencial poluyente. Aumentó la dependencia de actividades económicas intensivas en el uso predatorio de los recursos ambientales, incluyendo deforestación, uso abusivo de combustibles fósiles y otros activos naturales. Ese es el camino

opuesto a aquel propuesto por la economía verde. Un modelo económico basado en el “*garimpo*” de recursos naturales refuerza la exclusión social, una vez que los beneficios económicos tienden a concentrarse en un grupo relativamente pequeño (esas actividades demandan poco trabajo) y las peores consecuencias de la degradación ambiental alcanzan justamente a los más pobres.

Las Cuentas Nacionales Trimestrales, elaboradas por el IBGE, muestran una enorme asimetría en la evolución del PIB, cuando es analizado por su composición sectorial. Visto como un todo, el PIB brasileño creció 68% entre 1995 y 2015. Sin embargo, algunas actividades tuvieron desempeño bastante superior a la media, con destaque para la agricultura (crecimiento de 102%) y la industria extractiva minera (crecimiento de 125%). La industria de construcción civil creció en torno de la media (63%), pero con fuerte declinio en 2014 y 2015.

La industria de transformación, la mayor empleadora del sector secundario, tuvo un desempeño me-

diocre: creció 18% en el período, muy por debajo de la media del PIB. El tema de la desindustrialización ha sido tratado ampliamente en la literatura (para una revisión de la literatura sobre el asunto, ver “La desindustrialización de Brasil”, *Boletín Coyuntura Brasil* n.2 de la Fundación João Mangabeira, octubre de 2015).

Los gastos en administración pública crecieron apenas 55% en el período, bien abajo de la variación del PIB total. Contrariamente a lo que viene siendo divulgado, la crisis actual no es consecuencia de una expansión descontrolada del gasto público, mas sí del tipo de direccionamiento de esos recursos. Como veremos, redireccionar el desarrollo para una economía verde exigirá creciente participación del Estado: el punto fundamental es alternar la forma de intervención estatal, y no simplemente retirar al Estado del proceso de planificación y regulación de la economía. La transición para prácticas más sustentables e inclusivas no sucederá espontáneamente por las fuerzas libres del mercado.

Otra evidencia de ese reprimarizar es el aumento de la participación de materias primas agrícolas y minerales in natura en la pauta total de exportaciones. En 2000, los productos agropecuarios representaban 6,0% de las exportaciones brasileñas, y los productos minerales 7,4%. Para 2013, esos números subieron para 15,3% y 19,5%, respectivamente. Ocurrió un nítido retroceso en la inserción brasileña en el mercado internacional, que se volvió cada vez más dependiente de la fluctuación cíclica de los precios de las *commodities* y de la tendencia a largo plazo de deterioro de los términos

de cambio (como fue originalmente previsto por Prebisch).

La especialización productiva no ocurre sólo en materias primas, sino también en productos cuyos procesos de producción presentan alto potencial poluente (Gramkow, 2011). En la industria de transformación, las actividades con mejor desempeño en los últimos años son las que emiten más poluentes por unidad de valor producido. En esos casos, la competitividad se basa en el acceso barato a materias primas y a la energía o en la desconsideración de las externalidades ambientales negativas.

El retorno a un modelo primario-exportador, dinamizado por actividades de alto impacto ambiental, tiene un elevado costo para el desafío de la inclusión social: por causa de la baja capacidad de generar empleos de alta productividad, la masa salarial se expande poco, así como las ocupaciones formales.

La agropecuaria se caracteriza por la continua retracción en el número de personas ocupadas: a pesar de la gran expansión de producción, la retracción de empleos es continuada. Datos del IBGE muestran que el sector agropecuario era responsable por 24,6% de las ocupaciones totales en el período 1995-1999, cayendo para 21,4% en 2000-2004 y para apenas 16,1% en 2005-2009 (Young, 2015). En términos absolutos, eso significó una pérdida líquida de 833 mil ocupaciones entre 2000 y 2009 para el sector como un todo (cultivo, silvicultura, extracción vegetal, pecuaria y pesca), a pesar del producto haber crecido 39% en el mismo período.

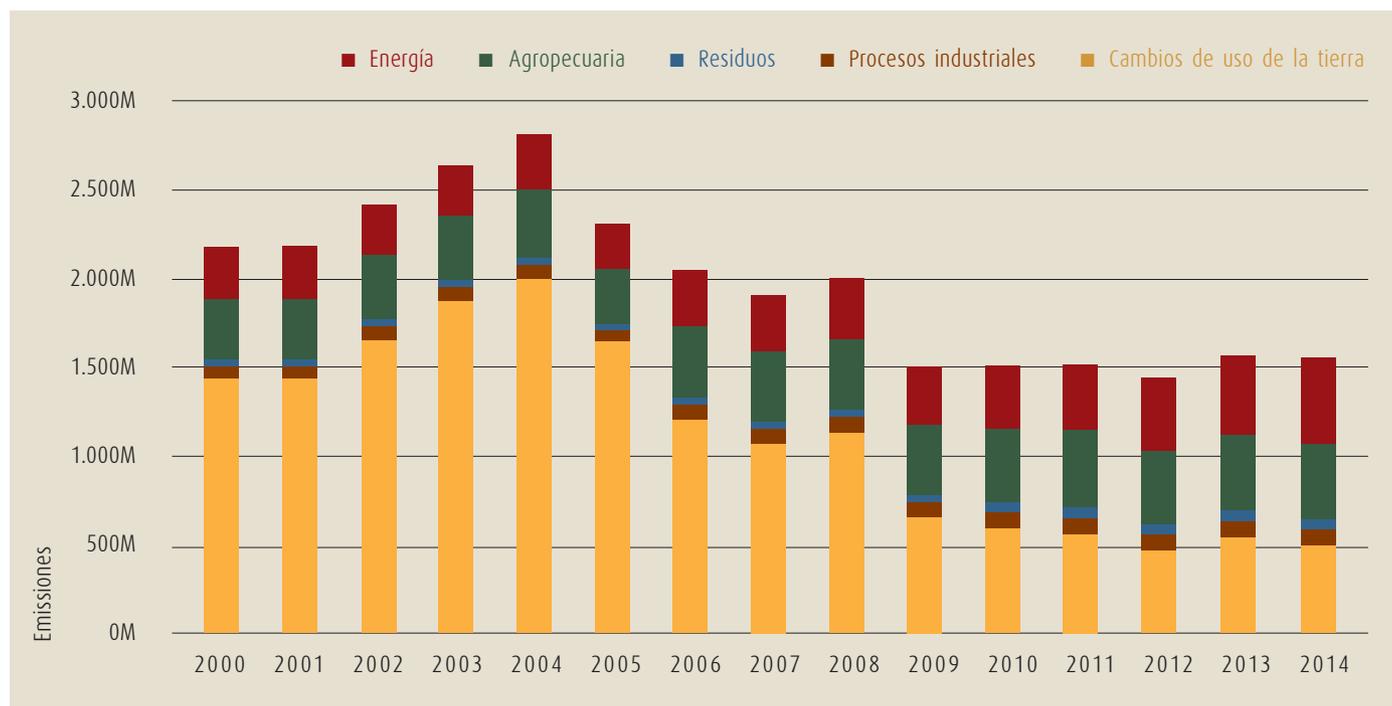
La industria extractiva mineral, que es el mayor destaque en térmi-

nos de expansión de producto y exportaciones, tiene participación bastante pequeña en la generación de empleos, respondiendo por menos de 1% de las ocupaciones totales (Young 2015).

No sorprende que estudios más recientes hayan demostrado que la alegada redistribución de renta en Brasil a partir de 2003 es una ilusión óptica (ver “Concentración de renta”, *Boletín Coyuntura Brasil* de la Fundación João Mangabeira n.4, junio de 2016). Cuando es observada por estadísticas más precisas acerca de la distribución funcional de renta, se percibe que, si hubo alguna variación, ella fue pequeña y restringida, muy lejos de representar una tendencia permanente. Eso es consecuencia del actual patrón de (bajo) crecimiento basado en el sector primario-exportador, tradicionalmente caracterizado por actividades concentradoras de renta.

El mismo factor más positivo de la política ambiental – la acentuada reducción de la deforestación en la Amazonia en el período 2005-2010 – tuvo su éxito discontinuado. Hubo relativa estabilización en los niveles de deforestación en la Amazonia en la década actual, pero en otros biomas, especialmente en el Cerrado, persiste la conversión masiva de hábitats naturales en áreas de pasto o cultivo.

Además de la amenaza a la conservación de la biodiversidad en el país más biodiverso del planeta, la persistencia de la deforestación aumenta la concentración de los gases-invernadero, mayor responsable por los cambios climáticos globales. La Figura 1 muestra que las emisiones totales de gases-invernadero (GEEs) en Brasil presentan una leve ten-

Figura 1 Emisiones totales de gases-invernadero en Brasil, SEEG/Observatorio del Clima, 2000-2014 (en millones de t CO2 GWP)

Fuente: Sistema de Estimado de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (SEEG), disponible en: http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission

dencia de aumento en la actual década, principalmente por el aumento de emisiones de los sectores energía y agropecuaria.

Además de los problemas globales de cambios climáticos y pérdida de la biodiversidad, existen serios problemas socio-ambientales asociados al mismo patrón de especialización en actividades de alto impacto sobre los recursos naturales. Cambios recientes en la legislación brasileña redujeron requisitos mínimos legales de conservación de florestas en propiedades privadas, a fin de maximizar el área disponible para cultivo y pastos. Ahora, la presión política se dirige hacia la reducción de las áreas dedicadas a unidades de conservación y tierras indígenas. Ese proceso de cambio en el uso de la tierra ocurre muchas veces con violencia, de modo que la deforestación

está estadísticamente correlacionada con el aumento de homicidios (Sant'anna & Young, 2010) y la propagación de epidemias, como la malaria (Olson et al., 2009).

También llama atención la elevada contaminación por agrotóxicos en las áreas de producción agrícola, así como la creciente incidencia de enfermedades asociadas (por ejemplo, el cáncer), especialmente entre los trabajadores rurales más expuestos (Abrasco, 2012). Eso evidencia que esas sustancias han sido usadas en desacuerdo con las indicaciones de seguridad previstas. Como consecuencia, Brasil presenta estadísticas alarmantes para la salud humana.

Existen, además, consecuencias para los consumidores: según estudio elaborado por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, 36% de 1.628 muestras de productos vege-

tales alimentarios fueron consideradas insatisfactorias por contener agrotóxicos no autorizados o en niveles por encima del límite máximo tolerable (Anvisa, 2013). Fue constatada la presencia de agrotóxicos en niveles por encima del límite máximo de residuos (LMR) en 2,3% de las muestras y fueron identificados agrotóxicos no autorizados (NA) en 32% de las muestras. Peor: en 1,9% de las muestras se observó simultáneamente residuos por encima del límite máximo tolerable y presencia de agrotóxicos no autorizados. En otras palabras, los agrotóxicos están presentes en la alimentación típica del brasileño en límites bastante por encima de lo tolerable y con sustancias que el propio gobierno condena.

Brasil es uno de los mayores usuarios mundiales de agrotóxicos. Eso incide en el riesgo de gran in-

cidencia de enfermedades asociadas, como cáncer, especialmente en los trabajadores rurales que son más expuestos (Silva et al. 2005). Estudios de campo han presentado estadísticas alarmantes para la salud humana. Por ejemplo, en Lucas Rio Verde (MT), en el cinturón de la soya, entre 2007 y 2010 fueron realizadas colectas en escuelas urbanas y rurales para evaluar algunos componentes ambientales relacionados a los riesgos de los agrotóxicos (Moraes et al., 2010, citado en Carneiro et al. 2012). Los resultados demostraron contaminación con residuos de varios tipos de agrotóxicos en 83% de los doce pozos de agua potable de las escuelas, en 56% de las muestras de lluvia (patio de las escuelas) y en 25% de muestras de aire (patio de las escuelas) monitoreadas durante dos años. Otro estudio realizado en el mismo municipio apuntó que todas las 62 muestras de leche materna de lactantes presentaron residuos de por lo menos un tipo de agrotóxico. Los resultados indican una exposición media de la población de 136 litros de agrotóxico por habitante en la zafra agrícola de 2010 (Palma, 2011; Pignati y Machado, 2007; citados em Carneiro et al. 2012).

El uso de organismos genéticamente modificados (OGM) se expande continuamente, unacuestión bastante alejada de la preocupación de las agencias reguladoras y de los propios consumidores (Castro, 2012). Inclusive está en tramitación en el Congreso Nacional una propuesta de cambio en la legislación, que dejaría de hacer obligatoria la identificación de alimentos conteniendo productos genéticamente modificados, reduciendo aún más el frágil

control público sobre la diseminación de esos organismos en el país.

La mayoría de la población (84%) habita áreas urbanas. A pesar de ello, la inadecuada infraestructura e indisponibilidad de servicios urbanos, combinados con la tendencia concentradora de las actividades en áreas centrales de las ciudades, hacen que problemas como congestión, contaminación, moradias inadecuadas y aumento de riesgos de accidentes traigan costos crecientes a la sociedad, aunque no todas esas pérdidas sean directamente monetarias. Estimados de costos económicos con la pérdida de tiempo en el desplazamiento causado por congestiones (Haddad & Vieira, 2015; Vianna & Young, 2015) muestran que hay un fuerte carácter regresivo en la inmovilidad urbana, pues los grupos sociales más afectados son los más pobres (Pereira & Stefanelli, 2015). La inadecuación de la infraestructura urbana para lidiar con desastres naturales también significa mayor exposición a daños causados por inundaciones cada vez más frecuentes, desbordamientos súbitos y deslizamientos de tierra, resultado de los cambios climáticos. Young et al. (2015a) muestran que la frecuencia de esos desastres ha aumentado sistemáticamente a lo largo del tiempo en todo el territorio nacional y estiman que ellos traen costos significativos, del orden de 1% del PIB, considerando apenas las pérdidas materiales resultantes.

A pesar de ello, la gravedad de esos temas parece no llamar la atención ni de los gobernantes en Brasil ni tampoco de la población en general. La política nacional de protección al medio ambiente fue diseñada en base a instrumentos que

requieren participación activa del Estado en el control de las acciones de empresas e individuos. A despecho de la mayor demanda social por medidas de gestión ambiental, em función del aumento significativo de las presiones sobre recursos naturales y de la concientización de la población sobre el tema, el presupuesto público destinado a la gestión ambiental ha crecido a un ritmo bastante inferior al total de los gastos públicos. Un estudio sobre el comportamiento de los gastos discrecionales en gestión ambiental en las tres esferas de gobierno (Young et al., 2015b) muestra que el problema es más grave en la administración federal, donde los gastos permanecieron prácticamente detenidos entre 2011 y 2013.

Las administraciones subnacionales son cada vez más importantes en la gestión ambiental, por lo menos en volumen de recursos. Los gobiernos estatales son la esfera con mayor dispendio en el tema. Pero existe enorme heterogeneidad entre los gobiernos subnacionales, indicando disparidades bastante acentuadas en la capacidad de lidiar con problemas ambientales. La actual crisis fiscal que alcanza estados y municipios deberá acentuar aún más esa heterogeneidad, con consecuencias negativas para la población afectada por externalidades ambientales negativas.

O sea, Brasil enfrenta una amplia gama de problemas socioambientales, mezclando cuestiones típicas de países en desarrollo, como la deforestación y la falta de saneamiento básico, y dificultades más comunes en naciones desarrolladas, asociadas a la pérdida de calidad de vida por causa de la contaminación indus-



ALF. RIBEIRO / SHUTTERSTOCK.COM

trial y del alto grado de urbanización. Las próximas secciones abordan las oportunidades de revertir ese proceso, analizando posibilidades de reorientar el crecimiento a través de la economía verde, con énfasis en las políticas públicas necesarias para inducir esa transformación.

Crecimiento liderado por actividades sustentables

Grupos más conservadores acostumbran argumentar que el aumento de los daños ambientales es un precio necesario para que Brasil garantice el aumento de la actividad económica. La hipótesis implícita en ese raciocinio es que la actividad económica y la preservación ambiental estarían necesariamente en oposición. Por tanto, los que toman la decisión tendrían que optar entre aumentar el empleo y la renta o interrumpir el crecimiento económico para preservar los recursos naturales.

El concepto de economía verde desafía esa perspectiva, bajo el argumento de que las actividades asociadas a la preservación ambiental pueden traer efectos positivos al nivel del empleo y de la renta a corto

y largo plazo. La explicación es simple: las actividades “verdes” tienden a ser más intensivas en mano de obra y en productos manufacturados con mayor contenido de innovación (Schumpeter, 1984). Hay una relación estadísticamente significativa y positiva entre las empresas industriales que adoptan innovaciones y las que son pro-activas en la adopción de medidas voluntarias de gestión ambiental (Queiroz & Podcameni, 2014). En contraste, las actividades primarias y vinculadas a productos potencialmente más poluentes tienden a ser intensivas en capital, con baja demanda de mano de obra, y tienen su competitividad basada principalmente en el bajo costo de materias primas y energía (Gramkow, 2011).

Algunos ejemplos evidencian esa conclusión en la esfera microeconómica. En el sector energético, llama la atención el potencial brasileño para la generación a partir de fuentes alternativas. Brasil posee gran experiencia y construyó un modelo de producción de biocombustibles en gran escala. Factores naturales ayudan: disponibilidad de tierra, clima favorable, abundancia

Las actividades “verdes” tienden a ser más intensivas en mano de obra y en productos manufacturados. Además de eso, demandan mayor contenido de innovación. Las economías del futuro van a girar en torno de ellas.

de agua y exposición a la luz solar, aspectos que favorecen el rápido crecimiento de la biomasa. Así, los biocombustibles pueden ser considerados soluciones de beneficio mutuo (*win-win*), por su potencial para reducir las emisiones de gases-invernadero, aumentar la actividad económica y, directa o indirectamente, reducir los problemas sociales (Coutinho & Bomtempo, 2011).

La caña de azúcar es la principal materia prima para la producción de etanol en los trópicos, incluyendo casi toda la producción brasileña. Una ventaja energética adicional de la caña es el uso del bagazo para generar calor y electricidad por medio de proceso de cogeneración: la contribución del bagazo de caña y otras fuentes de biomasa (incluyendo leña) fue de casi 7% de la oferta total de electricidad en Brasil en 2012 (EPE 2013). De la misma forma, fertilizantes orgánicos también pueden ser obtenidos a partir de residuos del proceso de producción de etanol. La variedad de materias primas para la producción de biodiesel es aún mayor, pero la oferta actual en Brasil es oriunda, casi



PEDROSALA / SHUTTERSTOCK.COM

toda, del cultivo de la soya, con una pequeña parcela procedente de otras oleaginosas.

Sin embargo, es posible cuestionar si la producción actual de biocombustibles en Brasil debe considerarse “verde”. El mayor problema se refiere a las consecuencias de la expansión del área de cultivo, especialmente donde ocurre el aumento de la presión de deforestación. Otros aspectos relevantes son la competencia con el área de cultivo destinado a otros productos alimentarios (reducción de la producción y elevación de precios de los alimentos), los desafíos tecnológicos de las nuevas “generaciones” de biocombustibles (Brasil ha invertido muy poco en investigación acerca de combustibles de segunda y tercera generación) y la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles.

Otra área que puede presentar gran expansión en Brasil es la generación eléctrica a partir de aprovechamientos eólicos o fotovoltaicos. Eso puede garantizar la expansión del abastecimiento de energía de forma limpia, al mismo tiempo

que evita los problemas que resultan del modelo hidroeléctrico históricamente adoptado en Brasil. Además de eso, tales alternativas permiten contornar problemas ambientales y sociales, notadamente el desplazamiento de comunidades a consecuencia de la construcción de grandes reservorios hidroeléctricos, y económicos, como la cara transmisión a largas distancias, hasta los centros consumidores. Los últimos años han registrado una rápida expansión en la producción de energía eólica en Brasil (y en el mundo).

Eso está asociado a la reducción acelerada de costos, a “redes inteligentes” (*smart grids*) de distribución y a los programas de incentivos específicos, con énfasis en la adopción de tarifas diferenciadas (sistemas “*feed-in*”), en las que se pagan precios más altos para energías renovables alternativas. Una ventaja adicional es que, en Brasil, las fuentes eólica e hidroeléctrica pueden ser entendidas como partes complementarias en un sistema integrado. Cuando las estaciones de energía eólica están operando, permiten economía de agua (reducción de

entrega) en los reservorios, lo que funciona como un *back-up* para períodos de menos viento (Pereira, 2012). En Brasil, a pesar del atraso en relación a países desarrollados y a China, la capacidad instalada creció de menos de 30 MW en 2005 para más de 1.000 MW al final de 2011 y, superando las expectativas, 7.000 MW en 2014 (Pereira 2012). El potencial total de generación de energía eólica en Brasil está oficialmente estimado en 144 GW, o 270 TWh/año (cerca de la mitad del consumo nacional de electricidad actual), considerándose rotores de cincuenta metros de altura. Pero si fueran considerados rotores establecidos a cien metros de altura, el potencial de generación de energía puede ultrapasar 300 GW, mayor que el potencial hidroeléctrico (Pereira 2012).

Normalmente se presenta la baja capacidad de creación de empleo como un aspecto negativo de esas fuentes alternativas de energía. Pero ese no es un problema específico, pues alcanza al sector de energía como un todo. La hidroelectricidad y otras fuentes también se caracterizan por la alta intensidad de capital y la poca demanda de trabajo (Oliveira, 2012). Las principales posibilidades de crear puestos de trabajo no están en los locales de generación de energía, sino en la producción de los equipamientos. Este es un desafío más para el sector en Brasil: la parte de componentes importados continúa siendo relativamente alta, y la mayor parte de la contribución nacional está en actividades de baja tecnología, principalmente en la construcción civil: en vez de establecer precios u otros incentivos para ex-

pandir la producción, el énfasis debe incidir sobre un sistema nacional de innovación, que favorezca el desarrollo de tecnología nacional y de empleos especializados en el país (Podcameni, 2012).

O sea, la transición para una economía verde crea oportunidades para redefinir el rumbo del desarrollo brasileño. Combinado a los avances en educación, habitación y ciudadanía, la inversión necesaria para esa transformación puede aumentar la actividad económica en corto plazo. Además, puede traer más competitividad auténtica en sectores productivos, por medio de la innovación y de la calificación profesional. Eso exige redireccionar los esfuerzos económicos, que actualmente están enfocados en el modelo de exportación de materias primas o mercancías, con la competitividad basada en el uso insustentable de los recursos naturales y con poco impacto en la inclusión social.

Esa transición deseable para una economía verde no tendrá lugar sin reformas estructurales en el papel del Estado brasileño y del marco regulatorio. Eso incluye: internalizar las externalidades mediante la aplicación del principio del “poluente-pagador”; reorientar políticas de compras, con la adopción de criterios de sustentabilidad y énfasis en la certificación socioambiental; reorientar los principios de la política macroeconómica, enfatizando la calidad (y no la cantidad) del crecimiento e incluyendo los principios de tributación verde y de finanzas sustentables. Solamente con esa reorientación de las prioridades y políticas de estímulo a las actividades productivas Brasil podrá cami-

nar hacia una economía en la cual el crecimiento del valor agregado ocurra por el aumento de la eficiencia y de la innovación, con inclusión social y conservación de la calidad ambiental.

Internalizar las externalidades en las políticas sectoriales

El principio fundamental de la regulación ambiental en una economía verde es el de la “internalización de las externalidades”, con la adopción de instrumentos económicos para la gestión ambiental. Popularmente conocido por el principio del poluente(usuario)-pagador, se deben incorporar las externalidades ambientales, negativas y positivas, en la precificación de los productos. Eso requiere el cálculo económico de las externalidades, haciendo esas variables relevantes para la toma de decisión, tanto en la asignación de recursos públicos como en el de crédito privado.

La resistencia, sin embargo, aún es muy grande. En tiempos de crisis económica, se acostumbra alegar que esa precificación reduce la competitividad de las exportaciones, perjudicando el crecimiento económico y el empleo. En verdad, se trata de reducir el “costo Brasil social”, de naturaleza difusa, pero encontrando la resistencia de productores y consumidores de los mercados afectados: la ganancia social es mayor, pero difusa, mientras los costos privados para esa transición son menores, pero privados. Por eso el balance político acaba perdiendo contra el interés colectivo.

A pesar de la consolidación de órganos públicos encargados del

tema en todas las esferas federativas, los indicadores de calidad ambiental en Brasil todavía están muy por debajo de lo satisfactorio. Eso se debe, por un lado, a la falta de inversión en infraestructura y servicios urbanos (saneamiento, transporte público, recogida de basura, habitación popular), a la persistencia de grandes bolsones de pobreza y a patrones de consumo que agravan las condiciones ambientales. El rápido crecimiento de la flota de automóviles particulares, convirtiendo el tránsito en los centros urbanos cada vez más caótico, es el ejemplo más chocante.

Aspectos ambientales aún están poco integrados a la formulación de políticas públicas. El problema es agravado por la falta de informaciones sobre la extensión y la relevancia de los problemas resultantes de la degradación ambiental. Pero si la dinámica errática de crecimiento económico, la acelerada urbanización y la crisis del Estado pueden ser señaladas como parte del problema, el modelo de gestión adoptado también se mostró inadecuado para tratar diversos problemas. Los propios gestores ambientales reconocen la necesidad de buscar formas más eficientes de control.

Es creciente el consenso sobre la necesidad de garantizar mayor flexibilidad a los agentes económicos, además de buscar nuevas fuentes de financiamiento que estén directamente relacionadas a las causas de los problemas ambientales.

Ya existe en Brasil una serie de experiencias que consideran la “internalização das externalidades” y el pago por servicios ecosistémicos, incorporando instrumentos económicos basados en el

principio del “poluente(usuario)-pagador”, en el cual el uso de recursos naturales pasa a ser cobrado, aún si ellos estuvieran en conformidad con los patrones legales. Esas propuestas confieren mayor flexibilidad a los agentes económicos, a fin de minimizar los costos sociales de ajuste a las metas ambientales. Industrias más antiguas, cuyo costo de readaptación es más alto, pueden beneficiarse negociando con otros agentes más eficientes en el control ambiental. Además de eso, al contrario de un único patrón, habría la posibilidad de imponer un “precio” más elevado en las emisiones que resulten en mayor polución, adoptando “precios” más bajos donde el problema no es relevante (la concentración de poluentes resultante de emisiones puede variar considerablemente conforme a las circunstancias del local afectado).

Los sistemas de pago por servicios ambientales (PSA) surgen como un importante mecanismo oriundo de la mayor percepción por parte de la sociedad del deterioro de los servicios ambientales, como regulación del clima, del agua y de inundaciones, servicios de soporte (polinización, por ejemplo), provisión de alimentos y servicios recreacionales. Los sistemas de PSA representan una transacción voluntaria, en la cual un servicio ambiental bien definido, o un uso de la tierra que pueda asegurar este servicio, es adquirido por, por lo menos, un comprador de, al menos, un proveedor, bajo la condición de que garantice suministrar el servicio (Wunder, 2006). Algunos ejemplos de instrumentos de política que adoptan principios de PSA

en Brasil son el cobro por el uso del agua, con destinación de recursos a los propietarios que practican la conservación forestal (“productores de agua”), los repases de recursos de ICMS para municipios que presenten desempeño positivo según criterios ambientales (“ICMS ecológico”) y las transferencias de recursos para comunidades que colaboran con la conservación de la floresta y de la biodiversidad, como el Programa Bolsa Floresta de la Fundación Amazonas Sustentable.

En el ámbito internacional, la mayor expectativa de avance en el área de instrumentos económicos para la gestión ambiental fue establecida en torno de los mercados de créditos de carbono. A pesar de ello, el colapso de los mercados de carbono posterior a la crisis financiera de final de la década de 2000 y la imposibilidad de captar recursos para las áreas donde Brasil presenta mayor potencial de reducción o secuestro de emisiones (políticas de control de la deforestación y reforestamiento de las áreas degradadas) dentro del Protocolo de Kyoto impidieron que acciones a gran escala fuesen adoptadas.

Después de los Acuerdos de París, firmados en 2015, hay expectativas positivas de que los países desarrollados inviertan en proyectos de conservación (REDD: reducción de emisiones por deforestación o degradación forestal), especialmente en aquellos que están asociados a la conservación de la biodiversidad (REDD+). Sin embargo, aún existe gran incertidumbre sobre la liberación de recursos suficientes para combatir de modo eficaz la deforestación y conservación de hábitats. Si esos recursos existieran, podrán

ser implementados programas en todo el territorio brasileño, especialmente en áreas más remotas, donde el costo de propiedad de la tierra es más barato.

Un área todavía poco explorada es la de políticas públicas de compra inducida para bienes y servicios más sustentables. Se trata de incentivar contratos y editales de compras públicas que privilegien criterios de sustentabilidad, incluyendo guías para compras públicas sustentables. No obstante, las compras públicas en Brasil aún son dominadas por reglas de preferencia para productos de menor precio. Es común escuchar críticas a la ley 8666/93, que regula el proceso de compras públicas en la administración federal, por imponer restricciones a la diferenciación de productos con mayor calidad, pero con mayor precio.

Por otro lado, el sector privado se resiste a adoptar esas medidas, especialmente en los segmentos que consumen más recursos naturales, como mineración y agropecuaria, y en las actividades industriales más intensivas en energía o más poluentes. Esto es consecuencia de la visión de que crecimiento económico y preservación ambiental son esencialmente antagónicos, la que aún prevalece entre los tomadores de decisiones. El enorme *lobby* político, apoyado inclusive por las principales asociaciones empresariales, para que salvaguardas ambientales sean reducidas tanto en el Código Forestal como en los procedimientos de autorización de iniciativas productivas reflejan la persistencia de esa visión. Como analogía a la “teoría del pastel” que sintetizó el debate sobre crecimiento y distribución de renta en Brasil, puede



FRONTPAGE/SHUTTERSTOCK.COM

Los consumidores han sido cada vez más exigentes en relación a los impactos ambientales de los productos y servicios. El creciente interés por la certificación ambiental no es una moda pasajera

decirse que el principio norteador ha sido “es preciso ensuciar el pastel para que crezca; después limpiamos”.

Es fundamental mostrar que la actual tendencia de inserción brasileña en el comercio internacional, especializándose en actividades “indeseables”, genera conflictos con el bienestar de las comunidades afectadas por la polución, costos para la sociedad como un todo y riesgos crecientes para los propios sectores económicos involucrados.

Los problemas resultantes de la especialización en *commodities* minerales, agrícolas e industriales de bajo valor agregado ultrapasan la dimensión ambiental. Desde el punto de vista social, instálase una doble exclusión. La primera viene de la distribución desigual de los frutos de los “enclaves” de alta rentabilidad a costa de la degradación ambiental: los más ricos se quedan con la mayor parte de la renta y de la riqueza generadas, y además tienen un patrón de consumo más elevado y más intensivo en emisiones. El ejemplo más evidente está en la frontera agrícola: los agentes económicos localizados en el “to-

pe” de la cadena del agronegocio enriquecen, pero al mismo tiempo se crean graves desequilibrios sociales, desde el desplazamiento de poblaciones tradicionales y agricultores familiares expulsados por la expansión agrícola, lo que provoca un aumento de la violencia en esas áreas, hasta la expansión de enfermedades infecciosas y el aumento en la concentración de poluentes, causado por las quemadas. Se observan problemas semejantes en los enclaves de mineración y en los polos industriales exportadores.

La segunda exclusión es la ambiental, pues las capas excluidas son las que más sufren los efectos de la pérdida de calidad ambiental: en el campo, comunidades tradicionales se ven desprovistas de la base de recursos naturales esenciales a su sustento, y en las ciudades las poblaciones de la periferia son obligadas a vivir en ambientes degradados por la polución del aire, falta de saneamiento y otras necesidades básicas por falta de inversiones en infraestructura.

La especialización creciente en una economía “marrón” también

causa pérdidas específicamente económicas. El ciclo expansivo de crecimiento de los precios de las *commodities* ocultó una discusión antigua sobre las tendencias a largo plazo del comportamiento de los términos de cambio: las *commodities* tuvieron un comportamiento ascendente durante las dos últimas décadas, pero nada garantiza que permanecerán creciendo a largo plazo, cuando son comparadas con los productos intensivos en tecnología. Ese problema también puede ocurrir con *commodities* industriales, normalmente bienes intermediarios muy homogéneos y que ya alcanzaron elevada madurez tecnológica, lo que hace que su competitividad se base esencialmente en costos más bajos de producción.

Otro aspecto es el cambio de comportamiento de los consumidores (y, por consecuencia, la exigencia de empresas sensibles a esas demandas, especialmente en los países desarrollados), que son cada vez más exigentes en relación a los impactos ambientales de bienes y servicios adquiridos. El creciente interés por la certificación ambiental

revela que no se trata de una moda temporal, sino de una tendencia firme que se extiende para un conjunto cada vez mayor de productos y sectores, inclusive en el mercado doméstico, siendo casi una exigencia en algunos destinos de exportación.

El elemento nuevo en esta historia es que la demanda por certificación ambiental ya no está sólo limitada a los consumidores finales. Empresas y gobiernos están incorporando criterios de sustentabilidad en sus políticas de compra. Las grandes corporaciones están siendo presionadas a presentar resultados de responsabilidad socioambiental no sólo en sus propias actividades, sino también a lo largo de su cadena de suministradores. Las políticas de compras públicas son cada vez más citadas como una herramienta para incorporar y difundir tecnologías y productos “verdes”, lo que ciertamente afectará la dinámica de los suministradores.

Así, la propuesta de una economía verde quiere avanzar, partiendo de las áreas que tienen relación inmediata con las cuestiones ambientales (productos madereros, pesca etc.) para observar cada vez más las cadenas productivas. Especializarse en actividades “marrones”, cuya competitividad está basada en una relación no sustentable con el ambiente, es seguir contra la corriente.

La economía verde surge también de la necesidad de un nuevo paradigma competitivo. Las empresas tienen un papel fundamental en la transición para este nuevo modelo, con la innovación entendida en su sentido más amplio: nuevos productos, nuevos métodos de producción, nuevos mercados, nue-

vas fuentes proveedoras de materias primas y otros insumos, y nuevas estructuras de mercado. Estudios empíricos muestran que la preocupación ambiental aumenta en las empresas más propensas a adoptar o generar innovaciones y en las que tienen intereses y/o responsabilidades en los países desarrollados, donde es mayor la presión de compradores e inversionistas para un mejor desempeño de la firma (Queiroz & Podcameni, 2014). O sea, la empresa innovadora es también más propensa a volverse “verde”, creando una importante sinergia entre la política de innovación y la de protección ambiental.

La “competitividad sustentable” no depende del sector, sino de la capacidad de absorber y generar nuevas tecnologías. Hasta la década de 1980 se creía que la industria era naturalmente “más avanzada” que los sectores productores de *commodities* primarias (minerales, productos agropecuarios, etc.). Hoy, sin embargo, el diferencial de competitividad se da por la capacidad innovadora de la empresa, independientemente del área en que actúa. El desarrollo de productos orgánicos, por ejemplo, puede ser muy complejo, y la diferenciación del producto podrá ser un activo valioso. Se debe esperar, por ejemplo, que parte importante de los mercados consumidores de más alta renta ofrezca resistencia contra productos modificados genéticamente. Lo mismo se aplica al sector mineral: el mismo producto puede encontrar segmentos diferenciados de mercado en función de características de los procesos de producción. En los países desarrollados ese tipo de diferenciación podrá ser

decisivo para que un suministrador entre o no en los mercados donde los precios serán más altos. La tendencia de exigir certificación ambiental en *commodities* importadas, especialmente de países en desarrollo, ocurrirá independientemente de lo que sea decidido en las ruedas de regulación del comercio internacional, pues este movimiento no parte de los gobiernos, sino de los propios consumidores.

Reforma de las políticas económicas

Políticas macroeconómicas pueden contribuir o entorpecer la gestión ambiental. En primer lugar, porque las decisiones de inversión son muy sensibles a la política monetaria. La elevación de las tasas de interés, por ejemplo, acorta el horizonte temporal de las decisiones: se privilegian inversiones de retorno rápido, en detrimento de aquellas cuyo retorno se da a largo plazo. Como el costo de oportunidad del capital es más alto en los países con dificultades financieras, se crea una tangente a favor de decisiones que resulten en ganancias en el plazo más corto posible, pues los costos y beneficios a largo plazo pierden importancia en los proyectos con tasas de descuento muy elevadas. Se trata de la antítesis del desarrollo sustentable.

Al aumentar el costo del dinero, la reciente elevación de las tasas de interés en Brasil crea un gran obstáculo para alargar el tiempo relevante en el análisis de inversiones. En un mundo de elevadas tasas de interés, proyectos cuyo flujo de caja preve rendimientos concentrados en el futuro terminan siendo abandonados en favor de proyectos que

Políticas macroeconómicas influyen en la gestión ambiental. La elevación de las tasas de interés acorta el horizonte temporal de las decisiones, privilegiando inversiones de retorno rápido. Eso debilita el desarrollo sustentable.

presentan menores rendimientos líquidos, pero tienen retorno concentrado a corto plazo.

Este fenómeno, llamado de “intermediarismo”, ayuda a explicar por qué son abandonadas ciertas opciones de negocios con sólida posibilidad de rendimientos a lo largo del tiempo. Una reducción en las tasas de interés haría más interesantes proyectos de uso sustentable de recursos naturales, como el corte manejado de madera nativa (vía concesiones forestales), la gestión de recursos pesqueros y las fuentes no convencionales de energía (eólica, fotovoltaica, etc.). Como vimos, para alcanzar esa “competitividad sustentable” es fundamental generar y absorber nuevas tecnologías. Políticas de fomento a la innovación también son políticas ambientales: quien consiga las mejores soluciones para lidiar con demandas ambientales, impuestas por regulaciones o deseadas voluntariamente por los compradores, tendrá nuevas posibilidades de ganancia competitiva.

Otro aspecto dice respecto a las crisis fiscales resultantes de las crisis financieras, que usualmente acarrearán reducción de recursos para

gastos sociales y ambientales. Muchas veces los gastos de costo e inversión necesarios para “enverdecer” la economía sufren cortes drásticos. En ese sentido, la economía verde debe orientar los esfuerzos de gastos públicos para reavivar la economía con condiciones de sustentabilidad. Las restricciones y la inestabilidad financieras son un obstáculo considerable para eso.

Ha habido en Brasil una nítida desproporción entre el aumento del presupuesto para el sector de infraestructura y la relativa parálisis del gasto en control y preservación ambiental. Como resultado, se expanden grandes proyectos en el país, lo que aumenta la demanda por recursos aplicados en control ambiental, pero provoca la parálisis de los recursos destinados al control de los impactos socioambientales de esos proyectos. Es muy preocupante que el gasto en expansión de la infraestructura en transportes haya crecido cuatro veces, sin alteración significativa del gasto en control ambiental (Young et al., 2015b).

La superación de la crisis fiscal y del endeudamiento público – problemas “gemelos” ligados al modelo macroeconómico vigente – es tan importante como la creación de programas específicos dirigidos al medio ambiente. Implantar instrumentos económicos para realizar la gestión ambiental puede contribuir a minimizar el problema. Pero eso no elimina la necesidad de elevar la dotación de recursos estables para expandir proyectos ambientales en todas las esferas de la administración pública.

Para dar sustentabilidad a las políticas ambientales es esencial que se busquen formas alternativas

de financiamiento. Como veremos, la experiencia brasileña indica el uso de instrumentos económicos “clásicos” (tasación, certificados transaccionables) combinado con soluciones originales y específicas (ICMS ecológico, recursos de *royalties* y otras formas de compensación financiera, como fondos sectoriales de ciencia y tecnología). Un mayor compromiso del sector privado en la gestión ambiental es otra condición necesaria para atender las metas establecidas.

Otro aspecto poco trabajado en Brasil dice respecto a la reducción de la carga tributaria para reavivar la economía. A pesar de ello, es necesario construir vías tributarias para cobrar las externalidades, lo que es impopular, aún más en tiempo de crisis. La solución para el impasse es la sustitución de tributos convencionales por nuevos esquemas de recaudación que consideren la “pegada ecológica” del recurso al definirse los porcentajes. Sin embargo, las autoridades fiscales son bastante conservadoras. Consideran que ese movimiento sería arriesgado, pues los agentes económicos tendrían un comportamiento oportunista, buscando maximizar la reducción de impuestos convencionales y minimizar el cobro de nuevos impuestos.

Finanzas sustentables

La exigencia de criterios de sustentabilidad en operaciones de financiamiento se hizo cada vez más frecuente como forma de evitar perjuicios en operaciones que puedan ser bloqueadas en el futuro por razones de política ambiental o que, aunque legales, traigan daños a la

imagen de la corporación. En la esfera internacional, la iniciativa de mayor relevancia a ese respecto son los Principios del Ecuador (<http://www.equator-principles.com>), que establecen criterios mínimos para la concesión de crédito, asegurando que los proyectos financiados sean desarrollados de forma social y ambientalmente responsable (Rechtman & Young, 2010). Los Principios del Ecuador establecen un código de conducta, de adhesión voluntaria, para que las instituciones financieras asuman su parcela de responsabilidad sobre los impactos y daños causados al ambiente por las operaciones que financian.

En la práctica, eso significa desarrollar criterios de evaluación de crédito más selectivos, que tomen en cuenta las externalidades asociadas a los proyectos a ser financiados, especialmente en la concesión de financiamientos de gran envergadura. En caso de que el solicitante deje de cumplir una de las cláusulas sociales y ambientales, el financiador trabajará junto a él, en la búsqueda de soluciones para que esa cláusula sea cumplida.

En el caso brasileño, las instituciones financieras públicas tienen un papel predominante, pues la mayor parte del financiamiento a la formación bruta de capital está concentrada en las agencias públicas de financiamiento. En la medida en que controla directamente la mayor parte del financiamiento a la inversión productiva, el gobierno puede imponer mejoras en el sistema de aprobación de proyectos, incluyendo el fortalecimiento de las políticas de inducción, concediendo mayores ventajas y más agilidad en la obtención de recursos para proyectos sus-

tentables. Para alentar el financiamiento al desarrollo sustentable, el gobierno federal lanzó en 1995 el Protocolo Verde. Instituciones financieras federales – Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), Banco de Brasil (BB), Caja Económica Federal (Caixa), Banco del Nordeste de Brasil (BNB), Banco de la Amazonia (BASA) y Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) – firmaron el documento, comprometiéndose a tener en cuenta variables ambientales en los análisis de concesión de crédito.

La idea era incorporar principios ambientales en todos los niveles operacionales de esas instituciones, si fuese posible yendo más allá de los requisitos legales mínimos. Además de exigir el cumplimiento de la legislación ambiental, la concesión de crédito debería tener en cuenta criterios ambientales que fuesen más allá de los procedimientos legales de licenciamiento y operación, creando líneas de crédito específicas, con condiciones más favorables para proyectos que resultaran en ganancias ambientales.

Esos principios fueron aplicados de forma bastante heterogénea por las instituciones involucradas. No hubo gran efectividad en la aplicación del Protocolo Verde como un programa integrado, pues la tarea de implementarlo quedó a cargo de cada institución individualmente.

Es preciso ir más allá de las exigencias establecidas en la legislación. Para eso, son necesarias acciones complementarias, como información al cliente, definición de parámetros, establecimiento de líneas de base, calificación y contratación de personal especializado. Por de-

trás de esa idea está la concepción de que un mayor rigor en las exigencias ambientales eleva los costos de producción, sin agregar valor al producto final. Se trata de una percepción estática, pues desconsidera las ganancias de eficiencia con la racionalización de insumos o la apertura de nuevos mercados, que pasan a demandar productos con mayor calidad ambiental.

Conclusión

La transición para una economía verde crea una oportunidad ímpar para redefinir los rumbos del desarrollo brasileño. Combinadas con avances en educación, moradía y ciudadanía, de forma general, las inversiones necesarias para esa transformación pueden, simultáneamente, garantizar el aumento de la actividad económica a corto plazo (por ejemplo, en la necesidad de reordenar las grandes ciudades brasileñas) y la ampliación de la capacidad productiva en sectores de competitividad auténtica, intensivos en innovación y calificación profesional.

Para eso será necesario reordenar los esfuerzos del crecimiento, que hoy se concentran en el modelo exportador de materias primas o de *commodities* cuya competitividad, en gran medida, se basa en factores espúrios, con uso no sustentable de los recursos naturales y sin efectos significativos para la inclusión social.

El ciclo virtuoso de la economía verde no se concretará espontáneamente. Los sectores público y privado deben construir una relación de sinergia, de modo que el marco regulatorio favorezca el comportamiento pro-activo por parte de las

empresas, las cuales precisan actuar de forma más contundente en la construcción del nuevo paradigma. También es necesario garantizar fuentes estables de financiamiento en condiciones que eviten el inmediatismo, la percepción miope que privilegia los resultados a corto plazo, alimentando problemas futuros de dimensión mucho mayor. Por eso, además de las políticas ambientales explícitas, las políticas fiscales y financieras también tienen efecto crucial en el establecimiento de obstáculos o de incentivos para alcanzar las metas de la sustentabilidad.

En otras palabras, la transición para la deseada economía verde exigirá reformas estructurales. Es papel del Estado cambiar el marco regulatorio para que esto suceda. Eso incluye:

- la internalización de las externalidades, por la implementación del principio del poluyente-pagador;
- la reorientación de las políticas de compra, con la adopción de criterios de sustentabilidad, con énfasis para la certificación;
- la reorientación de los principios de la macroeconomía, privilegiando la cualidad, en vez de la cantidad, el crecimiento, incluyendo principios “verdes” en la tributación y en la concesión de crédito.

Solamente de esa forma podremos movernos en dirección de una economía que agregará valor al incrementar la eficiencia y la innovación, en vez de ofertar productos agrícolas o industriales de bajo costo financiados por políticas públicas equivocadas. ■

Notas

- 1 Biocombustibles de primera generación son producidos a partir de azúcares y aceites vegetales producidos en áreas de cultivo, usando tecnologías convencionales de amplio dominio. Combustibles de segunda generación son producidos a partir de biomasa lignocelulósica, que puede obtenerse por otras biomásas no comes-

tibles, residuos agrícolas o de madera. Combustibles de tercera generación son esperados a partir del cultivo industrializado de algas u otras biotecnologías, que llevarán a la producción de biocombustibles en unidades industriales de producción que tendrán poca relación con las actuales áreas de cultivo.

Referencias

- Abrasco. “Un alerta sobre los impactos de los agrotóxicos en la salud”. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012.
- Anvisa. “Programa de análisis de residuos de agrotóxicos en alimentos: informe de actividades de 2011 y 2012”. Brasília, Anvisa. 2013.
- Castro, Biancca Scarpeline. “Organismos genéticamente modificados: las nociones de riesgo en la visión de empresas procesadoras, organizaciones no gubernamentales y consumidores”. Tesis de doctorado en ciencias sociales. Campinas, Unicamp. 2012.
- Coutinho, Paulo, y José Vitor Bomtempo. “Roadmap tecnológico en materias primas renovables: una base para la construcción de políticas y estrategias en Brasil”. *Quím. Nova* 34.5: 910-916. 2011.
- Gramkow, C. L. “De la restricción externa a las emisiones de gases de efecto invernadero: un análisis de la insustentabilidad económica y ambiental del actual modelo económico brasileño”. Disertación de maestría en economía de la industria y de la tecnología, Universidad Federal de Rio de Janeiro, 2011.
- Haddad, E.A., Vieira, R.S. “Movilidad, accesibilidad y productividad: nota sobre la valoración económica del tiempo de viaje en la Región Metropolitana de São Paulo”. *Rev. Econ. Contemp.*, v. 19, n. 3, set./dez. 2015.
- Lustosa, M. C.J. “Medio ambiente, innovación y competitividad en la industria brasileña: la cadena productiva del petróleo”. Tesis de doctorado en economía de la industria y de la tecnología, Universidad Federal de Rio de Janeiro, 2002
- Oliveira, A. “Planificación eléctrica: una agenda amigable con la naturaleza”. En Veiga, J. E. (org.). *Energía eólica*. São Paulo, Senac, 2012.
- Olson S.H., Gangon R., Elguero E., Durieux L., Guégan J.-F., Foley J.A., et al. “Links between climate and malaria in the Amazon Basin. *Emerg Infect Dis* [serial on the Internet]”, 2009
- Pereira. O. S. “Energía eólica: segunda fuente de energía eléctrica de Brasil”. En Veiga, J. E. (org.). *Energía eólica*. São Paulo, Senac, 2012.
- Pero, V. e Stefanelli, V.. “La cuestión de la movilidad urbana en las metrópolis brasileñas”. *Rev. Econ. Contemp.*, v. 19, n. 3, set./dez. 2015.
- Rechtman, M. eYoung, C.E.F. *Valoración de inversiones sustentables*. Rio de Janeiro: Navona, 2010.
- Santanna, A.A. eYoung, C.E.F. “Derechos de propiedad, deforestación y conflictos rurales en la Amazonía”. *Economía Aplicada* (impreso), v. 14, p. 377-387, 2010.
- Schumpeter, J. *Capitalismo, socialismo y democracia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1984.
- Vianna, G.S. e Young, C.E.F. “En busca del tiempo perdido: un estimado del producto perdido en tránsito en Brasil”. *Rev. Econ. Contemp.*, v. 19, n. 3, set./dez. 2015.
- Wunder, S. “Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics?” *Ecology and Society* 11.2.2006.
- Young, C.E.F., Aguiar, C., Souza Neto, E.. “Valorando tempestades: costo económico de los eventos climáticos extremos en Brasil en los años de 2002-2012”. São Paulo: Observatorio del Clima, 2015 (b).
- Young, C.E.F., Alvarenga Jr., N.M., Souza Neto, E.. “Financiamiento público de la gestión ambiental en Brasil”. Informe de pesquisa, GEMA-IE/UFRJ, 2015(a).



Esas cuatro olas de transformación global se vienen traduciendo y condensando en muchos patrones diferentes de globalización social y en interdependencias sociales mundiales que afectan un número creciente de personas. El virus Ébola se ha esparcido de África occidental para todo el globo por medio de los viajes aéreos, mientras el miedo a la enfermedad prolifera rápidamente en las redes digitales. El islamismo radical es financiado por exportaciones ilegales de petróleo y usa las redes sociales digitales para reclutar seguidores en el mundo entero, de modo que un conflicto local en Siria y en Irak se transforma en una amenaza a la seguridad mundial. Es casi cierto que las protestas estudiantiles de Hong Kong, en 2014, no habrían ocurrido si la ciudad no se hubiera integrado con éxito a la economía global, lo que llevó al surgimiento de una clase

media amplia, instruida y joven. El conocimiento creciente de las limitaciones de nuestro ecosistema planetario significa que, como europeos, no podemos darnos el lujo de no interesarnos por los patrones de consumo y estilos de vida que van siendo adoptados por las clases medias emergentes del otro lado del planeta. La ampliación de las redes globales está lejos de haber terminado. Ella viene creando una nueva realidad y una nueva calidad en el sistema internacional, un proceso de “globalización abarcadora” para la cual aún no fue “encontrado ni fundado” un sistema político capaz de garantizar seguridad, prosperidad y democracia para el mayor número posible de los ciudadanos del mundo.⁵

La dinámica del siglo XIX impulsó la Revolución Industrial, el moderno Estado nacional, la diseminación gradual de las ideas del

Iluminismo y la dominación de las sociedades occidentales.⁶ La primera mitad del siglo XX fue marcada por dos guerras mundiales, centradas en Europa y por la anarquía en el sistema internacional de Estados nacionales,⁷ mientras la segunda mitad se caracterizó por la tentativa de establecer una arquitectura de seguridad internacional en torno a la Organización de las Naciones Unidas y a la victoria de las economías de mercado, que aumentaron enormemente la prosperidad de cerca de un billón de personas.⁸ El siglo XXI va tomando forma bajo la influencia de una sociedad global emergente, caracterizada por interligaciones globales; de una densidad sin precedentes de intercambios culturales, económicos y políticos en el mundo entero; de una economía global de mercado que también beneficia a sociedades no occidentales,⁹ pero que amenaza superar

los límites de nuestro ecosistema planetario; de nuevos riesgos sistémicos globales y — por lo menos al comienzo del siglo XXI — de un orden político mundial difuso, desprovisto de un centro claro, suspendido entre la juridificación (por ejemplo, la creación de la Cámara de Comercio Internacional [CCI]), las redes informales de coordinación (como el G7/G8, el G20 y los BRICs), el retroceso a algunas políticas de poder a veces aparentemente anacrónicas (como en la crisis actual de Ucrania) y movimientos totalitarios globalmente interligados y dominados por la violencia, como el autodenominado Estado islámico. Vivimos en un período transitorio entre la era dominada por el Estado nacional, en la cual la vida de la mayoría de las personas de Occidente dependía esencialmente de la dinámica interna de sus países, desde que la paz externa fuese asegurada, y la era de una sociedad global sumamente interligada, en la cual la vida de innumerables personas, si no de la mayoría, es significativamente moldeada por una dinámica transfronteriza en la que los Estados nacionales individuales sólo pueden influir en grado limitado. Al mismo tiempo, vivimos en un período transitorio que determinará si la humanidad va o no a aprender a asumir la responsabilidad por la estabilidad del planeta y, por consiguiente, lanzar las bases de la existencia de muchas generaciones futuras.¹⁰ Sin una nueva calidad de cooperación global, nuestras sociedades seguirán un curso sinuoso, en el que la dinámica transfronteriza desencadenará una creciente inestabilidad, volatilidad y crisis de legitimidad de la “polí-

tica”, que sólo de manera limitada es capaz de moldear los resultados de esos desafíos. La “antigua política externa” de los siglos XIX y XX se entrelazaba estrechamente con una política de seguridad, a fin de proteger la soberanía interna y externa de las naciones. La “nueva política externa” precisa entrelazarse con casi todos los otros campos de la política involucrados en las redes globales de interdependencia. “Política interna global” y “gobernanza global” son términos que buscan ilustrar esa nueva realidad: reflexiones sobre ellos ya estaban presentes en el Informe Brandt, de 1980, y en el informe preparado por la Comisión de Gobernanza Global en 1995. En esas primeras fases de la discusión sobre la gobernanza global, sin embargo, la segunda, tercera y cuarta olas de la transformación mundial todavía no eran discernibles.¹¹ Esos conceptos no son populares, ya que difícilmente se podría esperar un progreso rápido y simple. Al mismo tiempo, no se diseñaron mapas de cómo la cooperación global necesitaría ser transformada para quedar a la altura de las nuevas realidades. En vez de eso, la literatura del momento sobre la gobernanza global es permeada por un arraigado escepticismo sobre la cooperación.¹² El “mundo de nadie”¹³ es descrito como una señal de alerta. Mientras tanto, el futuro de la política externa alemana y europea aún precisa ser discutido a la luz del fenómeno de la “globalización abarcadora” y con vistas a buscar nuevos patrones de cooperación internacional. La única alternativa sería seguir adelante como si no hubiese interdependencias globales. Fue el patrón de acción usado por

la comunidad internacional antes de la actual crisis global del mercado financiero. Sin embargo, la negación, el escapismo y el rechazo a enfrentar la realidad no serían estrategias viables para el futuro.

Las expectativas de Alemania como fuerza definidora de una agenda global

Alemania es económicamente próspera. Sus socios internacionales esperan que ella haga grandes contribuciones para el manejo de crisis internacionales y el modelaje de procesos globales. Eso abre un espacio de maniobra, pero también implica un alto nivel de exigencia impuesto a la política alemana. La situación del país es un poco parecida con la de China. Hace apenas dos décadas, Alemania (tal como China) todavía era una figura política menor en el escenario de la política externa y global. Hoy, los dos países tienen que posicionarse en casi todas las cuestiones de esas dos formas de política. No es fácil atender a tales expectativas externas. Hacerlo requiere redes mundiales, capacidad de estructuración de una agenda, priorización, recursos financieros y humanos, capacidad militar, experiencia internacional y global en casi todos los ministerios, e investigaciones internacionalmente bien reconocidas y en red sobre problemas mundiales. Esas habilidades sólo pueden ser desarrolladas poco a poco. Depositar expectativas externas de rápido crecimiento en las personas responsables por la política externa y global, en un país que antes acostumbraba a desempeñar un papel

más secundario, puede llevar a una abordaje que imagina un uso indiscriminado de recursos y soluciones — a la tentativa de modelar un poquito las cosas en todas partes, de estar un poco presente en todas partes, de no decepcionar a nadie. Ese tipo de postura *ad hoc* es lo opuesto a la acción estratégica.

Aunque la comparación con China no sea injustificada, hay diferencias significativas. Diversamente de China, Alemania precisa de una Unión Europea (UE) y una zona del euro fuertes, como estructura de apoyo a una fuerza que define la agenda global.¹⁴ Para que Alemania se vuelva un influyente actor político en todo el globo, ella no puede actuar sola, sino que debe trabajar dentro del contexto de la EU, que, en la condición de red de naciones, podría volverse un polo central del reciente orden global.¹⁵

Las reflexiones de tres observadores externos de las relaciones exteriores alemanas resumen los desafíos enfrentados por el país. Andrew Cooper, uno de los principales investigadores en el campo de la dinámica de la gobernanza global, observó recientemente: “Alemania es, después de los Estados Unidos y de China, el país con mayor potencial de influencia en la política mundial, gracias a su progreso económico, a su modelo, muy apreciado, de sociedad y a su papel pionero en la política sobre los cambios climáticos y la energía.” Comentando la importancia, para la política externa, de la transición alemana para la energía verde, Jennifer Morgan, directora del Programa de Clima y Energía del Instituto de Recursos Mundiales, en Washington, afirmó: “Si el gobier-

no de los Estados Unidos hubiese introducido una transición tan significativa para la energía sustentable, habría despachado centenas de embajadores de la energía por todo el mundo para enaltecer esa política, a fin de conquistar aliados y moldear la dirección de la transformación de la energía global, como hizo después del anuncio del Programa Apolo y durante el Plan Marshall; nada comparable, todavía, había sido visto en Alemania.” Un integrante de la comisión de especialistas de la OCDE que evaluó la política de desarrollo alemana en 2010 resumió de la siguiente manera sus impresiones: “Nada de eso da la sensación de tratarse de uno de los más importantes donadores bilaterales, de un jugador global. Alemania ha tenido un desempeño por debajo de su nivel.”¹⁶

Los discursos sobre política externa y seguridad para el establecimiento de la agenda: Alemania como piloto de una transformación global

Considerando esa tela de fondo, el discurso generador de agenda proferido por el presidente Gauck en la Conferencia de Seguridad de Múnich, en 2014, así como declaraciones similares del ministro de Relaciones Exteriores, Steinmeier, del ministro de Defensa, von der Leyen, y del ministro Müller, de Desarrollo, fueron alertas importantes sobre la mayor responsabilidad de Alemania en la política externa y en la política mundial.¹⁷ Esas declaraciones públicas se concentraron, ini-

Alemania tiene una economía próspera y avanzó en el tema de la sustentabilidad. Pero su desempeño global aún está por debajo del potencial del país.

cialmente, en temas de política de seguridad. Una rápida mirada para los acontecimientos políticos mundiales de los últimos meses muestra que esos campos continúan siendo cruciales e, infelizmente, no parecen perder importancia. El gobernante autoritario del régimen sirio todavía puede sentirse relativamente a salvo de la intervención militar, después de las tentativas fracasadas de algunas naciones occidentales de inducir un cambio de régimen en otros Estados autoritarios, a fin de imponer estructuras democráticas venidas de fuera. En Libia, un dictador fue derribado con ayuda externa, pero el apoyo para la reconstrucción continúa limitado, y el Estado corre el riesgo de fracasar. El “Estado islámico” representa una organización terrorista con una red globalizada, que viene ocupando regiones enteras de Siria y de Irak y avanzó hasta las fronteras de Turquía, integrante de la OTAN. Mali, la República Centro-africana, el Sudán Meridional y Afganistán representan los cerca de treinta países¹⁸ que pueden ser descritos como Estados fracasados, de los cuales emanan, potencialmente, los riesgos para la seguridad regional o global. La crisis ucraniana demuestra que conflictos regionales consi-

derados como superados no fueron realmente relegados al pasado ni aún en la misma Europa. Por eso, la seguridad era y continúa siendo un campo crucial de la política externa. Cambios tectónicos de poder y rivalidades concomitantes entre los poderes “antiguos” y los emergentes crearon nuevos problemas de seguridad y se ha hecho aún más difícil lidiar con esos problemas.

Pero los problemas de la interdependencia global van más allá del campo de la política de seguridad, como muestran las cuatro olas de transformación global. La sustentabilidad global es otro campo importantísimo, que precisa de la cooperación internacional. Las frases de efecto son conocidas: en la alborada de la Era Antropocénica, los seres humanos se están convirtiendo en una fuerza que altera el sistema terrestre, con consecuencias irreversibles y prácticamente imprevisibles para la civilización;¹⁹ con gran minucia, científicos describieron cambios climáticos fuera de control y otros puntos de desequilibrio planetario.²⁰ La humanidad se ha convertido, de hecho, en el arquitecto del sistema terrestre, pero, hasta el momento, se ha negado a enfrentar con coraje ese papel, que es la mayor tarea del siglo XXI. Muchos observadores consideran que esos desafíos son problemas de política ambiental (la “política leve” o ramos periféricos de la política internacional) que podrían ser abordados con menor o mayor grado de compromiso y entusiasmo. Pero, lo que está efectivamente en juego es una profunda transformación de la economía global y de la organización de la prosperidad, de la seguridad y de

la democracia, en una civilización de 9 billones de personas, dentro de los límites del sistema terrestre.²¹ Nuestro planeta es el mayor bien común global, un bien que precisa ser estabilizado y preservado para muchas generaciones futuras. Para la viabilidad futura de la economía global de mercado, el problema de la sustentabilidad en el siglo XXI será tan crucial como lo fue la inserción de la dinámica capitalista en los sistemas democráticos de bienestar social, en las sociedades industrializadas de Occidente, después de la Revolución Industrial.²²

Es hora de un discurso que defina la agenda sobre el papel de Alemania en la política global de sustentabilidad. Angela Merkel, la “canciller del clima”, sería la persona ideal para hacerlo. El presidente de Alemania, el ministro de Relaciones Exteriores y los ministros de Desarrollo, de Medio Ambiente y de Educación también pueden desempeñar papeles importantes en esa cuestión. Todos deben dejar claro que una transformación global orientada a la sustentabilidad necesita ocurrir en un corto intervalo de tiempo. Esa tarea no puede ser pospuesta ni tan siquiera ante los múltiples y reiterados problemas de seguridad. La estrategia alemana en pro del desarrollo global sustentable podría abarcar cuatro componentes:

I Una política energética internacional eficiente debe reunir a los países, para que ellos formen un grupo transformador capaz de promover cambios energéticos ambiciosos, en dirección a los recursos renovables, y acelerar los procesos de negociación sobre los cambios climáticos. El “club de los renova-

bles”, fundado por Peter Altmaier, ex-ministro alemán de Medio Ambiente, podría ser el punto de partida para una iniciativa de esa naturaleza. Inversiones conjuntas significativas — en investigación, educación y extensión, en procesos reguladores de aprendizaje y, potencialmente, en políticas de comercio — serían orientados a crear ventajas compartidas. Los clubes podrían desarrollar un potencial de transformación con una serie de características. (a) Velocidad: Mancur Olson afirmó, ya en 1965, que los grupos pequeños llegan más rápidamente a acuerdos, pues hay un grado más alto de presión social entre sus miembros del que existe entre los integrantes de grupos numerosos, como en el contexto del proceso de la Convención-Cuadro de las Naciones Unidas sobre Cambio del Clima (UNFCCC).²³ (b) Nivel de ambición: los grupos menores pueden tener objetivos más ambiciosos y generar beneficios comunes más visibles para todos los interesados que los grupos grandes, que a menudo se basan en el mínimo denominador común.²⁴ (c) Mecanismos de implementación: por usar incentivos (beneficios para el club) y sanciones (como la amenaza de suspensión del cuadro de miembros), los clubes evitan mejor el parasitismo de los miembros e implementan sus metas con más eficacia que las grandes alianzas.²⁵ Los clubes ambiciosos pueden usar esos mecanismos para incentivar a otros actores a seguir su orientación, mostrando lo que es posible. De ese modo, un club transformador centrado en la energía renovable podría acarrear puntos de giro políticos en los procesos sobre el clima en el ámbito de la ONU. En el nivel





Precisamos hacer más asociaciones. En las economías emergentes, especialmente en Asia, se formará en las próximas décadas la mayor clase media del mundo, un gran cambio.

nacional y como grupo, los miembros del club buscarían objetivos significativamente más ambiciosos que los actualmente alcanzables en las negociaciones sobre cambios climáticos, al mismo tiempo adoptando una postura más ambiciosa, como club, en el proceso de negociación sobre los cambios climáticos. Por último, sin embargo no menos importante, el club puede ser ampliado al admitir nuevos miembros, pasando su lógica, inicialmente exclusiva, a ser progresivamente inclusiva, a mediano plazo.²⁶ La creación de un club de energía renovable transformador aceleraría los procesos de transición para una economía global de bajo carbono y, al mismo tiempo, mejoraría paulatinamente las condiciones de cambio exitoso para un régimen climático multilateral.²⁷

2 En las economías emergentes, en especial en Asia, se formarán en las próximas dos décadas las mayores clases medias de la economía mundial.²⁸ Esa tendencia está ligada a la más amplia tendencia hacia la urbanización en la historia de la humanidad.²⁹ Hoy, 50% de la población mundial vive en ciudades; en 2050, serán 80%. Esas dos tendencias deben ser desvinculadas de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y perjudiciales al clima, de la explotación de los recursos naturales y de la presión excesiva sobre los ecosistemas, a fin de prevenir turbulencias en los ecosistemas del planeta en la segunda mitad del siglo. Alemania es muy bien valorada — sobre todo en las economías emergentes — como una fuerte pionera de la sustentabilidad,

tanto en términos económicos como tecnológicos. Debemos iniciar asociaciones recíprocas concretas con un grupo selecto de economías emergentes (o con regiones de esos países) para fortalecer las transformaciones encaminadas hacia la sustentabilidad. En el centro de esas asociaciones estarían sistemas energéticos y de movilidad, infraestructuras urbanas verdes, innovaciones eficientes en recursos naturales e innovaciones de bajo carbono, así como una estrategia de transformación dividiendo la sustentabilidad. Sus puntos de partida serían la investigación y los esfuerzos de entrenamiento conjuntos; patrones ambiciosos (por ejemplo, en la eficiencia energética de las construcciones y en los vehículos eléctricos); interligación de los sistemas de in-

tercambio de emisiones (lo que exigiría una reforma del sistema europeo); iniciativas conjuntas en organizaciones internacionales (como el Banco Mundial), dividiendo la sustentabilidad; y procesos de negociación (como las negociaciones sobre el cambio climático).³⁰ La meta declarada sería construir alianzas transformadoras con empresas, sociedades y Estados, junto con las economías emergentes, a fin de fortalecer la transición para una economía mundial de bajo carbono y eficiente en el uso de recursos. Tal estrategia crearía mercados para procesos “verdes” de innovación. De ese modo, también sería del interés de Alemania y de las ventajas competitivas económicas de Europa. Para establecer esas alianzas transformadoras, Alemania y Europa tendrían que hacer su “trabajo de casa” sobre la sustentabilidad.³¹ Esto implicaría, antes que más nada, la vinculación sistemática de las inversiones y estrategias de crecimiento a conceptos de neutralidad climática, conservación de recursos y reciclaje. En segundo lugar, Alemania precisaría hacer presión para reformar el Sistema Europeo de Intercambio de Emisiones. En tercer lugar, el país precisaría asegurar que los factores económicos fuesen sistemáticamente ligados a los requisitos de la sustentabilidad en las negociaciones de una Asociación Transatlántica de Comercio e Inversión (TTIP).

3 En el siglo XXI, al lado del derecho (internacional) y del uso inteligente del poder blando y del dinero (para financiar iniciativas a través de las fronteras), el conocimiento será uno de los recursos más

vitales de la cooperación internacional. “El principal combustible para acelerar el progreso mundial es nuestra reserva de conocimientos.”³² Pero, es importante saber cómo construir esa reserva de conocimientos. Para promover la cooperación global, será necesario expandir las asociaciones de conocimiento a través de las fronteras, en particular las establecidas con países en desarrollo y economías emergentes. La política internacional de la ciencia y la colaboración para el conocimiento, en el sentido más amplio, generan un saber comúnmente aceptado sobre los problemas globales del futuro, lo que confiere legitimidad a las acciones conjuntas.³³ El Banco Mundial puso la colaboración para el conocimiento en el centro de su estrategia de futuro.³⁴ En ese campo, Alemania podría dar un paso más que el Banco Mundial, que ha establecido con éxito un número creciente de plataformas de conocimiento, internacionalmente ligadas, para lidiar con problemas del desarrollo global.³⁵ Para que los recursos globales comunes (como océanos, sistema climático y mercados financieros flexibles) sean protegidos, y para que las interdependencias globales sean gerenciadas con eficacia, existe urgente necesidad de desarrollar abordajes de solución de problemas en bases consistentes, a partir de la perspectiva de la lógica y de los riesgos del sistema global y de los bienes globales comunes. Mientras tanto, en los temas del desarrollo global, hasta hoy las perspectivas dominantes aún en el campo de las investigaciones (aplicadas) han sido las que se enraízan en las visiones aisladas de cada nación (en última instancia, visiones particu-

lares). La “globalización abarcadora” exige que esas líneas de pesquisa “de foco nacionalista” sobre cuestiones de desarrollo global sean complementadas por un “saber mundial”, elaborado de forma consistente a partir de la perspectiva de sistemas globales cada vez más significativos.³⁶ También en ese campo, Alemania es muy bien conceptualizada y tiene inmenso potencial para convertirse en un gran centro global en los campos del conocimiento dirigidos hacia problemas mundiales de sustentabilidad.³⁷ En ese contexto, el concepto de cooperación para el conocimiento debe ser repensado, juntamente con el desarrollo de la tecnología de comunicaciones digitales. Hasta recientemente, las redes de comunicación densas y de alta velocidad, el acceso a cuerpos de conocimiento y bibliotecas y el diálogo sobre el saber, todos a escala internacional, eran privilegio de las clases medias de Occidente y de las élites globales. Pero la situación viene cambiando rápidamente. En el año 2000, apenas 700 millones de personas, 70% de las cuales vivían en países de la OCDE, poseían teléfonos celulares, lo que daba a muchas de ellas un acceso móvil a Internet y a las redes globales de comunicación. En 2012, había 6 billones de conexiones por teléfono celular, 75% de ellas en países que no forman parte de la OCDE. Eso ha abierto nuevas oportunidades de colaboración, como parte de la cooperación internacional para el desarrollo, sea a través de investigaciones conjuntas en laboratorios y redes virtuales, acceso a bases de conocimiento comunes y a datos, sin necesidad de construir bibliotecas caras en países

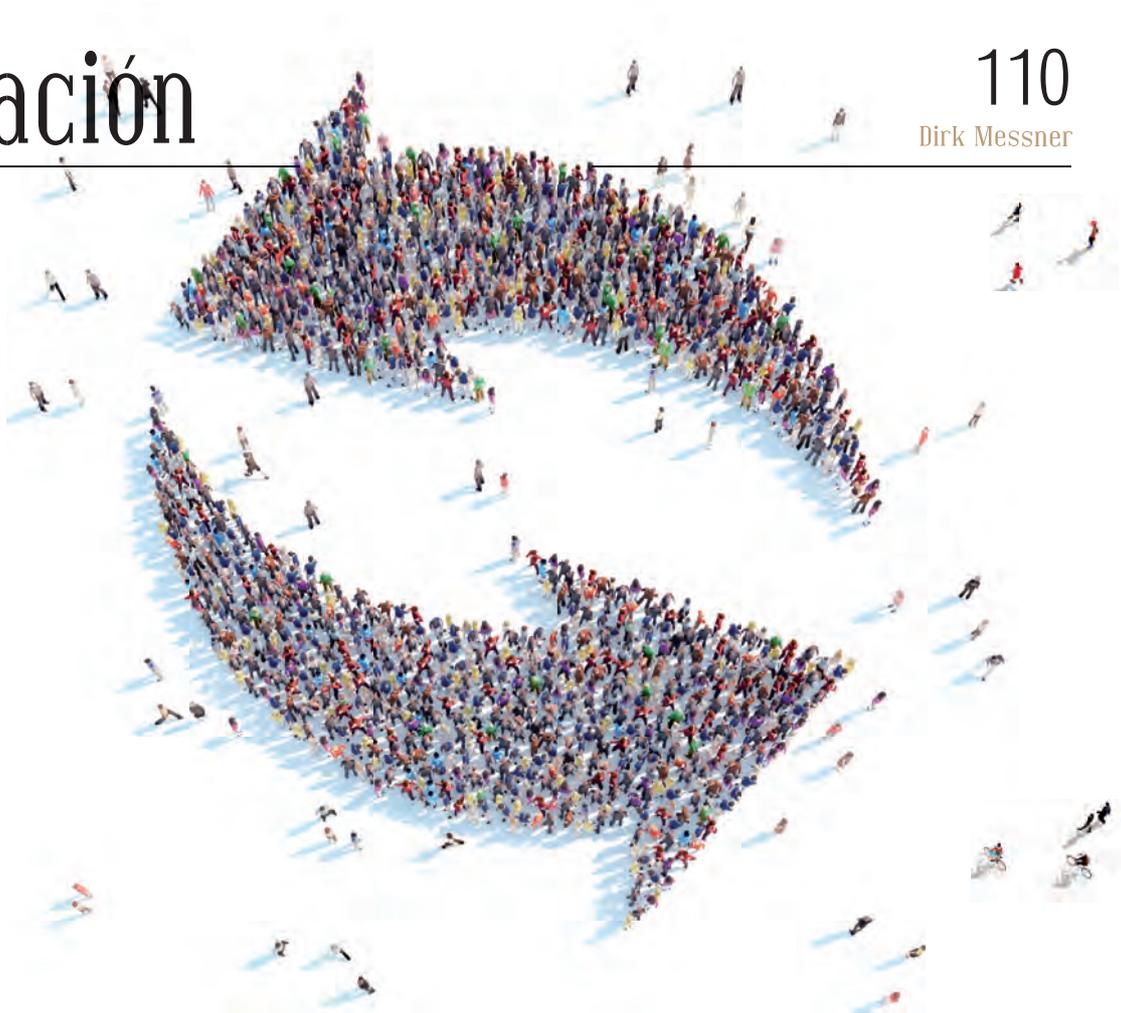
en desarrollo, sea a través del acceso a eventos virtuales de aprendizaje, ofrecidos por los mejores investigadores regionales y globales como un bien público. Existe ahí un enorme campo para innovaciones sociales en el desarrollo de nuevas formas de cooperación internacional para el conocimiento. Ese cambio se debe a perfeccionamientos continuos y simultáneos del desempeño y a reducciones de costo en los dispositivos y redes de telefonía móviles, y tiene una consecuencia importante: traerá a billones de personas para la comunidad de potenciales creadores de conocimiento, solucionadores de problemas e innovadores.³⁸

4 Las políticas de desarrollo necesitan dejar de ser una industria de la ayuda para volverse, en el futuro, una fuerza impulsora de la construcción de alianzas internacionales que moldeen la dinámica del desarrollo global. Con ello, sería posible hacer grandes contribuciones para una estrategia alemana de desarrollo global sustentable (Faust y Messner, 2012; WBGU, 2014a). Por un lado, se trata de continuar combatiendo la pobreza, especialmente en los cerca de treinta países conocidos como “Estados fracasados”. En esa área, la estabilización de Estados y sociedades debe estar aliada a los esfuerzos de combate a la pobreza (en una cooperación entre el Ministerio de Cooperación y Desarrollo Económicos, el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Defensa). Por otro lado, se deben adoptar abordajes que apoyen las transformaciones dirigidas a la sustentabilidad y el desarrollo inclusivo en tres grupos de paí-

ses. En los países de África y de América Latina que son ricos en recursos naturales, esas iniciativas deben prevenir la conocida dinámica de la “maldición de los recursos”, en las épocas de precios altos de las materias primas, y movilizar recursos crecientes de divisas para el desarrollo sustentable. Segundo, en las economías emergentes en rápido crecimiento, asociaciones estratégicas (como las sugeridas encima) pueden crear programas-piloto de sustentabilidad favorables a los pobres; en esa área, las iniciativas del Ministerio de Cooperación y Desarrollo Económicos precisarán ser combinadas de manera sensata con las de otros ministerios. Tercero, el Ministerio de la Cooperación y el Desarrollo Económicos lleva una ventaja comparativa, en relación a otros ministerios, en la cooperación con el numeroso grupo de sociedades “intermediarias”, aquellas que no están entre los Estados más pobres y más frágiles ni entre las nuevas potencias emergentes en ascenso — Vietnam, Perú, los países del Cáucaso, Marruecos y Kenia son ejemplos de esos países “intermediarios”. En ese grupo, en particular, trayectorias importantes serán establecidas en los sectores de energía e infraestructura en las próximas décadas, con consecuencias significativas sobre los recursos naturales, las emisiones de los gases de efecto invernadero y los ecosistemas, tanto en el plano local como en el mundial. Cuando se trata de cooperar con sociedades de economías emergentes y países “intermediarios”, la cuestión no es apenas seleccionar las áreas “correctas” de cooperación, sino también saber cómo esa cooperación será conducida. Uno de los

principales desafíos es desarrollar un número creciente de modelos de cooperación que se basen en asociaciones recíprocas y fomenten procesos de cambios en los dos lados — en los países socios y en Alemania. Los modelos convencionales de cooperación para el desarrollo — que se dirigen hacia la elaboración de políticas en los países en desarrollo y en las economías emergentes, pero excluyen o dejan de considerar la cooperación en el sentido inverso, a fin de modificar políticas en Alemania y en Europa — viene perdiendo legitimidad. “Interferir” en los asuntos internos de los países socios sólo funcionará, en el futuro, si los dos socios tuvieran permiso para hacerlo. Para dar un ejemplo específico, eso significaría que la cooperación entre Alemania y la India, como parte de una asociación energética o de una iniciativa para fortalecer industrias sectoriales de reciclaje, debería incluir una colaboración cada vez mayor entre redes de actores de los dos países, las cuales iniciarían o apoyarían procesos de reforma en la India y en Alemania sobre bases iguales. Cooperar con países cada vez más autoconfiantes marcaría un alejamiento de los patrones de colaboración ya establecidos — norte-sur, donador-receptor y desarrollados-no desarrollados — que se asocian al antiguo modelo de cooperación para el desarrollo. La política del desarrollo, por tanto, dice respecto a la cualidad de la cooperación, a la generación de un impulso estratégico de transformaciones que tiendan a la sustentabilidad, y al abandono de los patrones paternalistas de cooperación,³⁹ pero concierne también a la cantidad y a la inversión real. Si

La creación de una cultura global de cooperación es un desafío extraordinario del siglo XXI, para que podamos enfrentar juntos riesgos sistémicos del mundo contemporáneo.



Alemania quisiera realinear su papel en el mundo y promover su reputación internacional, deberá elevarse de su lugar en medio de la tabla entre los países que invierten en cooperación para el desarrollo (cooperación medida en términos de la Asistencia Oficial para el Desarrollo [ODE LA] dada en relación a su PIB, incluyéndose entre esos países del “medio de la tabla” a Australia, Austria, Francia y Bélgica), y juntarse al grupo líder de los países, que incluye a Noruega, Suecia, Dinamarca y Reino Unido.⁴⁰

Muchos de los elementos esbozados en este artículo ya existen, pero el esfuerzo para enraizarlos en la política internacional precisa ser expresivamente aumentado — digamos, de dos a cinco veces — hasta 2025. Ese “Factor 2-5” requiere una vasta gama de esfuerzos: “la escala es importan-

te”, o sea, la escala de las inversiones en las diferentes áreas debe ser ampliada; la combinación de los instrumentos y la actividad de diferentes ministerios y otros actores políticos y sociales en paquetes eficaces es importante; las prioridades de esa combinación deben estar claras, a fin de tener impacto; los esfuerzos de establecimiento de una agenda internacional deben ser acelerados; la presencia de Alemania y su papel de modelo activo de organizaciones y redes internacionales necesitan ser expandidos; la cooperación entre los campos político y académico debe ser más desarrollada. Una estrategia correspondiente debe ser no apenas aplicada al uso de los instrumentos alemanes, sino también correspondientemente introducida en la política externa, de desarrollo, energética y climática de la Unión Europea.⁴¹

El pragmatismo transformador que acarrea un salto al frente en la calidad de la cooperación internacional

El aumento de la calidad de la cooperación internacional no sucederá por medio de un “big bang” (por ejemplo, a través de una reforma rápida y abarcadora de la Organización de las Naciones Unidas, o de un régimen perfecto en cuanto al clima, como resultado de las negociaciones de 2015, en París, sobre los cambios climáticos, una vez que la nueva realidad de la política internacional, descrita al comienzo de este artículo, vuelve inconcebible tal acontecimiento en los próximos años.⁴² El abordaje paulatino de “un poquito más en todas partes, todo un poquito mejor”, sin embargo, no es una alternativa viable. Lo que se hace necesario es, antes,

que Alemania adopte un abordaje ambicioso del fortalecimiento de su papel internacional, un abordaje en el que asocie el pragmatismo a una demanda de acción transformativa. Muchos de los elementos necesarios para aumentar la capacidad alemana de ejercer una influencia formadora ya están presentes en algunos campos de las relaciones exteriores, y pueden ahora ser reforzados por la congregación de iniciativas individuales, por la priorización clara, por la creación de una agenda global y por una construcción astuta de redes, así como por inversiones adicionales. Las “nuevas relaciones exteriores” deben ser sustentadas por muchos ministerios, además llevadas a una exponenciación por la interacción de unas con otras y con la sociedad y el medio académico.⁴³ Dentro de ese contexto, el Ministerio de Relaciones Exteriores viene asumiendo, al lado de las “tareas tradicionales” de la diplomacia y de la política externa y de seguridad, un papel vital como “gestor de redes”, posibilitando la reunión de varias contribuciones de diferentes ministerios y actos en corredores conjuntos de acción. Con eso, el Ministerio de Relaciones Exteriores pasa a depender de otros ministerios fuertes y capaces, que contribuyan con sus respectivas competencias. Aumentar su impacto de dos para cinco veces sería una aspiración de Alemania como actor global relevante camino a 2025.

Esta trayectoria tiene continuidad y nuevos desafíos. El papel de Alemania como fuerza definidora de una agenda global, trabajando en estrecha coordinación con sus socios europeos para promover la política externa europea, muestra continui-

dad. En el otoño de 2014, con el inicio de los trabajos de la nueva Comisión Europea, cuyo programa incluye el establecimiento de vínculos más fuertes entre las políticas de la Unión Europea orientadas para el exterior, los pasos siguientes podrán ser dados.⁴⁴ La orientación para las soluciones multilaterales y para el fortalecimiento del derecho internacional es otra forma de continuidad, a menudo puesta duramente a prueba en el contexto de los cambios de poder y de las rivalidades, de las arquitecturas flexibles y policéntricas de poder, y de las deficiencias y de la resistencia a la reforma en muchas organizaciones internacionales; aún así, sin embargo, esa postura no debe ser abandonada como punto de orientación. Hay también, en ese contexto, un espacio específico de perfeccionamiento, ya que el proceso de negociación sobre los cambios climáticos a realizarse en París, en 2015, ofrece a Europa una oportunidad de trabajar con sus socios para establecer al menos algunos elementos ambiciosos de un acuerdo global sobre el clima.⁴⁵ La crisis del Ébola reveló una necesidad clara y urgente de que la OMS sea reformada, fortalecida y sustentada por una sólida base financiera. Al mismo tiempo, el Banco Mundial viene pasando por un proceso dinámico de reforma que podría ser apoyado de manera más visible por Alemania y por Europa.

Conviene depositar mayor énfasis en la construcción de alianzas entre innovadores y clubes compuestos por miembros de mentalidad similar, capaces de hacer avanzar los proyectos más de prisa y de modo más ambicioso de lo que es posible en los procesos multilatera-

les abarcadores, que siempre tienen que tomar en cuenta a los retardados y a los indolentes (ver el ejemplo arriba citado de un club de países que pasase a adoptar la energía verde). Las actuales Unión Europea, Zona del Euro y Organización Mundial del Comercio también comenzaron como grupos menores, ganaron los beneficios comunes de los clubes, aumentaron sus atractivos y, con eso, dieron impulso a un multilateralismo más amplio. Clubes ambiciosos podrían arrastrar la política de la sustentabilidad global por varios puntos de cambio, rumbo a una economía global sustentable, y Alemania podría desempeñar un papel importante en esa área.

La creación de una cultura global de cooperación es un desafío portentoso del siglo XXI, si quisiéramos tener el chance de formar la red cada vez más densa de interdependencias globales, de mantener los riesgos sistémicos mundiales bajo control y de estabilizar la situación de nuestros bienes comunes en todo el globo (por encima de todo el ecosistema planetario, pero también los mercados financieros internacionales), y de usarlos con base en criterios de justicia de aceptación general. Hoy parecemos estar más lejos de conquistar ese tipo de civilización que hace algunos años. La incompatibilidad y el conflicto entre los cuatro conceptos de orden global hoy existentes, y ya mencionados aquí (gobernanza global justa y multilateralismo perfeccionado neoimperialista del poder; perspectivas nacionalistas estrechas sobre la cooperación internacional; y jihadismo islámico), traen, en verdad, el riesgo de producir una era glacial en la cooperación interna-

cional, exactamente en el momento en que la “globalización abarcadora” requiere una “cooperación abarcadora” para controlar los riesgos globales. Es concebible la ocurrencia de “desastres de las políticas públicas”,⁴⁶ si esos obstáculos no fuesen eliminados. Al mismo tiempo, la actual consolidación y aceleración de la dinámica de la globalización traen en sí la semilla de una cultura emergente de cooperación. La crisis del Ébola, el desplazamiento de refugiados para Europa, en su fuga de Estados fracasados del África septentrional, y el “Estado Islámico”, en las fronteras de un país miembro de la OTAN, demuestran lo que viene siendo analizado en la bibliografía de la gobernanza global desde mediados de la década de 1990: la realidad de que ya no existe nación solitaria que esté inmune a los riesgos de las interdependencias globales. El hecho de que las muchas oportunidades diferentes proporcionadas por la globalización sólo pueden ser exploradas, a largo plazo, con base en la cooperación global, en normas regulatorias comunes, en el derecho internacional y en la conciliación de intereses a través de las fronteras es mucho más tangible para las personas, hoy en día, que cuando fue originalmente debatido, en términos a principio abstractos, durante el debate sobre gobernanza global de mediados de los años 1990.

Además de eso, el choque entre los cuatro modelos de orden global puede dar margen a nuevas y sorprendentes alianzas de cooperación. El “Estado Islámico” ha servido para recordar a Europa, a los Estados Unidos, a China, a Rusia, a Brasil, a la India y a

muchos otros actores, presumiblemente a casi todos, la importancia vital de una arquitectura global abarcadora de seguridad, que prepare el terreno para la prosperidad y la paz en las sociedades de cada nación y en la sociedad global emergente. Llegar a esa arquitectura, en condiciones de globalización abarcadora, exigirá iniciativas apropiadas, que incluyan pero no se limiten al G20. Al mismo tiempo, es probable que muchas economías emergentes, como Brasil y la India, y, probablemente, también los actores políticos de China, vean con escepticismo las estrategias neoimperialistas de Putin en Ucrania, una vez que ese abordaje ha creado zonas de inestabilidad y dado margen a la violación de reglas y normas internacionales, lo que podría solapar los beneficios de la globalización económica, que dependen de un comercio basado en reglas y de la seguridad relativa de las expectativas. Por eso, es concebible que las crisis actuales de la interdependencia global creen nuevos incentivos a la cooperación mundial.

En su trabajo para el Panel de Alto Nivel de Personas Eminentes para la Agenda de Desarrollo Pps-2015, el ex-presidente Horst Köhler señaló varias veces el gran desafío de crear una cultura de cooperación global.⁴⁷ Los cambios de poder, las estructuras de poder policéntricas y el desgaste de las estructuras Norte-Sur y donador-receptor — o sea, los componentes de la transición para un orden mundial pos-occidental — exigen grandes esfuerzos para que se desenvuelva una arquitectura global

Cuatro olas de transformación, relacionadas entre sí, acarrearán una globalización abarcadora, creando una realidad nueva en el sistema internacional.

viable y pacífica de cooperación. Varias dinámicas a largo plazo están involucradas: los intereses opuestos deben ser negociados, generándose intereses comunes. Se debe conducir un diálogo sobre normas y valores divergentes y compartidos, así como mecanismos de cooperación que acepten la diversidad cultural, sin solapar derechos humanos fundamentales. La producción compartida de conocimientos puede ayudar a elaborar perspectivas comunes sobre problemas internacionales y abordajes comunes para resolverlos. Los mecanismos más importantes del desarrollo y estabilización de las relaciones colaborativas ya nos son conocidos, a partir de las pesquisas sobre cooperación: reciprocidad, confianza, redes de comunicación densas, reputaciones positivas, justicia, instrumentos de apoyo a la conducta de obediencia a las reglas y de sanción de las estrategias oportunistas, sentimiento de identidad común y narrativas compartidas.⁴⁸ Los chances de controlar los juegos de poder en las relaciones colaborativas y la probabilidad de implementar estrategias de resolución común de problemas, en oposición a intereses nacionales

definidos de manera estrecha, aumentan en los espacios y constelaciones de actores en que esos mecanismos básicos de cooperación son especialmente pronunciados (por ejemplo, en la Unión Europea, a pesar de todo el tumulto actual). Nada de esto es fácil. Los reveses son inevitables y todos los mecanismos básicos de cooperación requieren tiempo y paciencia. Al examinar las bases de la cooperación, queda claro en el G20, por ejemplo, que no se trata apenas de “nuevos poderes” en relativa emergencia y “viejos poderes” en relativo declinio en una disputa por el poder, sino de que hay también, en la actualidad, una aguda escasez de los ya citados mecanismos básicos de cooperación. La superación de esos problemas posibilitaría o, por lo menos, facilitaría el mantenimiento de los juegos de poder egoístas bajo control y el desarrollo de una capacidad de acción colectiva. Una vez que todos los mecanismos básicos de cooperación son creados por el ser humano, la pregunta es: ¿cuáles serían las iniciativas adecuadas, en el ámbito del G20, para incentivar la inversión en las condiciones básicas de cooperación y para acumular un “capital cooperativo”?⁴⁹

Está claro que una cultura global de cooperación a la altura de los desafíos transfronterizos del siglo XXI no surgirá por sí sola, a partir de la dinámica de la transformación global. Al contrario, el trabajo de ayudar a promover ese tipo de nueva cultura global de cooperación es una de las tareas agradables de la “nueva política externa alemana”.

Conclusiones

1 El debate en torno al nuevo papel de Alemania en la formulación de políticas internacionales viene ocurriendo en una fase específica del desarrollo del sistema internacional y dentro de la dinámica de transformación global. “La interdependencia global es hoy mayor que nunca.” Cuatro olas de transformación global acarrearán una “globalización abarcadora”, creando con eso una nueva realidad para el sistema internacional.

2 Actualmente, Alemania tiene gran potencial para moldear la política internacional y, fuera de los Estados Unidos y China, tal vez sea uno de los países de los cuales se esperan las cosas más importantes. Los discursos sobre el establecimiento de la agenda de la política externa hechos por el presidente Joachim Gauck y por Franz-Walter Steiner, ministro de Relaciones Exteriores, abordaron en 2014 el peso de esa expectativa, destacando con acierto los desafíos que ella impone a la formulación de las políticas de la nación.

3 Alemania podría desempeñar un papel transformador en la política global de sustentabilidad. Cuatro puntos de partida (política externa relacionada con la energía, alianzas transformadoras con economías y poderes emergentes, nuevos patrones de cooperación internacional en la investigación, y asociaciones de sustentabilidad con países “inter-

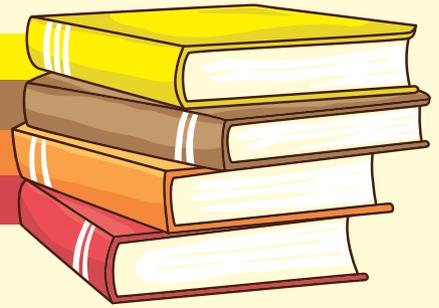
mediarios”, como Vietnam, Perú, Marruecos y Kenia) fueron resumidos para aumentar de modo significativo el impacto internacional de Alemania en ese campo (“Factor 2-5 en 2025”).

4 El desarrollo transformativo en las relaciones internacionales de cooperación levanta algunas cuestiones fundamentales para el gobierno alemán. ¿Cómo pueden los recursos internacionales de todos los ministerios ser movilizados y estructurados en una red? ¿Puede la colaboración en alianzas entre innovadores (por ejemplo, sobre la política de la sustentabilidad) revigorizar el multilateralismo que hoy se halla bloqueado en muchas áreas? ¿Cómo puede una cultura de cooperación global ser fomentada con éxito? E cómo es posible alcanzar esto en un punto de la historia en que conceptos incompatibles o poco compatibles del orden global se chocan unos con otros, sean ellos (a) visiones de una arquitectura de gobernanza global justa e inclusiva, basada en la soberanía compartida, en el desarrollo de perspectivas globales comunes y en la conciliación de intereses, (b) abordajes neoimperialistas al estilo de Putin, basados en el clásico juego del poder, (c) visiones del mundo de muchas potencias emergentes (como Brasil, China y la India), que todavía recurren macizamente a conceptos clásicos de soberanía nacional y de política externa dirigida hacia los propios intereses, o (d) el jihadismo, que busca la destrucción de los otros y viene desarrollándose como una fuerza política internacionalmente conectada? ■

Notas:

- Joseph S. Nye y John D. Donahue, "Global Governance and development, Introduction: Governance in a globalizing world", en John D. Donahue y Joseph S. Nye (orgs.), *Governance in a Globalizing World* (Washington: Brookings Institution, 2004), p. 1-41.
- Dirk Messner, "Three waves of global change: the dynamics of global governance in the first half of the 21st century", in Thomas Fues e Liu Youfa (orgs.), *Global governance and building a harmonious world: A comparison of European and Chinese concepts for international affairs* (Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) [Instituto Alemán de Política de Desarrollo], 2011), p. 9-38; Raphael Kaplinsky y Dirk Messner, "Introduction: The impact of Asian drivers on the developing world", *World Development Special Issue* 36 n.º 2 (2008), p. 197-209.
- Mark Williams *et al.* (orgs.), "The Anthropocene: a new epoch of geological time?", *Phil. Trans. R. Soc. A* 369, edición temática especial (2011), p. 842-867; WBGU, *Human Progress within Planetary Guardrails: A Contribution to the SDG Debate* (Berlín: WBGU, 2014).
- Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* (Londres: W. W. Norton & Company, 2014); Shoshana Zuboff y James Maxmin, *The Support Economy. Why Corporations Are Failing Individuals and the Next Episode of Capitalism* (Nueva York: Penguin Books, 2004).
- Ashwani Kumar y Dirk Messner (orgs.), *Power Shifts and Global Governance: Challenges from South and North* (Londres: Anthem Press, 2010); Messner, "Three Waves of Global Change", *op. cit.*, 2011; Michael Zürn, Mathias Albert & Barry Buzan (orgs.), *Bringing Sociology to International Relations. World Politics as Differentiation Theory* (Cambridge: Cambridge University Press, 2013).
- Jürgen Osterhammel, *The Transformation of the World: A Global History of the Nineteenth Century* (Princeton, NY: Princeton University Press, 2014).
- Jeremy Black (org.), *War Since 1900* (Londres: Thames & Hudson, 2010).
- Dieter Senghaas, *On Perpetual Peace: A Timely Assessment* (Nueva York: Berghahn Books, 2007).
- OCDE, *Shifting Wealth* (París, 2010); PNUD, *The Rise of the South. Human Progress in a Diverse World* (Nueva York: UNDP, 2013).
- Will Steffen, Paul J. Crutzen y John R. McNeill, "The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature?", *Ambio* 36, n.º 8 (2000), p. 614-621; Dirk Messner, "Globale Ressourcenknappheiten und Erdsystemgrenzen im Anthropozän. Treiber Lösungsansätze und Ambitionsniveaus der Transformation zur Nachhaltigkeit", in M. Redr y H. Pfeifer (orgs.), *Kampf um Ressourcen. Weltordnung zwischen Konkurrenz und Kooperation* (Stuttgart: Kohlhammer, 2012), p. 138-158.
- Dirk Messner y Franz Nuscheler, "Global Governance – Herausforderungen an die deutsche Politik an der Schwelle zum 21. Jahrhundert", *Policy Paper* n.º 2 (Bonn: Stiftung Entwicklung und Frieden, 1996).
- Ian Bremmer, *Every Nation for Itself. Winners and Losers in a G-Zero World* (Nueva York: Portfolio, 2012) [*El fin de los liderazgos mundiales: lo que muda con el G-Zero, donde ningún país está más en el comando*, trad. Luiz Euclides T. Frazão Filho, São Paulo: Saraiva, 2013]; De laivid Held, Tom Hale y Kevin Young, *Gridlock. Why Cooperation is Failing When We Need it Most* (Londres: John Wiley & Sons, 2012).
- Charles Kupchan, *No One's World* (Nueva York: Oxford University Press, 2012).
- Jürgen Habermas, *Zur Verfassung Europas* (Frankfurt: Suhrkamp, 2011) [*Sobre la constitución de Europa: un ensayo*, trad. Denilson Luis Werle, Luiz Repa y Rurion Melo, São Paulo: Ed. UNESP, 2012].
- ETTG (European Think Tanks Group [Grupo de Centros Europeos de Estudios Político-Estratégicos]), *Our Collective Interest. Why Europe's Problems Need Global Solutions and Global Problems need European Action* (Londres/Bruxelas: ETTG, 2014).
- Esta cita y las afirmaciones que la preceden fueron basadas en entrevistas conducidas por el autor con los individuos en cuestión — Cooper en 2014, Morgan en 2013 y el especialista de la OCDE en 2010.
- Ver también las páginas del Ministerio de Relaciones Exteriores y del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo alemanes en las cuales fueron conducidas esas discusiones sobre el futuro: <http://www.review2014.de/> (1º de mayo de 2015) y <https://www.zukunftscharta.de/zukunftscharta/de/home> (1º de mayo de 2015).
- Jörg Faust, Jörn Grävingholt y Sebastian Ziaja, "Foreign Aid and the Fragile Consensus on State Fragility", *Discussion Paper* 8/2013 (Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik [Instituto Alemán de Política del Desarrollo], 2013).
- Williams *et al.*, "The Anthropocene...", *op. cit.*, 2012; Messner, *Globale Ressourcenknappheiten und Erdsystemgrenzen im Anthropozän*, 2012; WBGU, *World in Transition – A Social Contract for Sustainability* (Berlín: WBGU, 2011).
- Timothy Lenton *et al.*, "Tipping Elements in the Earth's Climate System," *PNAS* 105, n.º 6 (2007), p. 1786-1793; Panel Intergubernamental sobre Cambios Climáticos [IPCC], *Quinto Informe de Evaluación* (2014), <https://www.ipcc.ch/report/ar5>.
- Johan Rockström *et al.*, "Planetary Boundaries. Exploring the Safe Operating Space for Humanity", *Ecology and Society* 14, n.º 2 (2009), p. 32-39; William Nordhaus, *The Climate Casino* (New Haven & Londres: Yale University Press, 2013); WBGU,

- Human Progress within Planetary Guardrails*, 2014; WBGU, *Climate Protection as a World Citizen Movement*, 2014.
22. Karl Polanyi, *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time* (Boston, Massachusetts: Beacon Press, 1944) [*La gran transformación: los orígenes de nuestra época*, trad. Fanny Wrobel, Rio de Janeiro: Campus, 2012]; WBGU, *World in Transition*, 2011.
23. Mancur Olson, *The Logic of Collective Action* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1965) [*La lógica de la acción colectiva: los beneficios públicos y una teoría de los grupos sociales*, trad. Fabio Fernandez, São Paulo: EdUSP].
24. Frank Biermann, Philipp Pattberg y Harro van Asselt, “The Fragmentation of Global Governance Architectures. A Framework for Analysis”, *Global Environmental Politics* 9, n.º 4 (2009), p. 14-40.
25. Joseph E. Aldy, Scott Barrett y Robert N. Stavins, “Thirteen Plus One: A Comparison of Climate Policy Architectures”, *Climate Policy* 3, n.º 4 (2003), p. 373-397.
26. WBGU, *Climate Protection as a World Citizen Movement* (Berlín: WBGU, 2014).
27. Dirk Messner, John Schellnhuber y Jennifer Morgan, “A Renewables Club to Change the World”, *The Current Column* (Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)/ Instituto Alemán de Política del Desarrollo, 2014).
28. Homi Kharas, *The Emerging Middle Class in Developing Countries*, Centro de Desarrollo de la OCDE, Working Paper No. 285 (OECD Publishing, 2010).
29. WBGU, *World in Transition*, op. cit., 2011.
30. WBGU, *World in Transition*, op. cit., 2011; Dirk Messner, Alejandro Guarín y De laniel Haun, “The Behavioural Dimensions of International Cooperation”, *Research Papers 1* (Duisburg: Centro de Pesquisa y Cooperación Global de la Universidad de Duisburg-Essen, 2013).
31. ETTG, *Our Collective Interest*, 2014.
32. Julian Lincoln Simon, *The Ultimate Resource 2* (Princeton: Princeton University Press 1998), p. XVIII.
33. Banco Mundial, *The World Bank Annual Report 2012, Volume 2: Responding with knowledge and experience* (Washington, DC: World Bank, 2012); Jörg Faust y Dirk Messner, “Probleme globale Entwicklung und die ministerielle Organisation der Entwicklungspolitik”, *Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik* 2, n.º 5 (2012), p. 165-176.
34. Banco Mundial, *The World Bank Annual Report*, 2012, op. cit..
35. Ver, por ejemplo, www.greengrowthknowledge.org (1º de mayo de 2015); www.jobsknowledge.org (1º de mayo de 2015); www.urbanknowledge.org (1º de mayo de 2015).
36. En Alemania, por ejemplo, el Instituto Alemán de Asuntos Internacionales y de Seguridad, el Instituto Kiel de Economía Mundial y el Instituto Alemán de Política del Desarrollo (DIE) trabajan en dimensiones diferentes del desarrollo global. Como los destinatarios de la orientación política basada en las pesquisas hechas por esos institutos son, en líneas generales, primero el gobierno alemán, después la Unión Europea, no es de admirar que las soluciones propuestas muestren un matiz “alemán” o “europeo”. En contraste con esa tela de fondo, la Escuela de Gobernanza Global del DIE — donde investigadores e instituciones de pesquisa de Europa y de economías emergentes trabajan juntos en la elaboración de soluciones comunes para problemas globales — es una innovación social. Mientras tanto, la experiencia práctica de la Escuela de Gobernanza Global también muestra cómo es difícil, aún para los investigadores, poner las perspectivas nacionales de lado, esto es, romper con los patrones de la cooperación internacional convencional y (por lo menos en tesis) adoptar una perspectiva de un sistema global en que todos seamos ciudadanos globales: “Imaginen que tuviéramos que resolver los problemas del cambio climático y de la volatilidad del mercado financiero, no desde el punto de vista de Alemania, de Europa, Brasil, de China, de la India, de África del Sur o de México, sino desde el punto de vista de una sociedad global emergente. ¿A qué conclusiones llegaríamos?”
37. WBGU, *World in Transition*, 2011.
38. Brynjólfsson y McAfee, *The Second Machine Age*, op. cit. 2014, p. 95.
39. Faust y Messner, “Probleme globale Entwicklung und die ministerielle Organisation der Entwicklungspolitik”, art. cit., 2012.
40. OCDE, Informe sobre Cooperación para el Desarrollo (París: OECD, 2013).
41. ETTG, *Our Collective Interest*, 2014.
42. WBGU, *The Budget Approach. How to Solve the Climate Dilemma* (Berlín: WBGU, 2009); WBGU, *Climate Protection as a World Citizen Movement*, 2014.
43. Michael Zürn et al., *Bringing Sociology to International Relations*, op. cit., 2014; Dirk Messner, “Ist Außenpolitik noch Außenpolitik... und was ist eigentlich Innenpolitik?”, *PROKLA* 118 (2000), p. 112-145.
44. ETTG, *Our Collective Interest*, 2014.
45. WBGU, *Climate Protection as a World Citizen Movement*, 2014.
46. Patrick Dunleavy, “Policy Disasters”, *Public Policy and Administration* 10, n.º 2 (1995), p. 52-70.
47. Horst Köhler, “Global Partnership – Thoughts on a New Leitmotif for International Politics”, Conferencia Jos van Gennip, Senado de Holanda, 22 de enero de 2014, <http://www.ncdo.nl/sites/default/files/Speeches%202014%20Jos%20van%20Gennip%20Lecture_0.pdf>.
48. Michael Tomasello, *Why We Cooperate* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2009); Michael Tomasello, *A Natural History of Human Thinking* (Cambridge: Harvard University Press, 2014); Martin Nowak y Roger Highfield, *Supercooperators: Evolution, Altruism and Human Behaviour or Why We Need Each Other to Succeed* (Edimburgo: Free Press, 2012); Dirk Messner, Axel Berger y Carmen Richerzhagen, “Neue Paradigmen der Entwicklungspolitik: Urbanisierung im Zeitalter des Klimawandel”, in Dirk Messner et al. (orgs.), *Globalisierungsgestaltung und internationale Übereinkommen* (Wiesbaden: Springer VS, 2013), p. 59-98.
49. Messner et al., *The Behavioural Dimensions of International Cooperation*, 2013.



FUNDACIÓN JOÃO MANGABEIRA PARTICIPA EN LA FERIA DEL LIBRO NÚMERO 32 EN BRASILIA

Entre el 16 y el 24 de julio, el stand libero libros y publicaciones periódicas producidas por la Editora FJM con la distribución de copias y una programación especial. El espacio también mostró producciones audiovisuales de la FJM y trajo exposición multimedia en el centenario del gran líder del PSB Miguel Arraes, con énfasis en sus publicaciones y obras traducidas. Eventos y publicaciones están disponibles en la TV João Mangabeira y en Centro de Memoria Socialista, accesible en el sitio www.fjmangabeira.org.br.



Renato Casagrande, Presidente de la FJM, y Carlos Siqueira, Presidente del Partido, presentan y distribuyen a los participantes las publicaciones *Uma Agenda para o Brasil y Estado Presente*.



Prof. Adriano Sandri, Coordinador de la Escuela Miguel Arraes, presenta los objetivos educativos y sociales de la institución durante conversación con el público de la feria.



El Senador João Capiberibe promueve su novela autobiográfica *Florestas do Meu Exílio*, acompañado de su esposa, la congresista Janete Capiberibe.

Estado Presente: em defesa da vida



Cursos de Formação Política



Mandato Sustentável



VISITA EL CONOCIMIENTO SOCIALISTA EN WWW.FJMANGABEIRA.ORG.BR



Esta revista se imprime en la TC Gráfica
en papel Couché mate 150g/m² (páginas) y
duodesign 250g/m² (tapa).

TC gráfica e editora Ltda
Tel. 55 61 3344.2510 3344.2332
5185 Quadra 3 Conj. B Loja 07
71.736-302 Brasília DF
tcgraficadf@gmail.com

MIGUEL 100 ARRAES ANOS

Visita a línea de tiempo y conocer la vida y la Carrera del líder socialista.

WWW.FJMANGABEIRA.ORG.BR/MIGUELARRAES100ANOS



QR Codes

Para acceder al contenido por medio del teléfono, debe tener instalado en su dispositivo una aplicación gratuita lectora de QR Codes.

