



SUMARIO EJECUTIVO

LA MITIGACIÓN DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS

Contribución del Grupo de Trabajo 3
al Primer Informe de Evaluación Nacional del
Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (GT3 RAN3 PBMC)



pbmc

painel brasileiro de mudanças climáticas



La mitigación de los cambios climáticos

Contribución del Grupo de Trabajo 3 al Primer
Informe de Evaluación Nacional del
***Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (GT3
RAN3 PBMC)***

SUMARIO EJECUTIVO

Brasília, DF
2013

Carlos Afonso Nobre
Presidente del Consejo Directivo

Suzana Kahn Ribeiro
Presidenta del Comité Científico

Andrea Souza Santos
Secretaria ejecutiva

Flávia Beatriz Beserra Azevedo Carloni
Vivien Green Short Baptista
Asesoras técnicas del Grupo de Trabajo 3

Daniela de Oliveira
Leandra Fatorelli
Unidad de Apoyo Técnico del Grupo de Trabajo 3

Traço Design
Proyecto gráfico

Papier Produções e Editora/ Papier Brasil
Traducción al español

Ficha técnica / Referencia de este sumario:

PBMC, 2013: Resumen Ejecutivo: Mitigación de Cambios Climáticos Contribución del Grupo de Trabalho 3 (GT3) al Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas (RAN1) [Bustamante, M. M. C., Rovere E.L.L., (eds.)]. del Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 24 pp.

ISBN: 978-85-285-0207-7

Autores coordenadores:

Emilio Lèbre La Rovere (UFRJ) y Mercedes Bustamante (UnB)

Autores principales:

Emilio Lèbre La Rovere (UFRJ), Martha Macedo de Lima Barata (FIOCRUZ), Eurídice Mamede (UFRJ), Gleide Borges Lacerda (UFRJ), Maria Sílvia Muylaert de Araújo (UFRJ), Ricardo Abramovay (USP), Edson Domingues (UFMG), Donald Sawyer (UnB), Amaro Olímpio Pereira Júnior (UFRJ), Carolina Burle Schmidt Dubeux (UFRJ), Osvaldo Soliano Pereira (CBEM), Gilberto de Martino Jannuzzi (UNICAMP), Lineu Belico dos Reis (USP), Suani Teixeira Coelho (USP), Tereza Mousinho Reis (CBEM), Márcio de Almeida D'Agosto (UFRJ), Ilton Curty Leal Jr. (UFF), Marcia Valle Real (UFF), Sílvio Carlos Aníbal de Almeida (UFRJ), Vanderlei Borsari (CETESB), Eleonora Assis (UFMG), Iraci Miranda Pereira (UFMG), Jeferson Borghetti Soares (EPE), Bruno Alves (Embrapa), Mercedes Bustamante (UnB), Ângelo Costa Gurgel (USP), José Feres (IPEA), Liana O. Anderson (Universidad de Oxford/INPE), Manuel Eduardo Ferreira (UFG), Jean Pierre Henry Balbaud Ometto (INPE), Milton Ribeiro (UNESP), Cristina Inoue (UnB), Alexandre D'Avignon (UFRJ) and Eliezer M. Diniz (USP).

Autores colaboradores:

Alexandre Salem Szklo (UFRJ), Geraldo Lúcio Tiago Filho (UNIFEI), Luiz Augusto Horta (UNIFEI), Manoel Nogueira (UFPA), Maria das Graças Figueiredo (CBEM), Maria Olivia de Souza Ramos (UFBA), Patrícia Guardabassi (USP), Ricardo Dutra (CEPEL), Roberto Zilles (USP), Cristiane Duarte Ribeiro de Souza (UFRJ), Gian Gomes Marques (SAE Brasil), João Alencar Oliveira Júnior (MPO), Luiz Lincon Massena Costa (UFRJ), Eduardo Cabaleiro Cortizo (UFMG), Elizabeth Marques Duarte Pereira (Centro Universitario UNA), Joyce Correna Carlo (UFV), Rejane Magiag Loura (UFMG), Vanderley Moacyr John (USP), Maurício Henriques Junior (INT), Alexandre Berndt (Embrapa), Celso Aita (UFSM), Érika Flávia Machado Pinheiro (UFRRJ), Gustavo Barbosa Mozzer (Embrapa), Magda Aparecida Lima (Embrapa), (UFSM), Segundo Sacramento Urquiaga Caballero (Embrapa), Alcione Gonçalves Borges Borja (UFG), Bernardo Strassburg (Universidad de East Anglia), Carlos Padovani (CPAP), Eliana Fonseca (UFRGS), Fábio Venturoli (UFG), Francine Neves Calil (UFGO), Gustavo Manzon Nunes (UFMT), Humberto Alves Barbosa (UFAL), João Vila (Embrapa), Luciana Sanches (Embrapa), Marcelo de Carvalho Alves (UFMT), Pierre Girard (UFMT), Sérgio Mattos-Fonseca (APREC), Warwick Manfrinato (Plant Environmental Intelligence), Rodrigo Pacheco Ribas (UFRJ), André Felipe Simões (USP), Petterson Molina Vale (London School of Economics), Aline Souza Magalhães (UFMG), Ana Nassar (UnB), Manuela Amaral (UnB), Thais Ribeiro (UnB), Ângelo Costa Gurgel (USP), Bruno Kerlakian Sabbag (BMA), Flávia Carloni (UFRJ), Flávia Frangetto (PUC/SP), Rachel Biderman (FGV) and Sérgio Trindade.

Revisores:

Ronaldo Seroa da Motta (IPEA), Marcel Bursztyn (UnB), Adilson de Oliveira (UFRJ), Andrea Souza Santos (UFRJ), Luiz Augusto Horta (UNIFEI), Manoel Nogueira (UFPA), Eduardo Alcântara de Vasconcellos (USP), Ricardo Bomfim Machado (UnB), Aldomar Pedrini (UFRN), Maria Akutsu (IPT), Roberto Schaeffer (UFRJ), Carlos Eduardo Cerri (USP), Marcelo Theoto Rocha (USP), Arnaldo Carneiro Filho (SAE), Plínio Barbosa de Camargo (USP), José Joaquim Guilhoto (USP) and Eduardo Viola (UnB).

Revisor especialista:

Régis Rathman (UFRJ)

Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas - Secretaria Executiva

Cidade Universitária, Prédio GIGTECH Parque Tecnológico Rua Paulo Emídio Barbosa, 485 1º andar

Quadra 8 lote C Ilha do Fundão CEP: 21941-615 Rio de Janeiro, RJ, Rio de Janeiro – RJ - Brasil

CEP: 21941-907. Tel.: (55 21) 3733-4121

www.pbmc.coppe.ufrj.br



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
LAS TRAYECTORIAS DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU MITIGACIÓN EN BRASIL	10
Riesgos, incertidumbre y mitigación	10
Desarrollo y equidad	10
Fuerzas motrices, tendencias y mitigación	11
LOS CAMINOS HACIA LA MITIGACIÓN DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS	12
Análisis de los caminos de la transformación	12
Los sistemas energéticos: la generación de energía eléctrica	12
Los transportes	14
Las edificaciones y el entorno construido	14
La industria	15
La producción agropecuaria y la silvicultura	16
El uso de la tierra y sus cambios	17
ANÁLISIS DE POLÍTICAS, INSTITUCIONES Y RECURSOS FINANCIEROS	20
Brasil en la política global del clima: los desafíos de la gobernanza	20
Políticas nacionales y de las instancias administrativas inferiores del Estado	21
Inversiones y recursos financieros	22



INTRODUCCIÓN

Este documento pretende erigirse en un aporte al debate entre los diversos segmentos de la sociedad brasileña sobre los costos, los beneficios y los medios de una transición hacia una sociedad de baja emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Este trabajo es fruto del esfuerzo voluntario de más de 100 autores, entre coordinadores, autores principales, colaboradores y revisores pertenecientes a la comunidad científica y tecnológica de Brasil, provenientes de universidades, centros de investigación, organismos de gobierno, industrias y organizaciones no gubernamentales, seleccionados exclusivamente mediante criterios de mérito. [GT3 1]

Se presentan aquí las principales conclusiones que siguen la secuencia del tomo 3 del *Primeiro Relatório de Avaliação Nacional (RAN1)*, que se divide en cuatro grandes capítulos: Introducción (capítulo 1), Temas estructuradores (capítulo 2), Los caminos rumbo a la mitigación de los cambios climáticos (capítulo 3) y Análisis de políticas, instituciones y recursos financieros (capítulo 4).

En 2010, Brasil disminuyó las emisiones de gases de efecto invernadero hasta volumen equivalente al 1,25 giga-toneladas de dióxido de carbono –Gt CO₂eq-, en comparación con las emisiones de 2,03 Gt CO₂eq registradas 2005. De mantenerse este éxito en el combate contra el desmonte, sería factible cumplir con los compromisos de mitigación voluntarios, estipulados por el gobierno brasileño para el año 2020. Luego de ese plazo, se harán necesarias medidas adicionales de mitigación debido a la tendencia al aumento de las emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles en el país.

El análisis de la evolución reciente de las emisiones mundiales y de las necesidades de mitigación a nivel global pone de relieve el foso existente entre los objetivos aprobados de limitación de las emisiones por los principales países emisores y una trayectoria compatible con la estabilización de la temperatura 2° C por encima del nivel anterior a la Revolución Industrial, lo que genera una gran incertidumbre acerca de la factibilidad de alcanzarse ese objetivo fijado en el marco de la Conferencia de las Partes – COP15, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, realizada en Copenhague. [GT3 1.3]

En el caso brasileño, los resultados de las estimaciones de emisiones con base en la actualización de la metodología del 2° *Inventário Nacional de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa* –documento que contabiliza el desempeño de los gases de efecto invernadero en el país–, elaborado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), muestran que en 2010, Brasil disminuyó dichas emisiones a 1,25 Gt CO₂eq en comparación con el volumen registrado en 2005, de 2,03 Gt CO₂eq. [GT3 1.3] En este contexto, cobran relieve los siguientes puntos:

- la factibilidad de alcanzarse el compromiso voluntario de mitigación estipulado en la política nacional de cambios climáticos (PNMC) hasta 2020, merced al éxito de las acciones de combate contra la deforestación;
- la tendencia a la reanudación del crecimiento de las emisiones brasileñas luego 2020, debido al aumento de las emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles en caso de que no se aprueben medidas adicionales de mitigación, y
- la necesidad de que se debatan escenarios de mitigación de las emisiones brasileñas luego de 2020, mediante la inclusión de medidas adicionales de mitigación que vayan más allá del control del desmonte. [GT3 1.4]

LA ORGANIZACIÓN DE LOS TEMAS

Riesgos, incertidumbre y mitigación

Deben implementarse acciones inmediatas con miras a estabilizar las emisiones de GEI, pues el beneficio de la acción inmediata tendiente a mitigar el cambio del clima supera el costo de la inacción. Frente a las múltiples dimensiones del riesgo y de la incertidumbre en lo atinente al cambio climático, su gobernanza debe concretarse con base en tres pilares: precaución, prevención y gestión de riesgo.

El procesamiento y la divulgación de informaciones científicas sólidas y útiles para la orientación de políticas tendientes a la mitigación de las emisiones de GEI constituyen desafíos relevantes. [GT3 2.1]

La comunicación científica sobre la incertidumbre y los riesgos relacionados con el cambio del clima, realizada de manera clara, objetiva y direccionada al interlocutor, puede contribuir para la definición y la implementación de políticas, planes, estrategias y acciones capaces de disminuir las emisiones de GEI y promover el desarrollo sostenible del país.

Estudios realizados en Brasil destacan puntos importantes para el análisis y la reflexión, aun considerándose la incertidumbre referente a la mitigación de las emisiones de GEI y los impactos del cambio del clima. Dicha incertidumbre contempla el aumento de la frecuencia de los eventos extremos en determinadas épocas del año en el país y una expansión de la magnitud de sus impactos, tales como la sequía seguida de inundaciones en la región norte que ha venido afectando a las poblaciones de las ciudades del estado de Acre, y las lluvias intensas seguidas de muertes en municipios del estado de Rio de Janeiro y en la ciudad sureña de Florianópolis, entre otros.

También se contempla una discontinuidad potencial de algunas actividades económicas importantes (véase el informe del GT2), tales como la generación de energía hidroeléctrica, las actividades portuarias, la navegación fluvial y la agricultura. Y una alteración potencial de los ecosistemas en el país, tal como se lo ha señalado en estudios sobre el bioma *Amazônia* y sobre la región del *semiárido* brasileño, con la migración de población humana y animal consiguiente (véase también el informe del GT2). De allí se desprende el potencial de beneficio de las acciones destinadas a la mitigación de la emisión de GEI, aun con la incertidumbre de la sensibilidad climática.

Desarrollo y equidad

Existe una interacción fuerte entre los conceptos de equidad y desarrollo sostenible, fundamentalmente en lo que respecta al análisis a mediano y largo plazo ligado a los cambios climáticos.

Se está debatiendo a nivel internacional, nuevos indicadores de desarrollo, cuyas directrices se enfocan en la utilización de métricas para el mismo, considerando además del PIB, los impactos sociales, los costos de los activos y los servicios ambientales comprometidos en la producción de bienes y servicios, el nivel de renta nacional y el acceso por parte de la población a servicios públicos tales como saneamiento, salud, educación, movilidad y cultura. [GT3 2.2.2.2] La perspectiva de que el foco recaiga sobre los sectores de consumo y no solamente sobre los sectores productivos de la sociedad y la cuestión de la equidad (en el interior de una generación e intergeneracional), la cual comprende la división de responsabilidades en lo relativo a los cambios climáticos globales, constituyen también temas relevantes en este ámbito.

Con respecto a la responsabilidad histórica, ésta se traduce en una forma importante de análisis de la equidad intergeneracional en el tema del cambio del clima, con base en el argumento de la justicia diacrónica, la cual indica que existe una obligación moral de preservar los intereses de las generaciones futuras. Resulta imposible reducir la emisión de GEI de manera significativa en caso de que no se modifiquen los criterios con base en los cuales se utiliza el espacio de carbono global.

Las desigualdades en el mundo contemporáneo no tienen únicamente la dimensión ética que constituyó su impronta durante la primera mitad del siglo XX: han cobrado además, una inédita dimensión material y energética. En el caso de los cambios climáticos, uno de los abordajes consiste en establecer criterios para la ocupación de esto bien, común y global, de la especie humana que es el espacio de carbono. El presente grado de desigualdad en las emisiones resulta incompatible con la propia conquista de las condiciones materiales necesarias para el proceso de desarrollo, para los países y para los individuos que todavía viven en situación de pobreza.

Es cierto que la innovación tecnológica desempeña un papel decisivo, y en efecto, durante los últimos años ha contribuido para que cada unidad de valor, lanzada al mercado mundial, se haya apoyado en la declinación ostensible de las emisiones. No obstante, el crecimiento de la producción y del consumo compensó con creces esta disminución relativa en términos absolutos. El hecho de contar únicamente con el progreso técnico para disminuir las emisiones, no parece compatible con la urgencia que surge de los datos de los principales trabajos científicos sobre el tema. [GT3 2.2.2.3]

Las políticas de mitigación deben apuntar a trazar tanto horizontes palpables de declinación de las emisiones en los países que van a la delantera en ellas (teniendo en cuenta en algún nivel también las emisiones pasadas), como así también a concretar los procesos intensos de cooperación internacional, tendientes a modificar las bases técnicas de la oferta de bienes y servicios, contemplando la urgencia de *decarbonize* la economía mundial en general, lo que en otras palabras implica la sustitución masiva del empleo de energías emisoras de dióxido de carbono. [GT3 2.2.3.1]

Fuerzas motrices, tendencias y mitigación

Las emisiones de GEI en Brasil pasaron a determinarse a partir de 2010 de acuerdo con el nivel de demanda y la composición de la oferta de energía —el uso de combustibles fósiles— y teniendo en cuenta a la producción agropecuaria. Por tal motivo, las políticas de mitigación deben actuar sobre estos dos vectores, aunque las emisiones de desmonte sigan siendo relevantes.

La mitigación comprende acciones destinadas a limitar la magnitud y/o el índice de cambio climático a largo plazo, mediante la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causadas por actividades humanas sobre el medio ambiente y el aumento de la capacidad de los vertederos de carbono. Implica la generación de cambios en la utilización de los recursos naturales, los combustibles fósiles y el uso de las energías alternativas, mejoras de eficiencia energética y otras modificaciones en dirección al logro de un estándar de producción y consumo menos intensivo en cuanto al carbono. La conciliación de este objetivo con las necesidades de crecimiento y desarrollo del país constituye un desafío para la sociedad en general. [GT3 2.3.1]

Las evidencias indican que en el caso brasileño, el desarrollo social y económico trae aparejado el crecimiento de las emisiones de GEI, fundamentalmente aquéllas, provenientes del uso de combustibles fósiles, de las actividades agropecuarias y de los cambios en el uso del suelo. [GT3 2.3.2.1]

La expansión del consumo de energía en la economía brasileña tiende a erigirse en un elemento preponderante en las emisiones de GEI. Aparte de las industrias, los servicios y las residencias, los transportes son fuentes importantes de emisiones en Brasil, ya sea por sus dimensiones continentales o por la preponderancia de la modalidad vial del transporte de cargas.

El crecimiento urbano también tiene un impacto en las emisiones relacionadas con el transporte en las ciudades. Los embotellamientos de tránsito en las grandes ciudades brasileñas también derivan en mayores emisiones, sumadas de sus efectos sobre la salud pública. Brasil es reconocido por su matriz energética “limpia”, es decir, de bajas emisiones de GEI. Sin embargo, la expansión futura de la oferta energética tiende a alterar estas características. Las emisiones de GEI resultantes de las modificaciones en el uso del suelo y de las actividades agropecuarias constituyen también importantes fuentes de emisiones en Brasil. [GT3 2.3.2.3]

LOS CAMINOS HACIA LA MITIGACIÓN DE LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS

Análisis de los caminos de la transformación

El cambio de paradigma de la economía tradicional hacia una de bajo carbono cuenta con muchas oportunidades de costo reducido en Brasil. Esto vale para ciertas medidas de eficiencia energética, para las pequeñas centrales hidroeléctricas o las térmicas, alimentadas con bagazo de caña de azúcar y para la reducción del desmonte, entre otras variantes.

Los escenarios de transformación de la economía tradicional hacia otra, de bajo carbono, elaborados para Brasil se valen en calidad de herramientas de los modelos *top-down*, *bottom-up* –desde arriba hacia abajo y desde abajo hacia arriba– e híbridos. Estos modelos tienen como finalidad describir las distintas trayectorias o escenarios y sus respectivos costos, de manera tal que se pueda estimar el “potencial de mitigación” de la economía brasileña en los plazos corto y mediano, dependiendo del horizonte temporal de cada estudio. [GT3 3.1]

El concepto de “potencial de mitigación” se acuñó con la intención de evaluar las escalas de reducción de GEI que podrían adoptarse, y se expresa en costos por unidad de emisiones de dióxido de carbono equivalente evitadas o reducidas. Dicho potencial diferenciase en términos de técnico, económico y de mercado. [GT3 3.1]

Los principales resultados indican que las medidas de eficiencia energética son aquéllas que presentan los menores costos de mitigación y, en algunos casos, un valor marginal de reducción negativo. Algunas fuentes renovables, tales como los pequeños centrales hidroeléctricos (PCH) y los centrales térmicos alimentados con bagazo de caña de azúcar, también exhiben estas características.

Medidas relacionadas con los nuevos desarrollos tecnológicos, como el sistema de captura y almacenamiento o *Carbon Capture and Storage* (CCS) y la generación a partir de nuevas fuentes renovables, tales como la energía solar –fotovoltaica o CSP, es decir *Concentrated Solar Power* – se encuentran entre las que presentan los mayores costos y requieren inversiones en investigación y desarrollo y la incorporación de mecanismos regulativos de incentivo. La energía eólica – y las renovables en general, con excepción de la hidroelectricidad– costa relativamente caro; pero, recientemente se han implementado diversas medidas de incentivo que aumentan su competitividad. [GT3 3.1] Las medidas relacionadas con los cambios en el uso del suelo presentaban el mayor potencial de mitigación, y esto ha venido siendo bien aprovechado recientemente, con la consiguiente y fuerte reducción del desmonte. [GT3 3.1]

Los sistemas energéticos: la generación de energía eléctrica

Brasil cuenta con un potencial gigantesco para la generación de energía eléctrica basada en fuentes renovables. Con todo, en el horizonte que se extiende hasta 2021, las emisiones del sector treparán del equivalente a 30 mega-toneladas de CO₂ en 2011 a 69 Mt CO₂eq.

Brasil ha tenido históricamente una matriz eléctrica basada en el uso masivo de la energía hidroeléctrica. Su componente térmico sigue siendo relativamente pequeño y, en ninguno de los escenarios disponibles diseñados para 2020, dicho componente sobrepasa el 30% de la oferta de energía.

El *Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2021*, el plan decenal de expansión energético 2021, apuntaba que las nuevas subastas que se realizarían a partir de 2013 no tendrían en cuenta los nuevos aprovechamientos termoeléctricos de fuentes fósiles y las grandes emisoras: solamente sería contemplado el gas natural, aunque a partir de 2021. No obstante, el hecho de que todavía no haya sido completamente determinada la cuestión de las licencias de las hidroeléctricas derivó en el anuncio reciente de una licitación para termoeléctricas de carbón.

Incluso en el escenario del *PDE 2021*, las emisiones del sector eléctrico saltarían del equivalente a 30 mega-toneladas de dióxido de carbono en 2011 a 69 Mt CO₂ en 2021, y eso sin contar las emisiones de los sistemas aislados. Este aumento significativo, del orden del 130% en una década, elevaría la participación del sector eléctrico en el total emitido de gases de efecto invernadero, resultantes de la producción y el uso de energía del 7,6% al 10,8%, un nivel todavía relativamente bajo. [GT3 3.2]

El potencial de recursos primarios de energía del país, destinado a la generación de energía eléctrica, es gigantesco. Fundase principalmente en fuentes renovables, en particular la hidroeléctrica y la eólica. La biomasa, centrada en el bagazo y en los residuos urbanos, puede hacer también un aporte significativo. La energía solar, pese a que por ahora es aplicable solamente en algunos nichos, tiene un potencial ilimitado.

Entre las fuentes no renovables, Brasil cuenta con reservas significativas de uranio. Está también el gas natural que es el menos emisor de los combustibles fósiles. Las reservas de carbón, que pese a no ser de la mejor calidad, si se acoplan a la captura geológica, también pueden contribuir a largo plazo en la composición de una matriz eléctrica con bajos niveles de emisión de gases de efecto invernadero. [GT3 3.2.2]

En los segmentos de transmisión y distribución, diversas acciones pueden contribuir a que el sector se torne menos emisor, a saber:

- en lo que se refiere a la oferta, la implementación de políticas y programas de eficiencia energética y combate contra el derroche;
- el desarrollo adecuado de las interconexiones eléctricas;
- la generación hidroeléctrica con velocidad ajustable;
- los sistemas energéticos descentralizados y generación distribuida;
- los sistemas avanzados de almacenamiento;
- la utilización de nuevas tecnologías de automatización y control, asociadas al aprovechamiento de las características cada vez más avanzadas y abarcadoras de la tecnología de la información, bajo una concepción de redes inteligentes, lo que redundará en mejoras tanto en la utilización de la energía renovable como en el sistema de distribución. [GT3 3.2.2.2]

Las políticas de disminución de emisiones presentadas en el Plan Nacional de Cambios Climáticos (PNMC) enumeran las acciones de mitigación principales para el sector eléctrico, centradas en la eficiencia energética y la reducción de las pérdidas, el incentivo al calentamiento solar, la cogeneración, fundamentalmente con bagazo de caña de azúcar, la agregación de 34,46 GW en nuevas hidroeléctricas, licitaciones específicas para energía eólica y bagazo de caña de azúcar y fomento de la energía solar fotovoltaica. [GT3 3.2.4.1]

Entre las políticas destinadas al fomento y la propagación del empleo de energías renovables más aplicadas internacionalmente, tales como los sistemas de primas en las tarifas (*feed-in tariffs*), las cuotas, las licitaciones o subastas específicas y la medición neta o *net metering*, la opción del país apunta a las subastas para proyectos de gran escala y el *net metering* para proyectos de pequeño por

te. Sin embargo, Brasil aún no cuenta con una política de plazo largo en lo que hace a incentivos al empleo de estas fuentes, pues que no existe una normativa legal que obligue a la realización periódica de subastas específicas.

De manera análoga, no se puede afirmar todavía, que existe una política de eficiencia energética en el país, pues las diversas iniciativas puestas en práctica no han delineado una acción coordinada, sistemática y constante en el transcurso de un período de tiempo, con inversiones programadas y metas físicas, integradas a la planificación del sector energético, y consiguientemente a la política energética nacional. Estos elementos son ingredientes necesarios para caracterizar a una política de eficiencia energética nacional.

En términos de potenciales de disminución de las emisiones derivadas del uso de la energía —en los sectores de consumo y en la generación energética, excluido ya el segmento de transportes terrestres y el de residuos—, las estimaciones de potencial de reducción promedio anual en el país convergen en un valor situado entre 85 y 92 Mt CO₂eq entre 2010 y 2030. Para el sector eléctrico, se apuntan meras promedios anuales del orden de entre 7 y 10 Mt CO₂eq para 2030. [GT3 3.2.3.1]

En lo concerniente a las políticas energéticas en un contexto de desarrollo sostenible, cabe reconocer que las mismas —cuyo foco prioritario ha sido la seguridad energética— han tenido otros objetivos, tales como la modicidad tarifaria, la universalización del acceso y, en menor escala, la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros fluidos contaminantes, el desarrollo de tecnología nacional y la creación de un liderazgo industrial y de generación de empleos y exportación de bienes y servicios.

Transportes

Entre las opciones de mitigación de emisiones de GEI de los transportes se encuentran las tecnologías relacionadas con la reducción y/o la racionalización del uso de transportes motorizados, la promoción de la transferencia de los desplazamientos hacia modos de mayor eficiencia energética y la utilización de fuentes de energía menos intensivas en carbono, tales como los biocombustibles y otras fuentes alternativas.

Con relación a las emisiones de CO₂ resultantes del consumo de combustibles fósiles, el transporte vial es responsable de la mayor parte de las emisiones. De acuerdo con estimaciones para 2020, dicho segmento el sector de transporte vial podrá emitir alrededor de un 60% más que en 2009, llegando alrededor del equivalente a 270 millones de ton de CO₂. [GT3 3.3.1].

Como opciones para la mitigación de emisiones de CO₂ se plantean políticas, prácticas y opciones tecnológicas que se relacionan con la reducción y/o racionalización del uso de los transportes motorizados, la promoción de la transferencia de los viajes hacia modalidades de mayor eficiencia energética y la utilización de fuentes de energía con menores índices de emisión de CO₂, tales como los biocombustibles. [GT3 3.3.2]

La energía consumida en el transporte de cargas y de pasajeros tiende a crecer continua y gradualmente, en la estela de los índices de crecimiento del PIB y las rentas per capita nacionales. Brasil se ha venido esforzando para establecer un estándar de desarrollo sostenible en los transportes, impulsando acciones de mitigación para torcer la tendencia al crecimiento del consumo de energía hacia un modelo que se valga en menor medida de los combustibles fósiles.

El *Plano Setorial de Mitigação e Adaptação a Mudanças Cilmáticas para o Setor de Transporte e Mobilidade* forma parte de la estrategia brasileña de mitigación y adaptación al cambio climático. Tratase de un plano gubernamental que tiene por objeto contribuir a la mitigación de las emisiones de GEI por el sector de transportes con miras a expandir la infraestructura del movimiento de cargas desde las carreteras hacia modos más eficientes en cuanto a la energía. En el sector de la movilidad urbana, el plan sectorial preconiza la expansión del empleo de sistemas con mayores grados de eficiencia energética para el transporte público de pasajeros. [GT3 3.3.3]

Brasil cuenta con potencial para la mitigación de las emisiones de CO₂ en el transporte, fundamentalmente porque posee una matriz desequilibrada de transportes, con énfasis en la modalidad vial, tanto para cargas como para pasajeros. Existe también la posibilidad de una mejor calidad para sus combustibles y/o la utilización de biocombustibles provenientes de diversas fuentes. [GT3 3.3.4]

Cabe hacer mención también a los riesgos tecnológicos, a la incertidumbre ambiental y a la aceptación social de determinadas acciones destinadas a la mitigación de los GEI, y a los costos de la adecuación de la infraestructura de transporte que se encuentra desfasada en todo el país. Existen también barreras sociales en lo que hace al reemplazo del modo vial y cuestiones ligadas a la renovación del parque automovilístico. [GT3 3.3.4]

El logro de los beneficios para el desarrollo sostenible de las acciones relacionadas con la mitigación de las emisiones de CO₂ en el sector de transportes es complejo, pues involucra aspectos de comportamiento y el suministro de una infraestructura adecuada, con vehículos más eficientes y una tecnología apropiada.

Las edificaciones y el entorno construido

El parque edificado nacional fue el mayor consumidor de la energía eléctrica en 2010, superando así al sector industrial. Se detecta una diferencia marcada del consumo energético en el sector residencial entre las distintas regiones brasileñas; pero, en general, el consumo en dicho sector puede considerarse bajo si se lo compara con el sector residencial de los países desarrollados. Las estrategias de mitigación deben contemplar una eficiencia energética mejor de las edificaciones y la diversificación de la matriz energía, con la inclusión de fuentes renovables y con la debida atención al proceso de transición de su consumo por los estratos más pobres de la población.

El parque edificado nacional fue el mayor consumidor de la energía eléctrica en 2010, superando así al De toda la energía producida en el mundo, la actividad industrial consume aproximadamente un 37,5%; el parque edificado, el 15,9%; el sector de transportes, el 19,3%, y las pérdidas y el sector energético, el 27,3%. El consumo de energía de las edificaciones ha venido creciendo a nivel mundial y, como buena parte de la energía que se consume en las edificaciones proviene directa o indirectamente de los combustibles fósiles, las edificaciones son responsables de gran parte de las emisiones de GEI: alrededor del 36% del CO₂ emitido por el consumo de energía. Existe una tendencia mundial al crecimiento de consumo energético por el sector del orden del 30% hasta 2030, con base en datos de 2006. [GT3 3.4]

En el caso de Brasil, en 2010, la industria –la producción agropecuaria inclusive– consumió el 38,9% del total de energía, el parque edificado hizo lo propio con el 15% –incluidos los sectores domiciliario, comercial y público– y el sector de transportes consumió el 28,3%. Con todo, con relación a la electricidad, el parque edificado fue el mayor consumidor durante aquel año –el 47,6%–, superando así al sector industrial. Con relación al consumo de biomasa, es el 4º consumidor, y la mayor parte corresponde a la leña usada para cocinar en el sector residencial. En dicho sector existe una diferencia de consumo de energía eléctrica marcada entre las regiones brasileñas: la región sudeste concentra más de la mitad del consumo nacional –el 53,6%– y el 45,1% del consumo de gas licuado de petróleo. No obstante, el consumo final energético del sector residencial brasileño, de acuerdo con el *Balanzo Energético Nacional (BEN)*, puede considerarse bajo si se lo compara con el consumo energético del sector domiciliario europeo o el norteamericano. [GT3 3.4]

La evaluación de la actual situación del consumo energético de las edificaciones brasileñas y de sus emisiones de GEI apunta que las lagunas de conocimiento principales son las siguientes: a) una metodología única de evaluación del desempeño térmico de los sistemas constructivos; b) una definición de límites de la zona de confort térmico para las diferentes regiones del país; c) trabajos que correlacionen tipología, localización geográfica y otras variables con el consumo de energía; d) estudios de ahorro de energía y almacenamiento; e) trabajos que determinen parámetros tendientes a la integración de la iluminación natural con artificial y f) datos climáticos digitales disponibles para una mayor cantidad de ciudades brasileñas. [GT3 3.4.6]

La industria

La industria brasileña puede contribuir de manera importante en el esfuerzo del país tendiente a la mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero. Para ello, resulta fundamental incentivar acciones de eficiencia energética en el sector, de reemplazo de combustibles fósiles por fuentes energéticas menos emisoras y renovables –biomasa y solar–, y la adopción de nuevos procesos industriales menos intensivos en el uso de la energía. Pese a que una parte relevante de este potencial de mitigación es factible económicamente, urge remover ciertas barreras mediante la combinación de políticas sectoriales y transversales para lograr un mejor aprovechamiento de estas oportunidades.

El sector industrial brasileño responde actualmente por una parte relevante del consumo de energía –alrededor del 38% del consumo total del país– y de emisiones de GEI: aproximadamente el 24% del total en 2005 y, si se consideran las emisiones brasileñas totales –incluidas las resultantes de los cambios en el uso de la tierra y el tratamiento de residuos–, la participación del sector industrial se ubica cerca del 5%. [GT3 3.5.1]. Las perspectivas de crecimiento de este sector apuntan hacia el mantenimiento de este nivel de importancia en el horizonte, tanto a mediano como a largo plazo.

Adicionalmente, diversos estudios apuntan la existencia de un potencial elevado de reducción de emisiones de GEI en este sector, razón por la cual resulta fundamental incentivar la penetración de alternativas de mitigación de estas emisiones en la industria. Se estima dicho potencial hasta 2030 es superior al volumen equivalente a 1,5 billones de toneladas acumuladas de CO₂, por ejemplo, cifra que corresponde a casi cinco veces el total emitido por la industria en 2005. Cabe destacar que dicho valor puede tenerse como techo máximo de reducción acumulada, y que el potencial realizable desde el punto de vista económico y de mercado –considerando aspectos económicos, de mercado y de barreras– es naturalmente inferior. [GT3 3.5.4]

Para promover la penetración de alternativas menos intensivas en emisiones de GEI, las oportunidades detectadas indican que la estrategia tendiente a incentivar la mitigación de los gases emitidos por la industria brasileña debe contemplar: a) políticas y mecanismos de fomento de la sustitución por tecnologías más eficientes y menos carbono-intensivas, sumadas a la adopción de procesos de características idénticas en la expansión industrial, mediante el empleo de las tecnologías disponibles en el estado del arte; b) el reemplazo de los combustibles tradicionales con mayor factor de emisión de carbono por fuentes menos contaminantes, tales como la biomasa y la energía solar, por ejemplo y c) la promoción de prácticas de reciclado y del empleo eficiente de materiales, que vayan más allá de los niveles usuales en la actualidad. [GT3 3.5.5]

El análisis más pormenorizado de estas opciones indica que la promoción de acciones de eficiencia energética –especialmente en aplicaciones térmicas en la industria– y la sustitución de la biomasa no renovable, pueden contribuir para plasmar aproximadamente el 80% de este potencial. Sin embargo, se percibe que el aporte de cada medida difiere según el segmento industrial, en función de las especificidades de cada industria, lo que sugiere que los mecanismos de incentivo podrán combinar políticas transversales con sectoriales, con miras a aumentar la probabilidad de éxito en el incentivo a la implementación de alternativas con menor índice de emisión de GEI en la industria. [GT3 3.5.5]

En lo que concierne a la efectividad de las medidas, el análisis de las curvas de costos marginales de merma asociadas a cada una de ellas muestra que casi el 50% del potencial de mitigación de las emisiones de GEI en la industria tiene costos de reducción negativos, lo que significa que, en las condiciones usuales, son bastante atractivos. La mayor parte de dichas medidas de eficiencia energética se encuentra en esta situación. [GT3 3.5.4.1]

De no materializarse este potencial, tendría que ver con la existencia de obstáculos que se han de sortear. Esto indica la necesidad de elaborar políticas adicionales de aprovechamiento, cuyo abordaje más adecuado dependerá del conjunto de alternativas de mitigación de emisiones de GEI.

Existe también una carencia importante de estudios nacionales amplios y recientes sobre la mitigación de emisiones de CO₂ en la industria brasileña, lo que sugiere haber un margen grande para la realización de investigaciones específicas en el futuro sobre este tema en el país.

La producción agropecuaria y la silvicultura

Las emisiones de gases de efecto invernadero, provenientes de la producción agropecuaria y la silvicultura, representan más de una tercera del total de Brasil, y se mantienen con una tendencia creciente. Así y todo, existen muchas oportunidades de mitigación, y entre ellas cobran relieve la recuperación de pasturas y la expansión de los bosques comerciales. La incertidumbre presente en las estimaciones indica la necesidad de intensificar los estudios.

Una cantidad importante de emisiones de gases de efecto invernadero del sector agropecuario en Brasil se encuentra asociada a la hacienda nacional bovina y al manejo de los plantíos de soja, maíz, caña de azúcar y arroz que, juntos, ocupan más del 70% del área cultivada nacional. Entre 1990 y 2005, se registró un aumento del 37% de las emisiones en el sector, considerados básicamente el óxido nitroso y el metano, fruto no sólo del crecimiento de la hacienda y del área plantada, sino también de la mayor utilización de tecnologías, lo que llevó a que el incremento de la producción fuese muy superior a la expansión del uso del suelo para la producción durante idéntico período. [GT3 3.6.31]

Aunque la pérdida de carbono del suelo utilizado con cultivos y pasturas no se puede adjudicarla directamente a la agricultura en los inventarios nacionales, los resultados de investigaciones realizadas en Brasil indican que es un proceso relevante asociado a las prácticas de cultivo de especies anuales y al vigor de las forrajeras. Los estudios con metano y óxido nitroso son aún escasos, pero permiten sugerir que las emisiones entéricas de metano por parte animales bovinos en pasturas de *brachiaria*, comunes en Brasil, se ubican en un nivel cercano al factor de emisión global que es la directriz del IPCC (*Tier 1*), pero que las emisiones directas de óxido nitroso, fundamentalmente aquéllas cuantificadas en latosuelos —o suelos lateríticos; suelos rojizos o pardo-amarillentos de la sabana y de los bosques tropicales y subtropicales—, son inferiores a las que se han venido estimando según esa misma directriz en los inventarios.

Debido a que la producción agropecuaria contribuyó con alrededor del 35% de las emisiones totales de GEI por Brasil en el año base 2010, el país también exhibe muchas posibilidades de mitigación de dichas emisiones. Se analizó el escenario para 2020 de recuperación de 15 millones de hectáreas de pasturas, aumento del cultivo directo en 8 millones de hectáreas, expansión de los plantíos de bosques comerciales en 3 millones de hectáreas y también la eliminación de la quema de caña de azúcar para la zafra, el uso de aditivos en la dieta del ganado vacuno, el tratamiento de deyecciones de porcinos y la disminución de la fertilización nitrogenada con microbios inoculados. [GT3 3.6.3]

Los resultados de las investigaciones científicas permiten estimar que el empleo de dichas técnicas cuenta con potencial como para mitigar volumen equivalente desde 163,3 hasta 248,5 mega-toneladas de CO₂ en 2020. [GT3 3.5.6.2]

La recuperación de pasturas y la expansión de los plantíos comerciales de bosques responden por gran parte de este potencial. La incertidumbre aumenta con la inclusión del suelo como drenaje de CO₂ atmosférico, y también con técnicas, tales como el uso de microbios inoculados y las de tratamientos de deyecciones de porcinos, si bien que estas dos últimas tienen menor impacto sobre el potencial de mitigación del sector. Cabe añadir que, aunque el peso de las externalidades positivas es generalmente grande, barreras de índole cultural y tecnológica pueden erigirse en obstáculos para la implementación de estas prácticas por parte de los productores. [GT3 3.6.3]

Los cambios en el uso de la tierra

Aunque se encuentre en fase de transición, una parte significativa de las emisiones nacionales de gases con CO₂ equivalente sigue estando vinculada a los cambios en la cobertura y el uso de la tierra, producto de la deforestación y los incendios. El perfeccionamiento de la gestión territorial de los biomas brasileños, de manera tal de abarcar la diversidad de coberturas del suelo, permitiría congrega beneficios para la manutención y el aumento de las reservas, junto con otros servicios ambientales. Las políticas de mitigación pueden incluir un mayor control y una mayor fiscalización de las actividades humanas sobre el medio ambiente, así como incentivos positivos, tales como los pagos por servicios ambientales y de educación ambiental.

Los principales impactos ambientales esperados en cada bioma brasileño en función de los cambios climáticos se abordan mediante un enfoque que recae sobre las medidas principales de mitigación. La disminución y el control de los desmontes, los mecanismos de compensación ambiental, tales como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), la Reducción de las Emisiones por Desmonte y Degradación Forestal (REDD+), el aumento de la productividad agrícola, el ordenamiento territorial y el control de las quemadas emergentes, para casi todos los biomas, como medidas mitigatorias con miras a la reducción de las emisiones y al aumento de las existencias de carbono.

Dichas medidas también exhiben beneficios añadidos en términos de adaptación y reducción de impactos. La preservación de la cobertura forestal del bioma *Amazônia* es un ejemplo de ello: aparte de presentar existencias de carbono en biomasa equivalente al orden de los $4,4 \times 10^{11} \pm 1,1 \times 10^{11}$ Mt CO₂, con un margen de tolerancia de 110 millones de giga-toneladas, contribuye con otras importantes funciones que influyen directamente sobre el albedo, la temperatura y los patrones locales y globales de circulación atmosférica. [GT3 3.7.1.1; 3.7.4.1]

El bioma *Cerrado* [GT3 3.7.1.2; 3.7.4.1], la sabana brasileña, a su vez, ha sufrido un fuerte impacto, ocasionado por la demanda de madera para la producción de vegetal, como así también debido a la apertura de nuevas áreas destinadas a la producción agropecuaria. La disminución de los incendios, que se utilizan en el mantenimiento de las pasturas, por ejemplo, podría evitar la emisión de 1,69 Mt CO₂eq – el acumulado entre los años 2003 y 2008–, en tanto que toda el área ocupada por actividades humanas hasta 2005 –casi el 50% del área original– representa haber arrojado a la atmósfera 379 Mt CO₂eq, o sea, el doble de lo que se estimó hasta 1990. Eso pone en evidencia la expansión de los desmontes y los cambios en el uso de la tierra.

En el bioma *Pantanal*. [GT3 3.7.1.3; 3.7.4.1], la deforestación se relaciona con las actividades agropecuarias y de siderurgia y minería, en este orden. Alrededor del 35% del metano emitido en este bioma proviene de la cría vacuna y de las pasturas. Las formas de mitigación en el Pantanal incluyen un manejo adecuado de las pasturas para evitar la supresión de la cobertura vegetal y la pérdida de suelos, debido a los procesos erosivos.

En el bioma *Caatinga*, la disminución de la cobertura vegetal se debe fundamentalmente a las sequías y a los impactos del fenómeno El Niño; y la desertificación aparece prácticamente en todos los escenarios climáticos futuros para este bioma. Dichos fenómenos, cuando se asocian a la supresión de la vegetación nativa y a las prácticas agrícolas poco apropiadas para el *semiárido* – el uso de mecanización en suelos pesados y con un tenor de agua inadecuado, por ejemplo–, acentúan el proceso de compactación y erosión de los suelos.

Entre las medidas mitigatorias destinadas al control y la reducción de las emisiones de GEI en la *Caatinga* se encuentran la monitorización y el combate contra la desertificación, mediante un sistema de observación e información de la reducción de la cobertura vegetal, la degradación y el desarrollo de indicadores cuantitativos sobre el avance de estos procesos, aliado a técnicas de recuperación ambiental. [GT3 3.7.2; 3.7.4.3]

El bioma *Mata Atlântica*, el bosque atlántico brasileño, es el que sufre la mayor presión por parte de las actividades humanas sobre el medio ambiente, debido a la alta concentración demográfica. [GT3 3.7.2] Las soluciones mitigatorias para este bioma requieren una acción inmediata de alta gobernanza para el cumplimiento del *Código Florestal*, el marco jurídico-legal de ordenamiento ambiental en Brasil. [GT3 3.7.4.4].

Para el bioma de llanura o de *Pampas*, se sugiere la eliminación del uso del fuego y un mejor manejo de las áreas de vegetación campestre natural para el pastoreo extensivo, sumadas a la necesidad de implementar la explotación económica sostenible, toda vez que el balance entre la absorción y emisión de carbono se encuentra estabilizado en este sistema. La producción de arroz irrigado en este bioma, con un área de 5,4 millones de hectáreas –alrededor del 50% de la producción nacional–, exhibe un alto índice de emisión de metano (CH_4), con un promedio de hasta $25 \text{ mg} \pm 1.5 \text{ CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, dependiendo del método de plantío y del estadio de maduración de los granos.

Medidas mitigadoras tales como el ordenamiento territorial con miras al mantenimiento de áreas preservadas, la monitorización de los desmontes y la disminución de las quemas –éstas se siguen empleando durante la breve reposición química de las áreas de pasturas luego del período invernal–, pueden implementarse para este bioma. [GT3 3.7.1.6.2]

Los manguezais o manglares, a su vez, han sufrido una gran presión de desmonte y contaminación, sobre todo por parte de áreas urbanas en la costa brasileña. Se estima que este bioma constituye un potencial vertedero de carbono, con una capacidad de almacenamiento equivalente a la de selvas situadas en la misma latitud. Se hace hincapié también en la importancia de realizar estudios sobre la exportación de carbono orgánico por parte de los ecosistemas de manglares hacia las áreas costeras adyacentes, desde el punto de vista de los flujos de CO_2 biósfera-atmósfera. [GT3 3.7.1.3.7.2]

Existen grandes lagunas en el conocimiento relacionado con los impactos y medidas mitigatorias para algunos biomas, entre éstos, el de *Mata dos Cocais*, el monte de transición situado entre la selva amazónica y la *Caatinga*, sin referencias científicas actuales. En general, las mediciones de campo sobre los flujos de carbono son raras, y la monitorización de los cambios de cobertura y del uso de la tierra se realiza de manera continua solamente en los biomas *Cerrado* y *Amazônia*.

Debido a la gran variabilidad espacial existente en el país, se sugiere para todos los biomas la delimitación de parcelas permanentes para la monitorización sistemática de existencias y flujos de carbono en los diversos componentes forestales de las diferentes regiones, como una forma de recabar información que contemple la variabilidad de los suelos y las composiciones florísticas, como así también para asegurarse contar un diagnóstico real de los impactos de los cambios del clima y la elaboración de medidas mitigatorias adecuadas. [GT3 3.7.5]

ANÁLISIS DE POLÍTICAS, INSTITUCIONES Y RECURSOS FINANCIEROS

Brasil en la política global del clima: los desafíos de la gobernanza

El cambio global del clima se convirtió en una problemática central de la política mundial contemporánea, en la cual toman parte actores estatales, del mercado y de la sociedad civil. Se trata de un tema relativo a múltiples sectores, que no se restringe más a la dimensión ambiental, sino que atraviesa a la dimensión económica y la de seguridad. Más allá la relevancia de las negociaciones multilaterales de las Naciones Unidas, existen nuevos ordenamientos internacionales y regionales que aún han sido poco explorados en Brasil.

La economía política global del clima se entrelaza con los estándares globales de producción y consumo, la seguridad energética y los intereses de los Estados, las corporaciones y los consumidores, interconectando así las dimensiones micro y macro de la vida social. Asimismo, el aumento de la cantidad de eventos extremos en el clima y el riesgo de catástrofes relacionadas con el cambio climático transforman a esta cuestión también en una amenaza a la seguridad global. [GT3 4.]

La percepción sobre el aumento de escala del cambio global del clima la convierte en uno de los mayores retos contemporáneos: las soluciones para los problemas climáticos implican cambios en múltiples niveles de la sociedad global. En tal sentido, las interacciones entre la seguridad internacional, la economía internacional y el cambio de clima deben considerarse al momento de elaborar respuestas a este problema. Y el concepto más abarcador para describir y analizar las respuestas y los intentos de operar con este problema es el de gobernanza global del clima. [GT3 4.1.2]

Por consiguiente, la arquitectura de la gobernanza global del clima extrapola a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y pasa a incluir acuerdos bilaterales y regionales, además de arreglos privados de actores del mercado o que actúan en el seno de la sociedad civil organizada, como así también los del tipo híbrido, cuyos participantes son estatales o no. [GT3 4.1.3] Pero la definición de los actores relevantes en la gobernanza del clima es una tarea no sin controversias.

En Brasil se tiende a enfatizar el rol de los países y los bloques negociadores en el ámbito de la CMNUCC. Otros estudios destacan a los protagonistas internacionales de acuerdo con su participación en las emisiones globales. Cabe considerar también la actuación de las ONG y de otras entidades no estatales, tales como las empresas nacionales y las corporaciones transnacionales. [GT3 4.1.2.1]

Algunos estudios apuntan que la maximización del interés nacional ha dificultado la construcción de un régimen destinado a atenuar el cambio climático, y frente a estas dificultades, deberá efectuarse una reorientación de las acciones de mitigación para la adaptación, que está más directamente relacionada con los esfuerzos nacionales, poniendo a la cooperación internacional en un lugar secundario. [GT3 4.1.3.1.2]

Tales dificultades, sumadas a las frustraciones con el proceso negociador en el ámbito de la CMNUCC/ Protocolo de Kioto, han llevado a algunos autores a sostener la necesidad de buscar alternativas que vayan más allá del régimen internacional de las Naciones Unidas: otro régimen que cuente con la participación de una menor cantidad de actores, o un conjunto de regímenes sumado a arreglos de gobernanza no estatales.

El anuncio de las metas voluntarias nacionales de mitigación en 2009 constituyó un cambio significativo en la política externa climática de Brasil. Por eso, el país se erige como un actor internacional *sui generis* en este tema: puede considerársele como una potencia climática, con compromisos de mitigación voluntarios ambiciosos, uno de los líderes del G77+China en las negociaciones internacionales; pero, al mismo tiempo, recibe y brinda cooperación en diversas áreas –combate contra la deforestación, modelado climático, biocombustibles y cuestiones relacionadas con la CMNUCC, tales como la elaboración de comunicaciones nacionales, el establecimiento de autoridades designadas y proyectos de MDL. [GT3 4.1.3.2.1]

Parece claro en el actual momento que, tan importante como las negociaciones multilaterales de las Naciones Unidas, es la observación de los desarrollos en otros escenarios y las dimensiones de la gobernanza del clima: las políticas de energía y del clima adoptadas por grandes y medianas potencias climáticas, los foros multilaterales y los nuevos ordenamientos internacionales –como el G20– y regionales. Estos desarrollos siguen siendo poco estudiados todavía en Brasil, lo que indica que existen muchas temáticas y posibilidades aún no exploradas en los debates académicos y políticos en curso en el país. [GT3 4.1]

Políticas nacionales y de las instancias administrativas inferiores del Estado

Brasil cuenta con un aparato regulatorio amplio relacionado con los cambios climáticos en todos los niveles federativos de gobierno. Este aparato define estructuras de gobernanza, planes e instrumentos, y, en muchos casos, todavía requiere de reglamentación. Hay espacio también para la articulación de las distintas entidades federativas de gobierno. Las regiones que presentan mayor vulnerabilidad son las que poseen, en menor medida, políticas de cambios climáticos.

Parece hacerse necesaria una evaluación de la eficacia, la eficiencia y la equidad de los mecanismos y políticas, una vez pasado un tiempo desde su implementación. Deben juzgarse aspectos tales como el de la participación y la transparencia, toda vez que la implementación y el seguimiento de estas políticas no podrán prescindir de los esfuerzos del Poder Legislativo, de las distintas entidades federativas y de las organizaciones de la sociedad civil. [GT3 4.2.1]

El Decreto n° 7.390/ 2010 previó la elaboración de los planes sectoriales de mitigación, con la inclusión de acciones, indicadores y metas específicas de reducción de emisiones y mecanismos destinados a la verificación de su cumplimiento. [GT3 4.2.3] Hasta 2013, han sido aprobados ocho planes sectoriales de mitigación y adaptación. [GT3 4.2.1]

Para lograr un mejor conocimiento de las políticas y planes, es necesario realizar un ejercicio de clasificarlos e identificar los elementos motivadores, así como los instrumentos allí propuestos, evaluándolos desde la óptica de las sinergias, la gobernanza, las superposiciones y las lagunas posibles, que puedan, quizá, haber quedado.

Asimismo, la convergencia o la divergencia con otras políticas ambientales, tales como la de biodiversidad y la de recursos hídricos, y la tarea de tornarlas compatibles con otras, sectoriales, tales como la de energía y la de agricultura, constituyen focos fundamentales del análisis. [GT3 4.2.1]

La articulación de estas políticas, planes y programas de gobierno resulta imprescindible. Y resulta esencial que tengan efectividad los resultados y los recursos invertidos, tanto los económicos como los humanos, en un país con recursos restringidos, ventajas ambientales comparativas y sustanciales además de una fragilidad considerable con relación al uso de la tierra, en especial en lo atinente a la ganadería, los incendios y la deforestación. [GT3 4.2.1]

La clasificación de estos instrumentos, teniendo en cuenta diversos aspectos – tecnológicos, de gestión, de gobernanza o de mando y control– resulta importante para la comprensión y la evaluación de los mismos. Se deben estipular criterios de eficacia, costos-efectividad, distribución y factibilidad institucional a la hora de evaluar los instrumentos de las políticas climáticas. El análisis de las políticas públicas debe revelar la razón de la necesidad de un marco regulativo que sea consistente y viable, es decir, la descripción y la explicación de las causas y las consecuencias de la acción de gobierno. [GT3 4.2.1.2]

En Brasil, la literatura referente a estudios que evalúan los posibles impactos económicos de los cambios climáticos y las políticas de mitigación y adaptación es relativamente nueva, y se ha venido desarrollando rápidamente. Con todo, estos trabajos contemplan políticas posibles que no fueran necesariamente discutidas por los que formulan la legislación brasileña, sino que forman parte, en otros países, de los mecanismos de políticas comúnmente discutidas o en fase de implementación, como son ejemplos los impuestos a las emisiones de carbono y los mercados de reducciones de las mismas que se puedan comerciar (*cap-and-trade*). [GT3 4.2.2]

Para que la política nacional cuente con una gobernanza y sea exitosa, es necesario que todas las esferas de gobierno, como así también la sociedad civil, adopten metas de reducción de sus emisiones, de protección de vertederos y medidas de adaptación. [GT3 4.2.3.1]

Examinando el contenido de las políticas estatales y municipales, es posible detectar dos grandes objetivos comunes en todas las legislaciones: controlar y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los efectos de los cambios climáticos (minimizar vulnerabilidades).

Sin embargo, queda poco claro, en términos objetivos, qué ha de mitigarse en cuanto a las emisiones de GEI y cómo se concretará la adaptación. En la mayoría de las oportunidades, la concepción de las políticas estatales no se inspira en resultados dados a conocer mediante inventarios ni estudios de vulnerabilidad.

Las regiones que exhiben mayor vulnerabilidad son aquellas que más adolecen de Políticas de Cambios Climáticos, de acuerdo como el mapeo realizado. Asimismo, la ausencia de políticas regionales puede tornar inviables, las medidas mitigadoras y de adaptación además del desarrollo de investigaciones tendientes al logro de los objetivos de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y la minimización de las vulnerabilidades locales. [GT3 4.2.4.1]

Inversiones y recursos financieros

La inversión en tecnologías que emiten menos GEI se relaciona esencialmente con el desarrollo sostenible, que viene asociado con una mayor equidad, pero que a su vez requiere de instrumentos económicos adecuados para su implementación efectiva.

Ciertos instrumentos financieros pueden llevar a la factibilidad de iniciativas de mitigación tales como los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático y los mecanismos de flexibilización que están previstos en el Protocolo de Kioto, o en un instrumento sustitutivo. [GT3 4.3.1]. Brasil puede avanzar en el ámbito de dichos planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático, en cuyo marco se ha apuntado a detallar las acciones, la estrategia de implementación, la determinación de los mecanismos de financiación y los indicadores de seguimiento.

En términos de financiación, cabe destacar la labor del *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*, al conceder créditos para proyectos de infraestructura de transporte público colectivo de pasajeros que se encuentran clasificados como aprobados o contratados por el propio banco, y promover la articulación con proyectos que se tornarán viables a través del Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC), en su vertiente de movilidad en las grandes ciudades, entre otros programas de gobierno; y los proyectos asociados a los grandes eventos. [GT3 4.3.3]

Existen también significativos aportes de recursos en el ámbito de los gobiernos de los estados y municipales en São Paulo y en Rio de Janeiro, por ejemplo, como así también iniciativas en otras ciudades financiadas por el BNDES y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Con todo, resulta importante alinear los mecanismos de financiación de ciertas políticas nacionales existentes, tales como las de movilidad urbana (Ley n° 12.587/ 2012) y la de cambio climático (Ley n° 12.187/ 2009). El Fondo Nacional de Cambio Climático – FNMC (Ley n° 12.114/ 2009) financia proyectos de reducción de emisiones de GEI, pero también lo hace el Fondo Social (Ley n° 12.351/ 2010) creado para compensar la explotación de los yacimientos de petróleo situados, en la capa presal de la plataforma marítima de su costa, allí donde la ampliación de la matriz de energía fósil en la movilidad urbana y el incremento de la renta *per capita* producirán grandes impactos en las ciudades. [GT3 4.3.2]

Existe un aparato legal producto de la PNMC y de la legislación estadual y municipal, pero no todos los estados y los municipios han definido metas de ordenamiento en su legislación. Ciertos instrumentos financieros pueden llevar a la factibilidad de iniciativas de mitigación tales como los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático y los mecanismos de flexibilización que están previstos en el Protocolo de Kioto,

o en un instrumento sustitutivo. [GT3 4.3.1]. Brasil puede avanzar en el ámbito de dichos planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático, en cuyo marco se ha apuntado a detallar las acciones, la estrategia de implementación, la determinación de los mecanismos de financiación y los indicadores de seguimiento.

En términos de financiación, cabe destacar la labor del *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*, al conceder créditos para proyectos de infraestructura de transporte público colectivo de pasajeros que se encuentran clasificados como aprobados o contratados por el propio banco, y promover la articulación con proyectos que se tornarán viables a través del Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC), en su vertiente de movilidad en las grandes ciudades, entre otros programas de gobierno; y los proyectos asociados a los grandes eventos. [GT3 4.3.3]

Existen también significativos aportes de recursos en el ámbito de los gobiernos de los estados y municipales en São Paulo y en Rio de Janeiro, por ejemplo, como así también iniciativas en otras ciudades financiadas por el BNDES y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Con todo, resulta importante alinear los mecanismos de financiación de ciertas políticas nacionales existentes, tales como las de movilidad urbana (Ley n° 12.587/ 2012) y la de cambio climático (Ley n° 12.187/ 2009). El Fondo Nacional de Cambio Climático – FNMC (Ley n° 12.114/ 2009) financia proyectos de reducción de emisiones de GEI, pero también lo hace el Fondo Social (Ley n° 12.351/ 2010) creado para compensar la explotación de los yacimientos de petróleo situados, en la capa presal de la plataforma marítima de su costa, allí donde la ampliación de la matriz de energía fósil en la movilidad urbana y el incremento de la renta *per capita* producirán grandes impactos en las ciudades. [GT3 4.3.2]

Existe un aparato legal producto de la PNM y de la legislación estadual y municipal, pero no todos los estados y los municipios han definido metas de ordenamiento en su legislación. Dicha estructura jurídica puede refinarse, de manera tal de generar una convergencia y perfeccionar el poder regulador, mediante la creación de una agencia en régimen de autarquía especial que actúe en forma autónoma y que cuente con instrumentos de monitorización, fiscalización y rendición de cuentas. Esta agencia podría ejercer también la regulación en inventarios, mercados de carbono y actividades de registro, monitorización y verificación, como así también articular políticas federales e iniciativas estaduais. [GT3 4.3.2]

Asimismo, existen diversas modalidades de financiación de proyectos de MDL, mediante la intervención de bancos públicos o privados que pueden ser nacionales o internacionales. Con relación a la participación del gobierno, el BNDES cobra relieve con una cantidad considerable de programas y líneas de financiación, pero podemos mencionar también el banco estatal *Caixa Econômica Federal*, el Programa de Transferencia del Presupuesto General de la Nación y la Agencia Brasileña de Innovación (FINEP). [GT3 4.3.3] En el sector privado despiertan sobre todo, grandes instituciones bancarias, en ocasiones aliadas con socios extranjeros.

Simulaciones muestran que el desarrollo sostenible sería posible con un volumen de financiamiento que pueda verse estimulado mediante la venta de créditos de carbono y otros instrumentos de política pública – subsidios al capital para tecnologías de bajo carbono, condiciones de financiamiento de inversión y créditos tributarios, entre otros. [GT3 4.3.3]







Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

Ministério do
Meio Ambiente

