



El trimestre económico

ISSN: 0041-3011

ISSN: 2448-718X

Fondo de Cultura Económica

Gramkow, Camila; Porcile, Gabriel

Un modelo de tres brechas¹

El trimestre económico, vol. LXXXIX, núm. 353, 2022, Enero-Marzo, pp. 197-227

Fondo de Cultura Económica

DOI: <https://doi.org/10.20430/ete.v89i353.1415>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31371587006>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

UNEM 

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Un modelo de tres brechas*

A three-gap model

*Camila Gramkow
y Gabriel Porcile***

ABSTRACT

This paper aims to integrate into a single analytical framework the three dimensions of sustainable development, namely the economic, social, and environmental ones. With this objective, a three-gap model within the structuralist tradition is laid down, which identifies and compares three rates of growth: the maximum rate compatible with external equilibrium, the maximum rate compatible with the environmental commitments of the region, and the minimum rate necessary for increasing equality. Policy scenarios are simulated using the E3ME Cambridge Econometrics model, a macroeconometric model of the socioeconomic, energy, and environmental systems. The simulation exercises confirm the crucial importance of combining industrial and technological policies with those for social protection and welfare to foster growth, formal employment, the decoupling of emissions, and equality. An international governance that encourages the reduction of technological asymmetries and broadens the policy space for development in the periphery is necessary to advance towards a new style of development.

Keywords: Sustainable development; technology and environment; growth and income distribution. *JEL codes:* O11, O33, Q56.

* Artículo recibido el 12 de octubre de 2021 y aceptado el 19 de octubre de 2021. Copyright © Naciones Unidas 2022. Todos los derechos reservados. La autorización para reproducir total o parcialmente este artículo debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir este artículo sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción. El contenido de este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores.

** Camila Gramkow, oficial de Asuntos Económicos, CEPAL, Brasilia, Brasil (correo electrónico: camila.gramkow@cepal.org). Gabriel Porcile, oficial de Asuntos Económicos y jefe de la Oficina de la CEPAL en Montevideo, Uruguay (correo electrónico: jose.porcile@cepal.org).

RESUMEN

Este artículo busca integrar en un marco analítico único las tres dimensiones del desarrollo sostenible, a saber, la económica, la social y la ambiental. Para ello se construye un modelo de tres brechas en la tradición estructuralista donde se definen y contrastan tres tasas de crecimiento: la tasa máxima compatible con el equilibrio externo, la tasa máxima compatible con los compromisos ambientales asumidos por la región, y la tasa mínima necesaria para lograr niveles crecientes de igualdad. Se simulan escenarios de políticas mediante el modelo E3ME de Cambridge Econometrics, un modelo macroeconómico de los sistemas socioeconómico, energético y ambiental. Los ejercicios de simulación confirman la importancia clave de combinar las políticas industrial y tecnológica con las de protección social a fin de promover el crecimiento y el empleo formal, junto con el desacoplamiento de las emisiones y la caída de la desigualdad. Una gobernanza internacional que favorezca la reducción de asimetrías tecnológicas y amplíe los espacios de política en la periferia es necesaria para avanzar hacia un nuevo estilo de desarrollo.

Palabras clave: desarrollo sostenible; tecnología y medio ambiente; crecimiento y distribución del ingreso. *Clasificación JEL:* O11, O33, Q56.

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta un modelo que busca articular de manera coherente las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. Los modelos en la tradición estructuralista se caracterizan por analizar el comportamiento de las variables de estudio al tomar en cuenta el marco institucional y de economía política en que los actores deciden e interactúan entre sí. Estos modelos reconocen la existencia de asimetrías productivas, tecnológicas y de poder que restringen el espacio decisorio y generan trayectorias distintas en los diversos países y en el sistema internacional. Hay varias trayectorias posibles que tienden a reproducirse en el tiempo, algunas de las cuales pueden generar trampas de bajo crecimiento, desigualdad y destrucción del medio ambiente. La tarea de las políticas de desarrollo es redefinir incentivos y capacidades para superar esas trampas y reorientar el proceso de desarrollo en dirección a la sostenibilidad.

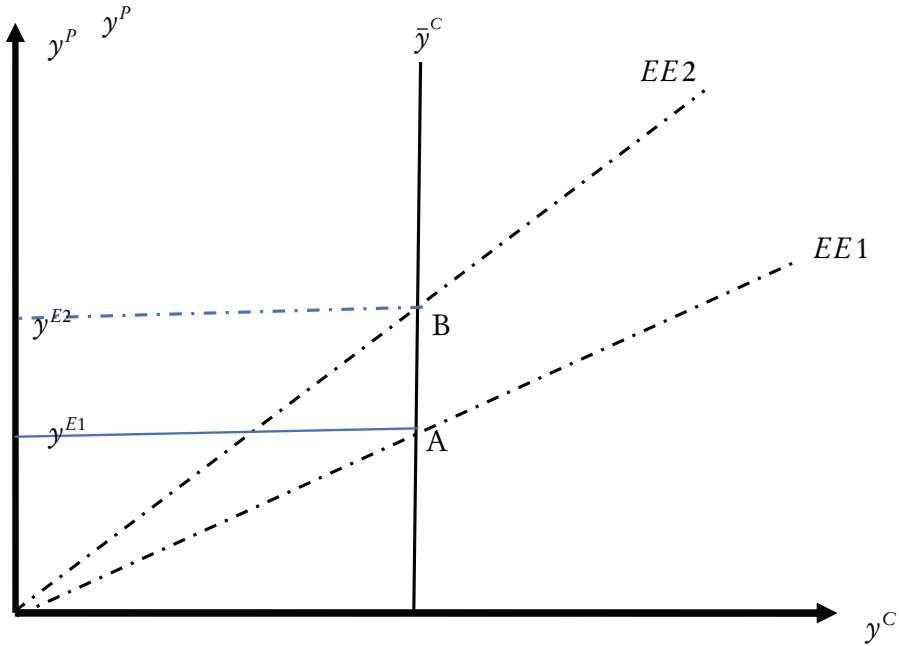
Las variables abordadas en el modelo que se presentará en las próximas secciones son el crecimiento económico, la distribución funcional del ingreso y la descarbonización; se destaca el vínculo que existe de dichas variables con el cambio estructural y el progreso técnico. Para ello el texto se organiza en siete secciones, además de esta introducción. La sección I presenta un modelo estructuralista de convergencia centro-periferia; la sección II discute las condiciones requeridas para que el crecimiento sea inclusivo; la sección III incorpora la dimensión ambiental; la sección IV discute sus resultados con distintos escenarios institucionales (que a su vez reflejan distintas configuraciones de poder político y económico). Las secciones V y VI simulan estos escenarios con base en el modelo E3ME para los países latinoamericanos. La sección VII concluye.

I. CAMBIO ESTRUCTURAL Y CONVERGENCIA

La base de los modelos estructuralistas parte de la existencia de dos polos en el sistema internacional: el centro y la periferia, que se caracterizan por marcadas diferencias en sus estructuras productivas. Mientras que el centro es homogéneo y diversificado, la periferia es heterogénea y especializada. El centro contiene en su estructura productiva un gran número de sectores y actividades, muchas de ellas de elevado contenido tecnológico. El centro es, en ese sentido, una estructura compleja, mientras que la periferia se especializa en pocos sectores, de bajo contenido tecnológico, y exporta principalmente bienes intensivos en recursos naturales o en mano de obra de baja calificación. Lo que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha llamado la “heterogeneidad estructural” de la periferia se refiere a la existencia en un vasto contingente de mano de obra en actividades de muy baja productividad, muchas veces en condiciones de informalidad y a niveles de subsistencia.

La brecha tecnológica y las velocidades de innovación y difusión de tecnología entre centro y periferia desempeñan un papel determinante en explicar el patrón de especialización de cada polo en el comercio internacional. Dicho patrón, a su vez, tiene efectos en términos de la tasa de crecimiento y la distribución funcional del ingreso. Las implicaciones para el crecimiento pueden ser captadas de manera muy sintética por el modelo de crecimiento con restricción externa, representado en la figura 1. Llámese y^C a la tasa de creci-

FIGURA 1. La convergencia en el viejo paradigma: tecnología, transformación productiva y cambio de la relación entre las elasticidades^a



^a *EE* representa el crecimiento con equilibrio externo dado por $y^P = y^E = (\varepsilon/\pi)y^C$. El cambio estructural mueve la curva de *EE1* para *EE2* y eleva la tasa de crecimiento de equilibrio.

miento del centro (eje de las abscisas) y a la de la periferia (eje de las ordenadas) y^P . Por simplicidad, el crecimiento del centro se supone exógeno y constante al nivel \bar{y}^C (línea vertical en la figura 1). La curva *EE* representa la tasa de crecimiento de largo plazo con equilibrio externo de la periferia. Dicha tasa es la que mantiene (bajo ciertos supuestos) la relación deuda externa-producto interno bruto (PIB) estable. Por simplicidad, para construir esta curva, se asumirá simplemente que en el largo plazo la balanza comercial debe estar equilibrada. En el momento inicial la curva *EE* corta la recta \bar{y}^C en el punto A, que proporciona la tasa de crecimiento de equilibrio de la periferia, y^E .

¿Qué factores determinan la tasa de crecimiento con equilibrio externo *EE*? Un primer factor es la tasa de crecimiento del centro, ya que cuando ésta aumenta también se incrementa la demanda por las exportaciones de la periferia. Otro es el patrón de especialización del centro y la periferia.

La demanda de los bienes producidos por ambos polos no evoluciona de la misma manera a medida que aumenta el ingreso de los países. La elasticidad ingreso de la demanda es más baja para un país especializado en bienes primarios que para uno diversificado, productor de bienes con mayor intensidad tecnológica. Esta diferencia en los patrones de especialización es captada formalmente por medio de la siguiente ecuación:

$$y^E = (\varepsilon/\pi)y^C \quad (1)$$

donde y^E es la tasa de crecimiento de equilibrio de largo plazo de la periferia con equilibrio externo; y^C corresponde a la tasa de crecimiento del centro; ε es la elasticidad ingreso de las exportaciones, y π la elasticidad ingreso de las importaciones de la periferia (Rodríguez, 1977; Thirlwall, 2011). Se llamará al término (ε/π) la relación entre las elasticidades.¹ El desarrollo requiere convergencia en ingresos per cápita entre centro y periferia, la cual estará presente si $(\varepsilon/\pi) > 1$, ya que eso implica que la periferia puede crecer a una tasa más alta que el centro, esto es $y^E > y^C$. En cambio, habrá divergencia si $(\varepsilon/\pi) < 1$.²

Como se mencionó anteriormente, la relación entre las elasticidades depende del patrón de especialización y, por ende, de la estructura productiva. Modificaciones en esta última son necesarias para cambiar la relación entre las elasticidades y permitir una tasa más alta de crecimiento que supere la restricción externa. Dicho cambio debe basarse en lo que Fajnzylber denominó “competitividad auténtica”, la cual deviene de la absorción de tecnología y la construcción de nuevas capacidades, que soportan la diversificación de perfil exportador hacia bienes con mayor dinamismo tecnológico y en la demanda mundial. Obsérvese que en la figura 1 el coeficiente angular de la curva EE es igual a la relación entre las elasticidades ε/π . Una mejora de la competitividad auténtica cambia ese coeficiente angular y mueve la

¹Geoméricamente, esta relación corresponde a la inclinación o el coeficiente angular de la curva EE en la figura 1. Una discusión detallada del modelo puede encontrarse en Blecker y Setterfield (2019) y Porcile (2021). Un análisis de las implicaciones macroeconómicas del modelo se encuentra en Ocampo (2016). Es importante mencionar que y^E representa una tasa máxima de crecimiento, que en algunos casos puede no ser alcanzada. Países con elevada incertidumbre que limita la inversión, la alta inestabilidad financiera o los ciclos de deuda externa con auges y crisis, o con políticas fiscales que no cumplen adecuadamente su papel anticíclico (sosteniendo la inversión en la parte baja del ciclo) estarán por debajo del máximo crecimiento que permite por la restricción de balanza de pagos.

²A fin de simplificar el análisis de la convergencia en ingresos per cápita, se supone que no hay diferencias en términos del crecimiento de la población entre centro y periferia.

curva de $EE1$ a $EE2$, así aumenta la tasa de crecimiento con equilibrio externo de la periferia de y^{E1} a y^{E2} .

II. LA TASA MÍNIMA DE CRECIMIENTO PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL

Si bien la relación entre crecimiento y empleo tiene muchas mediaciones, en general, tasas más altas de crecimiento se asocian con un aumento del empleo formal. Si la tasa de crecimiento más elevada está además vinculada con un proceso de cambio estructural como el descrito en la figura 1, entonces habrá aumento de la oferta de empleos de mayor calificación. Más oferta de empleos demanda mayores capacidades, y esto fortalece el poder de negociación del mundo del trabajo.³ Se asume entonces que el crecimiento con base en la competitividad auténtica permite a los trabajadores obtener una mayor participación en el ingreso total gracias a su más amplio poder de negociación en el conflicto distributivo. Formalmente:

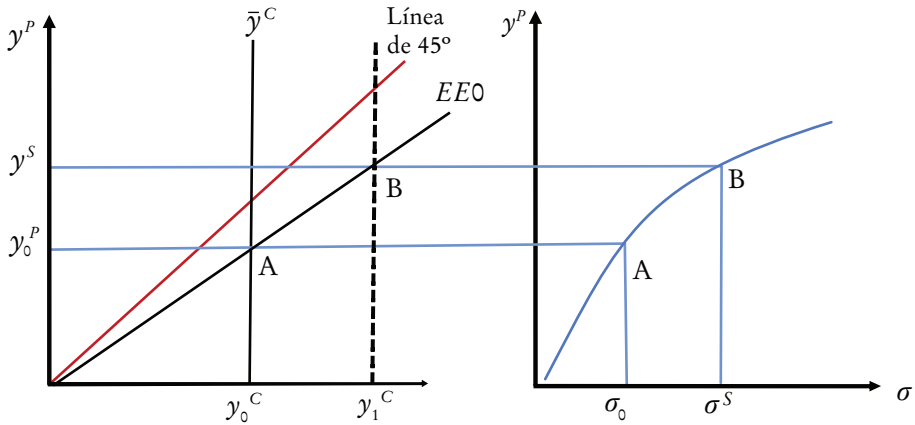
$$\sigma = f[\omega, y^p_E], f'(\omega) > 0, f'(y^p_E) > 0 \quad (2)$$

donde σ es la participación del ingreso en los salarios; y^p_E es la tasa de crecimiento con equilibrio externo, y ω es un parámetro que depende del marco institucional de la negociación salarial. Un mayor crecimiento favorece la participación de los salarios en el ingreso, y por eso σ aumenta con y^p_E ; a su vez, la existencia de un Estado de bienestar, seguro de desempleo y una legislación que protege el derecho de huelga, entre otros factores, eleva ω y hace que la distribución mejore para una determinada tasa de crecimiento de la economía. A partir de la ecuación (2) es posible encontrar la tasa de crecimiento necesaria (dado ω) para obtener una cierta distribución deseada del ingreso, σ^s . Se llamará a esa tasa de crecimiento la necesaria para la inclusión, y^s , como se representa en el panel derecho de la figura 2. Dicha tasa está asociada con un nivel más elevado de participación de los salarios σ^s (panel izquierdo de la figura 2a), compatible con la reducción de la desigualdad y la solución del conflicto distributivo en un contexto democrático.

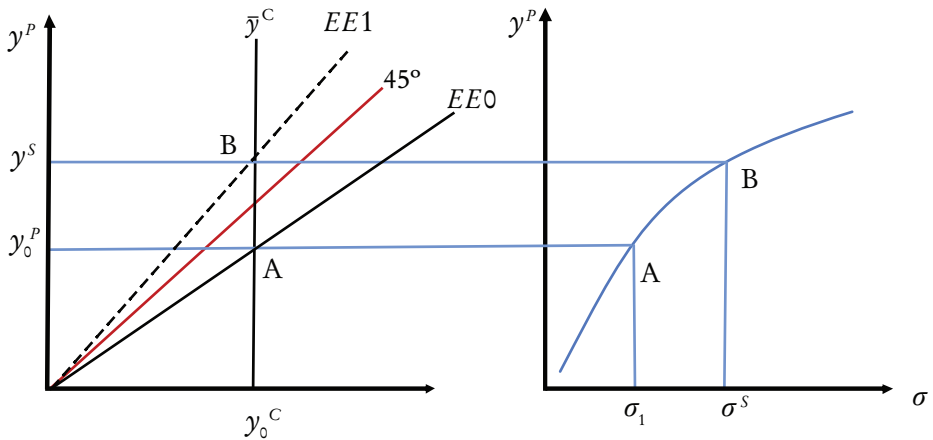
³ Esto también supone una evolución paralela en la educación y el nivel de entrenamiento de los trabajadores.

FIGURA 2. *Convergencia e inclusión: dos mecanismos de ajuste^a*

a) Respuesta expansiva en el centro



b) Cambio estructural en la periferia



^a Variables: $TB0: \gamma^P_0 = (\epsilon_0/\pi)\gamma^C$; $TB1: \gamma^S = (\epsilon_S/\pi)\gamma^C$, tasa de crecimiento para la inclusión; γ = tasa de crecimiento; σ = participación de los salarios en el ingreso; C = centro; P = periferia.

Imagínese que la periferia se encuentra inicialmente en el punto A, donde no hay convergencia, ya que A está por debajo de la línea de 45° y, por lo tanto, crece menos que el centro [$(\varepsilon/\pi) < 1 \Rightarrow y^p < y^c$]. En A tampoco se alcanza el crecimiento compatible con una mejor distribución. Para lograr la inclusión (alcanzar y^s , punto B) hay dos caminos. Uno de ellos es que el centro eleve su tasa de crecimiento y absorba las exportaciones que la periferia necesita para pagar por su demanda de importaciones en el punto B. Eso se representa en la figura 2a. La línea punteada marca la nueva tasa de crecimiento que debe alcanzar el centro para hacer posible el equilibrio externo de la periferia en B. Nótese, sin embargo, que no hay convergencia (B aún está por debajo de la línea de 45° en el plano y^p e y^c). La otra posibilidad, representada en la figura 2b, es que la periferia construya capacidades y reduzca la brecha tecnológica, al elevar su competitividad auténtica. Cambia entonces la relación entre las elasticidades —de (ε/π) a (ε^s/π) — de tal forma que ahora hay convergencia ($y^s > y^c$) junto con el patrón distributivo deseado (que es el necesario para la inclusión, σ^s). El cambio estructural es el que posibilita al mismo tiempo la convergencia y la inclusión, y se refleja en el cambio de la inclinación de la curva de crecimiento con equilibrio externo, de $EE0$ a $EE1$ (punto B en la figura 2b).

La discusión anterior podría pensarse en términos de un modelo de Lewis, en el cual motor del crecimiento que absorbe el “exceso” de trabajadores (que los retira de las actividades de subsistencia para ocuparlos en empleos decentes) es la diversificación productiva que permite superar la restricción externa, no la acumulación automática de capital en un sector moderno, siempre homogéneo. En el modelo estructuralista, tanto el sector “moderno” (más intensivo en tecnología) como las capacidades de los trabajadores se van transformando en el tiempo, y ambos procesos necesitan políticas industriales y tecnológicas para la transformación productiva, así como educativas, de inclusión y de entrenamiento en el caso del mundo del trabajo.

III. LA RESTRICCIÓN AMBIENTAL Y LAS TRES BRECHAS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

La sección anterior discutió el papel del cambio estructural en la convergencia con el equilibrio externo y la inclusión social, que requiere que y^E (la tasa máxima de crecimiento) sea compatible con el equilibrio externo y^s

(la tasa mínima necesaria para la inclusión social). Pero lograr esto es sólo una parte de la historia en un mundo en que los problemas de la destrucción de la naturaleza ponen en riesgo el desarrollo futuro. Hay una amenaza, cada vez más cercana y tangible, de que los desequilibrios ambientales acumulados a raíz de la actividad humana tengan un impacto catastrófico sobre la economía.

Para los efectos de incluir la dimensión ambiental en el análisis, se propone el concepto de “frontera de sostenibilidad ambiental centro-periferia” (FACP) (Althouse, Guarani y Porcile, 2020; CEPAL, 2020). La FACP indica cuánto puede crecer la periferia para cada tasa de crecimiento del centro, sin comprometer los objetivos de cuidado del medio ambiente. Ello requiere no sólo reducir las emisiones para frenar el aumento de la temperatura de la superficie terrestre (a manera de evitar el cambio climático), sino también controlar los procesos y los desechos que contaminan o destruyen los bienes comunes globales, la biodiversidad, los suelos y los mares. A fin de tornar el modelo más sencillo, se asume que la frontera se define a partir de la reducción de las emisiones necesaria para evitar que la temperatura terrestre aumente en este siglo por encima de 1.5 °C. La FACP está negativamente inclinada: mientras más crece el centro, menos espacio ambiental (menos presupuesto de carbono) estará disponible para el crecimiento de la periferia y menor será el crecimiento sostenible y^A . Sea H^i el total de emisiones, donde $i=C,P$ representa centro y periferia y $z^i = (y^i/H^i)$ es el PIB generado por unidad de emisiones, las emisiones totales serán entonces:

$$H = H^C + H^P = Y^C/Z^C + Y^P/Z^P \quad (3)$$

Al tomar logaritmos y diferenciar en relación con el tiempo, se obtiene:

$$H = h^C(1 - \alpha) + h^P\alpha = (1 - \alpha)(y^C - z^C) + \alpha(y^P - z^P) \quad (4)$$

En la ecuación (4) z^i es el aumento de la eficiencia ambiental en el tiempo, definida en términos de incremento del producto por unidad de aumento de las emisiones o la tasa de descarbonización. Esta tasa depende de la velocidad y la dirección del progreso técnico. A su vez, α es la participación de la periferia en las emisiones totales en la economía global.

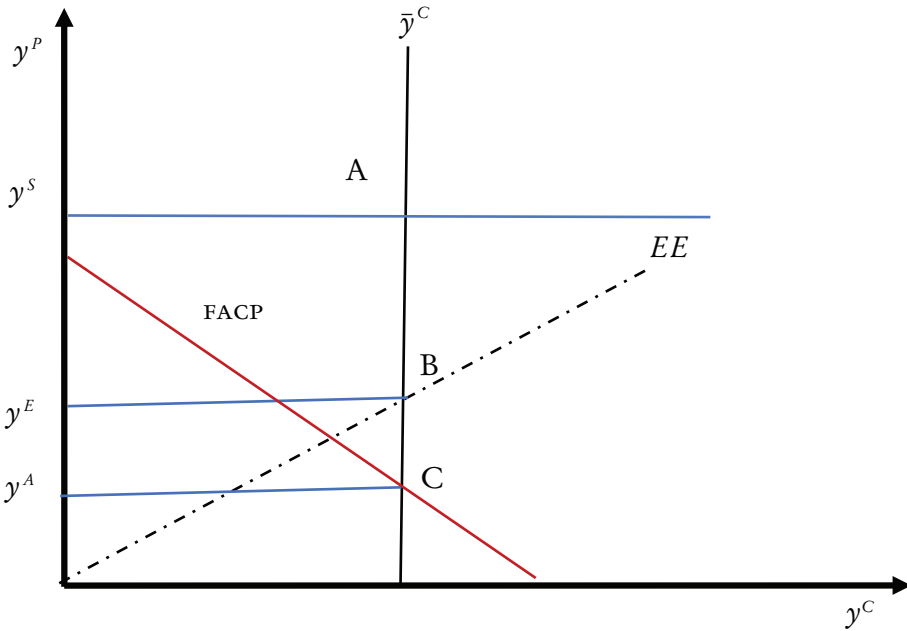
La restricción ambiental exige que las emisiones caigan a un cierto ritmo ($-x$), determinado por la investigación científica para mantener a raya el

cambio climático. Con base en esa tasa objetivo de reducción de emisiones en la ecuación (4) y al colocar en evidencia la tasa de crecimiento de la periferia, se obtiene la tasa máxima de crecimiento de la periferia compatible con la sostenibilidad ambiental:

$$y^A = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{(z^C - x)}{a} + \frac{\alpha(z^P - z^C)}{b} - \frac{(1 - \alpha)y^C}{c} \right] \text{ siendo } h = -x \quad (5)$$

La ecuación (5), que representa la FACP (el crecimiento de la periferia compatible con la restricción ambiental), tiene tres componentes: *a*) la tasa de descarbonización en el centro *vis-à-vis* la tasa objetivo de descarbonización; *b*) la diferencia de la tasa de descarbonización entre centro y periferia, y *c*) la tasa de crecimiento del centro. Los componentes *a*) y *b*) dependen, respectivamente, de la velocidad con que avanzan las tecnologías favorables al ambiente en el centro (movimiento de la frontera tecnológica) y de la velocidad de convergencia tecnológica (*catching up*) de la periferia en relación con el centro. Mientras más rápido se mueva la frontera tecnológica, más direccionado será ese movimiento hacia la descarbonización, y mientras más rápida sea la difusión de las tecnologías de la frontera hacia la periferia, mayor será el crecimiento ambientalmente sostenible en la periferia para cada tasa de crecimiento económico del centro. El progreso técnico en favor del medio ambiente, tanto en el centro como en la periferia, mueve la curva FACP hacia la derecha y permite un valor más alto de y^A para cada tasa de crecimiento del centro.

Al combinar las tres tasas de crecimiento —la máxima compatible con la restricción externa, la mínima necesaria para la inclusión y la máxima compatible con el presupuesto de carbono— se identifican tres brechas (véase figura 3). La brecha social es la diferencia entre la tasa necesaria para la inclusión y la de equilibrio externo (diferencia entre y^S y y^E , segmento de A a B); la brecha ambiental es la diferencia entre las tasas de equilibrio externo y la frontera de sostenibilidad (diferencia entre y^E y y^A , de B a C), y la brecha de la sostenibilidad en sentido amplio es la que existe entre la tasa de equilibrio social y la de equilibrio ambiental (diferencia entre y^S e y^A , de A a C). La figura asume —a partir de las evidencias empíricas descritas en CEPAL (2020)— que $y^S > y^E > y^A$. El desarrollo sostenible en sentido amplio sólo se logra cuando $y^S = y^E = y^A$. Por ser y^S la tasa más alta, ésta tendría que ser la tasa objetivo de una política de desarrollo sostenible.

FIGURA 3. Las tres brechas del desarrollo sostenible^a

^a γ^E : crecimiento con equilibrio externo en la periferia; γ^S : crecimiento con inclusión en la periferia; FACP: tasa de crecimiento de la periferia con equilibrio ambiental global dado el crecimiento del centro.

IV. DOS ESCENARIOS POSIBLES:

JUEGOS DE SUMA POSITIVA O DE SUMA NEGATIVA

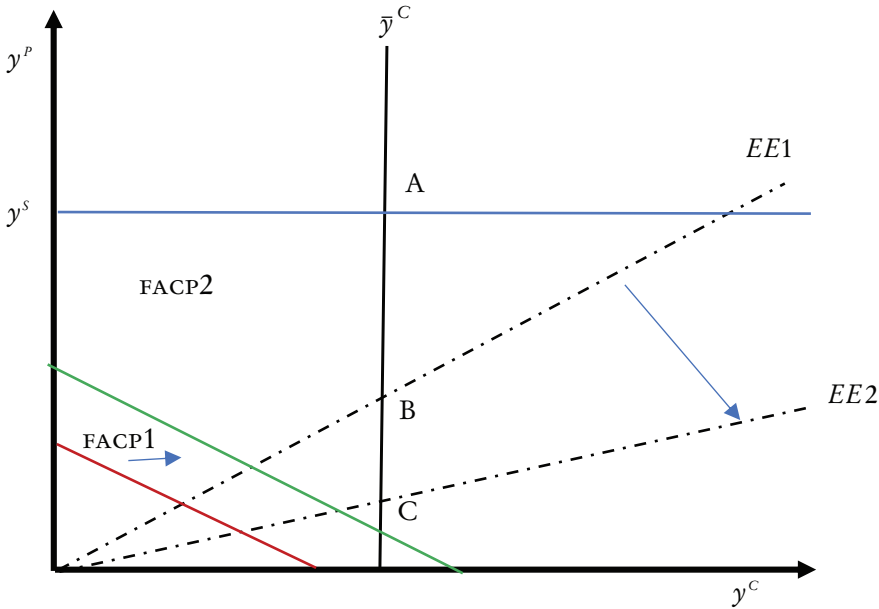
No hay ninguna fuerza en el mercado que garantice que se cierren esas brechas. La única tasa de crecimiento sobre la cual operan fuerzas de mercado que hacen que dicha tasa se imponga efectivamente es la de crecimiento con equilibrio externo. La periferia no puede sobrepasarla porque generaría un desequilibrio en cuenta corriente cada vez mayor como proporción del PIB. Como la periferia no emite una moneda que sea aceptada como de reserva internacional, el déficit externo persistente implica un endeudamiento creciente en los mercados financieros internacionales. En determinado momento, tales mercados se negarán a seguir financiando a la periferia, lo que dará lugar a una crisis cambial (y de pago de la deuda) que obligaría a la periferia a reducir su crecimiento para contraer importaciones y generar un saldo exportable.

Mientras tanto, no hay ninguna fuerza de mercado que asegure que la tasa de equilibrio externo converja con la de la inclusión o la del cuidado ambiental (Althouse et al., 2020). La convergencia de estas tasas necesariamente debe obtenerse mediante la combinación de las políticas industriales, tecnológicas, sociales y ambientales —lo que la CEPAL ha llamado un gran impulso a la sostenibilidad—. Dichas políticas se implementarán o no en función de determinantes políticos e institucionales. Los escenarios posibles son múltiples, pero se discutirán acá dos posibilidades polares: una en la que predominan estrategias de conflicto y otra en la que imperan las de cooperación.

En la estrategia de conflicto (figura 4), el centro eleva su esfuerzo tecnológico en favor de la sostenibilidad y mueve hacia arriba la FACP (de FACP1 a FACP2), pero mantiene sus tecnologías protegidas (por ejemplo, por medio de patentes), mientras que la periferia no responde con un esfuerzo propio de investigación y desarrollo (I+D). De manera paralela, el centro impone barreras comerciales a los bienes intensivos en carbono como parte de una estrategia global de descarbonización. Si bien el movimiento de la FACP abre oportunidades de crecimiento al aumentar el presupuesto de carbono, éstas no benefician a la periferia, porque la brecha tecnológica se amplía y su competitividad se reduce (por el efecto combinado de las barreras y el rezago tecnológico). Con ello disminuye también la tasa de crecimiento compatible con la restricción externa (la curva $EE1$ se desplaza a $EE2$, a raíz de la caída del coeficiente angular ε/π). El equilibrio inicial era el punto B, donde se cortaban la recta $EE1$ y la recta vertical \bar{y}^C , correspondiente a la tasa de crecimiento del centro; el nuevo equilibrio será el punto C, donde se cortan $EE2$ e \bar{y}^C . Como resultado, la tasa de crecimiento de la periferia encontrará un valor más cercano a la FACP, pero más alejado de la tasa necesaria para la inclusión (γ^S). Se habrá avanzado en la descarbonización global, pero con un aumento de las asimetrías entre centro y periferia, y mayores dificultades para lograr la absorción del subempleo y reducir la desigualdad en la periferia.

En este escenario el centro hace valer su poder tecnológico y político para obtener un resultado favorable en el corto plazo. La mayor parte del ajuste la paga la periferia, al rezagarse en tecnología, perder competitividad y reducir su crecimiento. Una tendencia de este tipo refuerza la doble asimetría: quien más ha contaminado en el pasado es quien menos sufre los efectos de la contaminación y quien menos debe ajustar su tasa de crecimiento. Es un reflejo de la economía política de la desigualdad.

FIGURA 4. La estrategia del conflicto:
cuando el ajuste potencia la desigualdad^a



^a EE1: crecimiento con equilibrio externo en el momento inicial; EE2: crecimiento con equilibrio externo después de que el centro aceleró su progreso técnico en tecnologías sostenibles, con rezago de la periferia; FACP1: frontera de sostenibilidad ambiental antes de las políticas de innovación en el centro y de los cambios en patrones de producción y consumo; las tecnologías “limpias” son importadas por la periferia con limitada creación de capacidades endógenas; FACP2: nueva frontera de sostenibilidad.

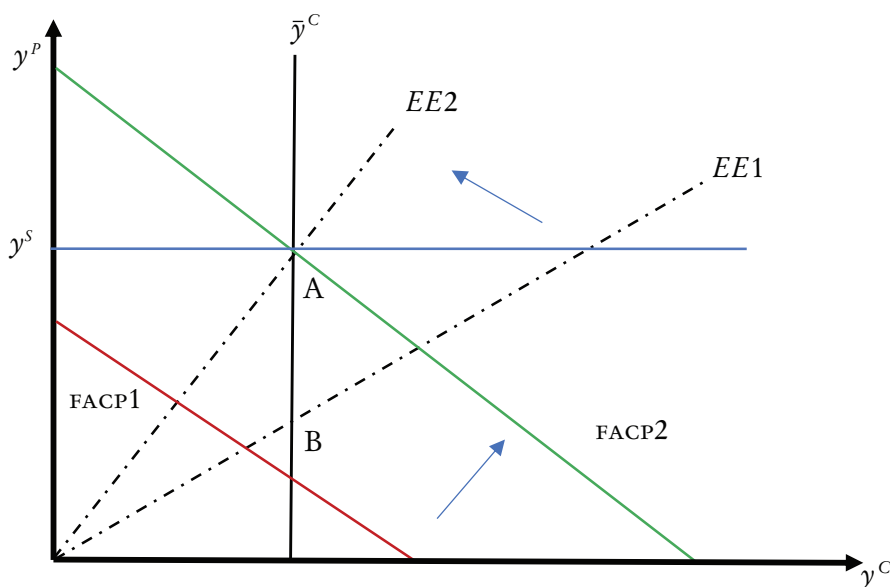
¿Es estable el equilibrio en el punto C? La respuesta es negativa, ya que tasas bajas de crecimiento en la periferia, con poca absorción de tecnología y lento cambio estructural, hacen más difícil generar empleos de calidad y reducir la informalidad, contener la emigración o reducir la conflictividad política. Tampoco podrá haber equilibrio ambiental sin capacidades endógenas en la periferia. Si bien los efectos de la contaminación son globales, las formas que asume son particulares y diversas en cada país. Reducir la destrucción del medio ambiente requiere esfuerzos tecnológicos nacionales y regionales que adapten las nuevas tecnologías ambientales a las especificidades físicas, económicas y sociales de cada país.

En resumen, sea por falta de capacidades endógenas que permitan intervenir en los sistemas contaminantes de manera efectiva, sea por la necesidad

de priorizar el empleo y el crecimiento sobre la protección del ambiente, el equilibrio en C no es estable.

De forma inversa, en una estrategia de cooperación internacional los actores reconocen responsabilidades comunes sobre el deterioro ambiental y la necesidad de cuidar el ambiente para futuras generaciones, pero entienden que la desigualdad en esta generación es clave al formular políticas. Ésta es la idea detrás del concepto de responsabilidades comunes y diferenciadas: quienes más contribuyeron a crear el problema ambiental son los que más deberían contribuir a solucionarlo. La figura 5 ilustra el equilibrio que emerge en este escenario. Como en el caso anterior, hay esfuerzos tecnológicos en el centro en la dirección de tecnologías menos contaminantes, así como cambios en las reglas de comercio y en los patrones de demanda que penalizan

FIGURA 5. *La estrategia de cooperación: el escenario del desarrollo sostenible en lo social, lo económico y lo ambiental^a*



^aEE1: crecimiento con equilibrio externo dado, hay divergencia porque $y^P < y^C$; EE2: crecimiento con equilibrio externo después de que la periferia cambió su política industrial y tecnológica en favor de la absorción de nuevas tecnologías en inversiones ambientales (gran impulso para la sostenibilidad), y centro y periferia promueven un acuerdo ambiental global; FACP1: frontera de sostenibilidad ambiental antes de las políticas en la periferia y el centro; FACP2: nueva frontera de sostenibilidad después del cambio de políticas de la periferia y el centro.

bienes y procesos con mayor intensidad en carbono. A diferencia del caso anterior, mientras tanto, la periferia rediseña sus instituciones y políticas a fin de acelerar la inversión y construir las capacidades endógenas necesarias para resolver los problemas ecológicos, económicos y sociales que le son específicos. Hay un contexto internacional favorable a las transformaciones en la periferia, en términos tanto de mayores espacios para las políticas de desarrollo como de mayor cooperación en el ámbito tecnológico. El resultado de este esfuerzo de creación y difusión de nuevas tecnologías es desplazar las curvas *FACP* y *EE* hacia arriba (de *FACP1* a *FACP2* y de *EE1* a *EE2*), al mover el equilibrio de B hacia A (donde se cortan *EE2* e \bar{y}^C). A fin de simplificar la ilustración, se supone que el esfuerzo de políticas genera un escenario de convergencia con preservación ambiental (sobre la *FACP2*) y equilibrio social en el punto A de la figura 5 ($y^E = y^S = y^A$). La economía se mueve de una posición de no sostenibilidad en B a un equilibrio sostenible en A. Las tres brechas del desarrollo sostenible se han cerrado con esta combinación ideal de políticas de cooperación global y políticas internas de desarrollo.

A continuación se discuten empíricamente combinaciones de política que podrían conducir a un sendero virtuoso de crecimiento con desacople entre crecimiento y emisiones, y con un patrón más equitativo de distribución del ingreso.

V. METODOLOGÍA Y ESCENARIOS PARA AVANZAR RUMBO AL CIERRE DE LAS TRES BRECHAS

Con el fin de analizar los caminos de cierre de las tres brechas en los países de América Latina y el Caribe, se realizó un ejercicio de simulación de escenarios para el periodo de 2020 a 2030. Se simularon dos: uno de referencia, que corresponde al escenario de suma negativa, en que no hay cambios en las políticas internas y externas en favor del desarrollo sostenible y se mantienen las tendencias previas a la pandemia, y un escenario que introduce las inversiones y las regulaciones identificadas como estratégicas para el cierre de brechas, y que representa el escenario de cooperación global para la sostenibilidad en sus tres dimensiones. Son dos casos polares que sirven como referencia, aunque posiblemente el que se observará de manera efectiva será el de una combinación de ambos, con más o menos cooperación dependiendo de cómo se configura la economía política.

Los escenarios se formularon con el modelo E3ME de Cambridge Econometrics, un modelo macroeconómico de los sistemas socioeconómico, energético y ambiental.⁴ Se trata de un híbrido que tiene componentes macroeconómicos (de arriba abajo) y microeconómicos (de abajo arriba), en que la demanda determina el producto, aunque con sujeción a restricciones de la oferta. El análisis simula los sistemas mundiales de energía, medio ambiente y economía, y proporciona estimaciones del impacto que distintas políticas tienen en los tres sistemas. El abordaje teórico es pluralista (Scriciu, 2011), ya que combina diferentes tradiciones teóricas, como la poskeynesiana, la estructuralista, la evolutiva y la institucionalista (Barker, Anger, Chewpreecha y Pollitt, 2012; Barker, 2008; Barker y Scriciu, 2010; Scriciu, Barker y Ackerman, 2013).

El modelo E3ME produce resultados anuales relativos a las principales variables energéticas, medioambientales y económicas, mediante técnicas econométricas de cointegración y corrección de errores que permiten analizar las fluctuaciones de esas variables en el corto plazo, en torno a una relación de largo plazo. La estructura del modelo E3ME está basada en el marco estándar de cuentas nacionales y tiene vínculos con los saldos de la demanda de energía y las emisiones ambientales. En el modelo E3ME 6.1 se abarcan 61 países y regiones, entre ellos, Argentina, Brasil, Colombia y México, y una región que representa el resto de América Latina y el Caribe (ALC) de forma agregada (Cambridge Econometrics, 2019).⁵ Hay una desagregación sectorial detallada de cada región del mundo, que, en el caso de las no europeas, como América Latina y el Caribe, abarca 43 sectores.

La actividad económica y el nivel general de precios se obtienen del módulo de economía; esta información alimenta el módulo de energía, donde se determinan la cantidad consumida y su precio. Tales datos a su vez se utilizan en el módulo de medio ambiente, que proporciona la cantidad de emisiones y retroalimenta el módulo de economía. En el modelo E3ME la demanda es la que impulsa la economía, de modo que la oferta se ajusta a ella (sujeta a algunas restricciones), no necesariamente a los niveles de capacidad máxima. Se admiten rendimientos variables a escala de acuerdo con los datos empíricos y se hacen estimaciones econométricas en relación con cada sector

⁴ Los derechos de autor del modelo E3ME[®] son propiedad de Cambridge Econometrics.

⁵ En esa representación agregada se encuentran Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Ecuador, Perú, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Puerto Rico, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

y cada país.⁶ La elección del modelo se justifica principalmente por su capacidad de capturar la evolución de las brechas estructurales a partir de las evidencias empíricas (y no de un ejercicio abstracto-normativo), y porque admite que las economías pueden operar en puntos subóptimos y sin equilibrio. No hay un supuesto *a priori* de que se exista pleno empleo en todos los recursos de la economía, ya sea en el corto o en el largo plazos. Es posible, por ejemplo, que elevados déficits externos y niveles de desempleo puedan persistir por largos periodos en ausencia de políticas compensatorias.

El escenario de referencia describe una trayectoria de desarrollo para los países de la región que reproduce las brechas sociales, económicas y ambientales. Tal escenario se basa en las políticas existentes de acuerdo con el *World Energy Outlook* 2018 de la Agencia Internacional de la Energía (AIE, 2018), en la suposición de que no hay cambios en las políticas y los países mantienen el estilo de desarrollo existente.

Los impactos de la pandemia de la Covid-19 están incorporados en el escenario de referencia a partir de choques adversos al consumo y a las inversiones en 2020 que reproducen las contracciones observadas en las distintas economías en ese año. Esto implica una caída del PIB a nivel mundial (de -3.2%), así como a nivel regional (-6.8% en ALC) y nacional (Argentina: -9.9%; Brasil: -4.1%; Colombia: -6.8%; México: -8.3% y otros países seleccionados de ALC: -6.8%). Estos choques se transmiten mediante los tres módulos del modelo E3ME (socioeconómico, energético y medioambiental) por medio de los canales de transmisión del modelo, que incluyen el comercio exterior, el circuito de ingresos, la dinámica de las inversiones y el sistema de precios. Como resultado, el modelo permite calcular los impactos de la contracción económica sobre el empleo, los ingresos, la demanda energética, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), entre otras variables relevantes para el presente análisis.

En el escenario de referencia no hay incentivos para que los países de América Latina y el Caribe inicien una transformación de sus estilos de desarrollo, y los impactos de la pandemia de la Covid-19 imponen importantes costos socioeconómicos a la región, lo que agrava las brechas económicas y sociales preexistentes. Por ejemplo, el número de desempleados sube 18% en 2020 en comparación con 2019 en ALC. Si bien la brecha ambiental fue

⁶Informaciones detalladas sobre el modelo pueden ser encontradas en el manual (Cambridge Econometrics, 2019).

temporalmente amenizada por la crisis de la pandemia (al caer el crecimiento, las emisiones de GEI cayeron -0.4% en 2020 en comparación con el nivel emitido el año anterior en la región), la recuperación de la economía, *ceteris paribus*, hará que las emisiones regresen a la trayectoria insostenible que predominaba en el pasado.

En el escenario en que se adoptan políticas de desarrollo sostenible (PDS) se registra un aumento de las inversiones públicas y la regulación en áreas estratégicas para el cierre simultáneo de las tres brechas en los países de ALC. Estas áreas son: transformación de la matriz energética con base en energías sostenibles, movilidad sostenible (con énfasis en la electromovilidad), bioeconomía (sostenibilidad basada en recursos biológicos y ecosistemas naturales), inversiones para la transformación digital, la industria manufacturera de la salud, la economía circular (enfocada en el reciclaje) y la economía del cuidado —véase un análisis detallado de cada una de ellas en CEPAL (2020)—. El cuadro 1 presenta los principales objetivos de la inversión y de las políticas, aplicadas a un conjunto de países de América Latina.

A continuación se simulan los impactos de las políticas detalladas anteriormente. Los resultados se presentan como diferencias respecto al escenario tendencial. Son resultados solamente indicativos de lo que podría hacerse a partir de las PDS, ya que las combinaciones de instrumentos pueden ser muy variadas, y hay una gran heterogeneidad entre los países. Además, las políticas presentadas en el cuadro 1 son una aproximación (*proxy*) de las transformaciones necesarias rumbo al cierre de las tres brechas. Aun así, dan una señal importante acerca de la dirección y la magnitud de los impactos cuantitativos de las PDS.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección discute los principales resultados que emergen de los ejercicios de simulación. El mensaje que nos entregan estos ejercicios es que el escenario en que se implementan PDS es capaz de producir transformaciones importantes que combinan la creación de empleos con un crecimiento más sostenible desde el punto de vista medioambiental. Estos ejercicios también muestran que la cooperación internacional y las políticas sociales son complementos clave de los esfuerzos internos de transformación productiva para lograr el desarrollo sostenible en sus tres dimensiones.

CUADRO 1. *Objetivos, instrumentos y modelización del escenario alternativo*

<i>Área estratégica</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Modelización e instrumentos del escenario PDS</i>
Energías sostenibles	Cuadruplicar la capacidad de generación de energías renovables no convencionales hasta 2030 frente a 2020. Esto se lograría con base en una aceleración de la inversión proporcional al aumento promedio mundial observado en la década anterior (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] y BloombergNEF, 2019).	Se simula un aumento de cuatro veces respecto a 2020 en las inversiones en capacidad de generación a partir de fuentes renovables no convencionales (biomasa, biogás, eólica, solar, geotermal) para 2030.
Electromovilidad	Incremento progresivo en la participación de vehículos eléctricos e híbridos en la flota, con base en CEPAL (2020).	Se asume que se logra por medio de la regulación un incremento de 1.2 puntos porcentuales al año en la participación de vehículos eléctricos e híbridos en la flota automotriz, de forma que estos vehículos sustituyen progresivamente a aquellos movidos con petróleo.
Bioeconomía	Utilización progresivamente creciente de biocombustibles en el sector de transportes.	Se simula un aumento progresivo, en los países de ALC, en la proporción de biocombustibles de 2021 a 2030 hasta alcanzar la mezcla obligatoria que se exige en Brasil (27.5%). En ese país continúa la trayectoria histórica de aumento de dicha mezcla.
	Inversiones en la recuperación del capital natural (áreas degradadas).	Son simuladas inversiones en la reforestación de 30 millones de hectáreas degradadas en ALC, lo cual corresponde a 10% del área total degradado en la región (Vergara et al., 2016).
Transformación digital	Inversiones adicionales en sectores clave para la transformación digital.	Se aumentan las inversiones en el sector de electrónicos y de servicios computacionales (por ejemplo, <i>hardware</i>) a una tasa proporcional al incremento necesario para la universalización del acceso a computadores en los países de ALC, conforme CEPAL y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2019).
Industria manufacturera de la salud	Inversiones adicionales en el sector de la industria farmacéutica.	Se aumentan las inversiones en la industria farmacéutica a una tasa proporcional al incremento necesario en las exportaciones para eliminar el déficit externo del sector.
Economía circular (reciclaje)	Duplicación de las inversiones en el reciclaje en 2030 en relación con los niveles de 2020.	Se simula el impacto socioeconómico de una duplicación de las inversiones en el sector de reciclaje.
Economía de los cuidados	El gasto público en salud y educación dobla hasta 2030 en relación con los niveles de 2020.	Se simula el impacto socioeconómico de una duplicación del gasto.

FUENTE: elaboración propia con base en CEPAL (2020).

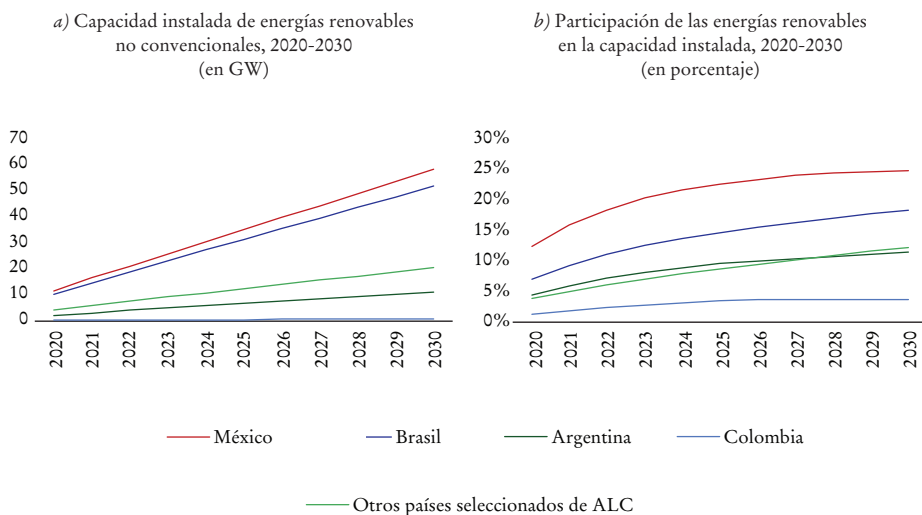
1. La dimensión ambiental

Se observó en las simulaciones que un aumento de la capacidad instalada de energías renovables no convencionales permite un incremento muy significativo en la participación de estas tecnologías en la generación total de electricidad. Ésta aumenta de 4.4 a 11.4% en Argentina, de 6.9 a 18.2% en Brasil, de 1.3 a 3.6% en Colombia, de 12.3 a 24.7% en México, y de 3.8 a 12.2% en otros países seleccionados de ALC entre 2020 y 2030 (gráfica 1).

El efecto ambiental positivo del cambio en las fuentes de energía se refuerza con la sustitución de vehículos de combustión movidos con gasolina por vehículos eléctricos e híbridos, cuya penetración en la flota alcanza 56% en Argentina, 43% en Brasil, 71% en Colombia, 64% en México y 17% en otros países de ALC en 2030.

La electrificación de la flota vehicular provoca un aumento significativo en la demanda por electricidad. Comparado con el escenario de referencia, en 2030 el consumo eléctrico es en ALC 11.5% mayor en el escenario alternativo. El consumo eléctrico del sector de transportes se convierte 244 veces mayor en el escenario alternativo en comparación con el de referencia en 2030 —de 80.58 mil toneladas equivalentes de petróleo (TEP) para 19762.92 TEP—.

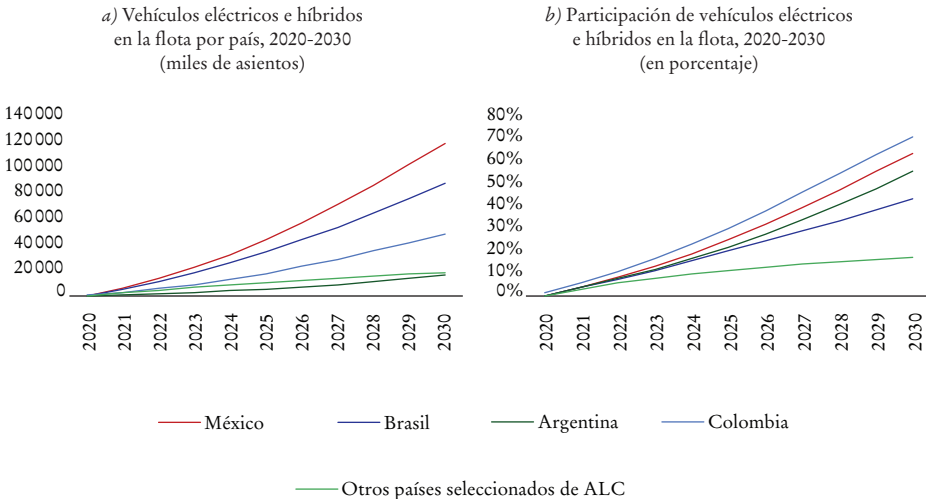
GRÁFICA 1. Transformaciones en la matriz energética



FUENTE: elaboración propia con base en el modelo E3ME.

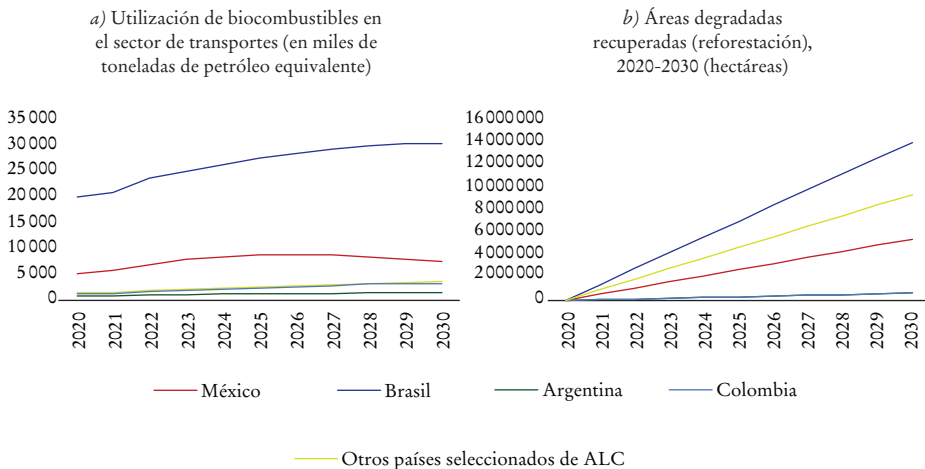
El aumento del consumo eléctrico no se traduce en más emisiones de GEI, en la medida en que la demanda eléctrica del periodo se abastece crecientemente por medio de fuentes renovables no convencionales. Mientras

GRÁFICA 2. *Transformaciones en la composición de la flota vehicular*



FUENTE: elaboración propia con base en el modelo E3ME.

GRÁFICA 3. *Transformaciones rumbo a la bioeconomía*



FUENTE: elaboración propia con base en el modelo E3ME.

que la generación a partir de fuentes fósiles (petróleo, carbón) se reduce -6.98% en relación con el escenario de referencia en 2030, la generación a partir de fuentes renovables no convencionales aumenta 177.81% sobre la misma base de comparación. Respecto del nivel de 2020, la generación renovable no convencional en ALC aumentaría 4.25 veces en 2030. Por lo tanto, el incremento en la generación es más que proporcional al aumento en la capacidad, debido a una interacción positiva entre las dinámicas de precios y la de demanda.

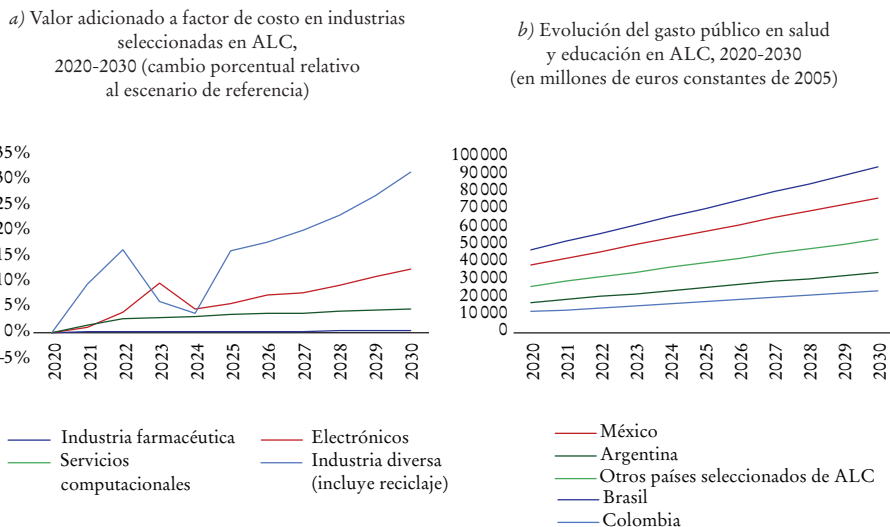
Las políticas propuestas también provocan importantes avances en la bioeconomía (gráfica 3). Se observa el rápido aumento en la utilización de biocombustibles en el sector de transportes, el cual se ralentiza a medida que avanza la electrificación de la flota, lo que da lugar a un incremento total de 61.7% entre 2020 y 2030. La inversión para la recuperación de áreas degradadas por medio de la reforestación permite alcanzar 30 millones de hectáreas acumuladas para 2030.

2. Cambio estructural: la expansión de los sectores estratégicos del nuevo estilo de desarrollo

Como se mencionó, el escenario en que se adoptan las PDS promueve transformaciones en la estructura (a partir de un conjunto de inversiones en sectores seleccionados, complementadas con instrumentos regulatorios) que buscan redefinir incentivos en favor de los sectores estratégicos. El objetivo es dar un impulso a aquellos sectores que se entiende que son portadores de la competitividad del futuro (como los asociados a la economía digital), o que están relacionados con la protección del ambiente (como los de la economía circular) y de la salud (cuya importancia fue claramente resaltada por la crisis de la pandemia), así como áreas estratégicas para el Estado de bienestar social (gasto público en educación y salud).

Los cambios provocados en sectores asociados con la economía digital se captaron en la simulación por medio del aumento en el valor adicionado (a factor de costo) en los sectores de electrónicos y servicios computacionales en ALC (12.6 y 31.5%, respectivamente, en comparación con el escenario de referencia en 2030; gráfica 4a). También se observa un crecimiento modesto del valor adicionado del sector denominado “industrias diversas” (que incluye el subsector reciclaje; +4.7%), así como en la industria manufacturera de la salud en ALC (+0.5%; gráfica 4a) en 2030 en relación con el escenario

GRÁFICA 4. Transformaciones relativas a la transformación digital, la industria de la salud y la economía circular (reciclaje)



FUENTE: elaboración propia con base en el modelo E3ME.

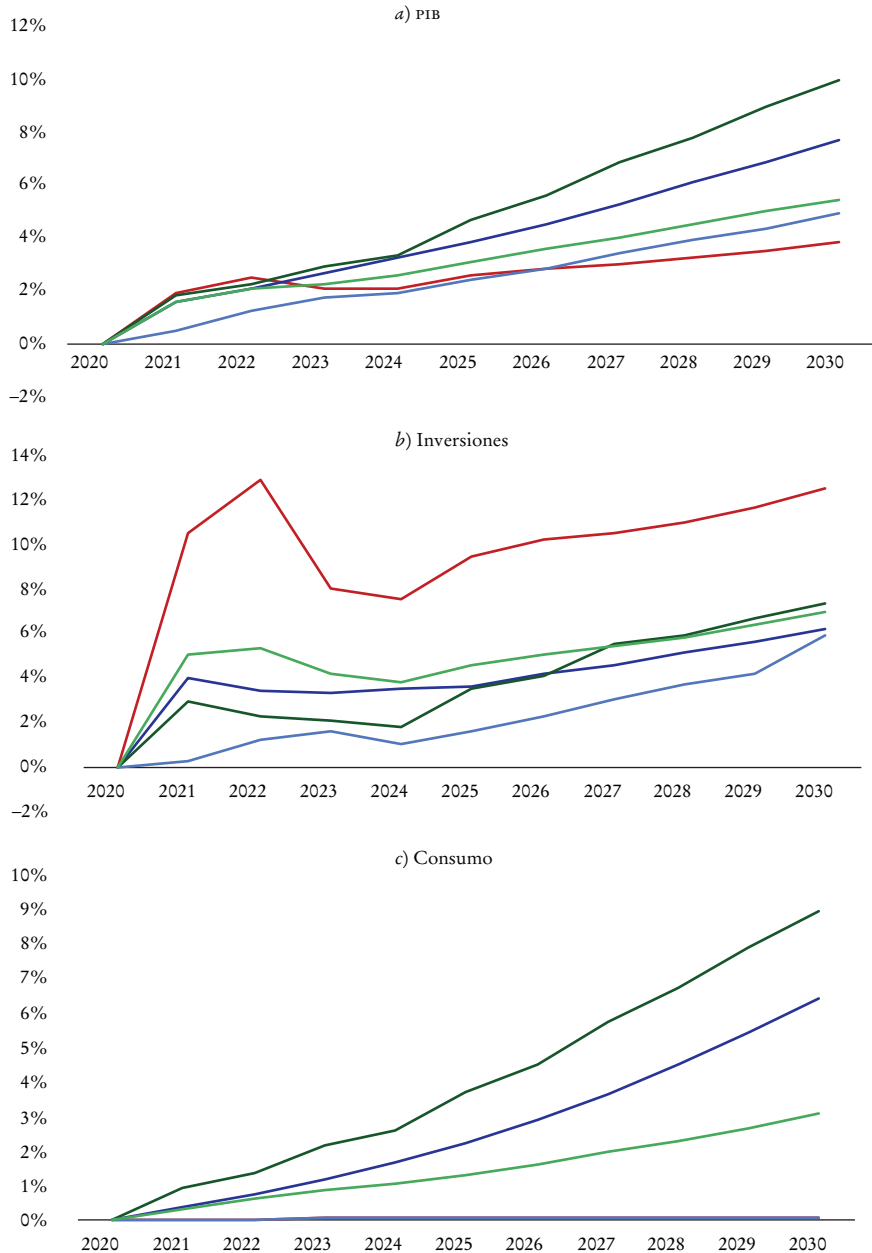
de referencia. Se observa, por otro lado, un aumento del gasto público en áreas importantes para la economía de los cuidados (salud y educación), que son clave no sólo para la provisión de bienes públicos, sino también para aliviar la carga de trabajo no remunerado que recae sobre las mujeres (gráfica 4b).

3. Crecimiento, igualdad y sostenibilidad ambiental

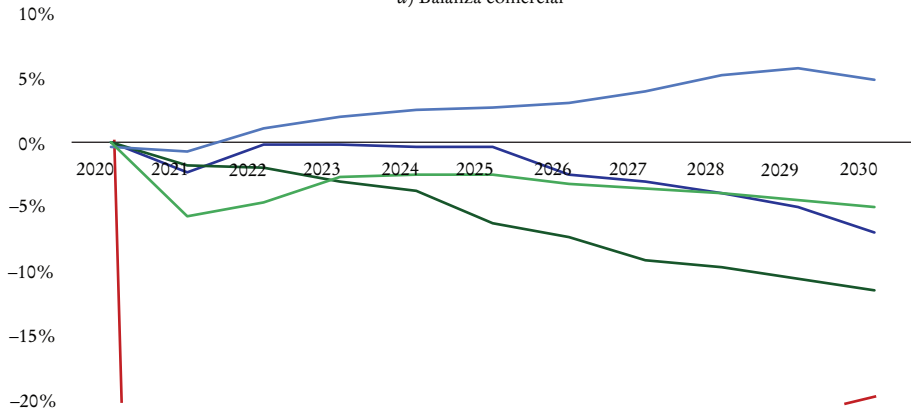
Los impactos del escenario PDS (siempre en términos relativos al escenario de referencia, que es aquel en que se mantienen las tendencias previas a la pandemia) se abordan ahora considerando al mismo tiempo indicadores de las tres dimensiones de la sostenibilidad: la del crecimiento, la de la igualdad, y la de la preservación ambiental.

Desde el punto de vista económico, los resultados indican que en el escenario PDS el PIB regional es 5.4% mayor en 2030 que en el escenario de referencia. El mayor dinamismo económico se observa en Argentina (9.9%), y el menor se encuentra en México (3.8%) en 2030. En relación con el nivel de 2020, el PIB regional en 2030 sería 7.9 puntos porcentuales mayor en el esce-

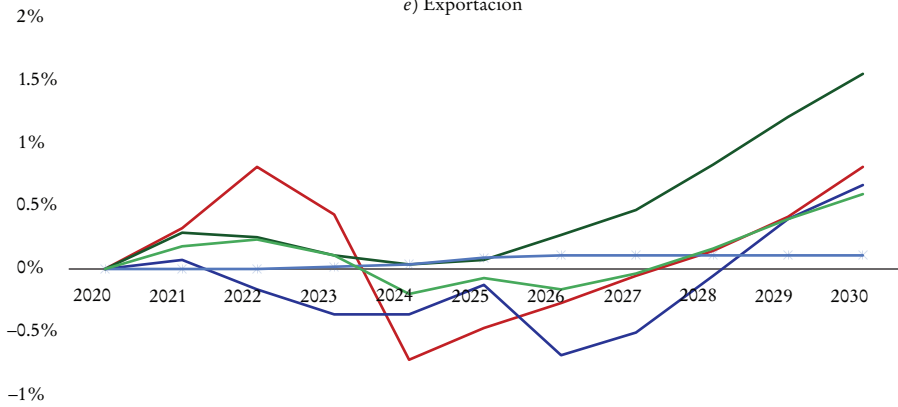
GRÁFICA 5. Impactos económicos, sociales y ambientales en los países de ALC, 2020-2030 (variación respecto al escenario de referencia; en porcentajes) (continúa)



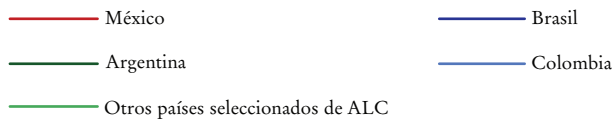
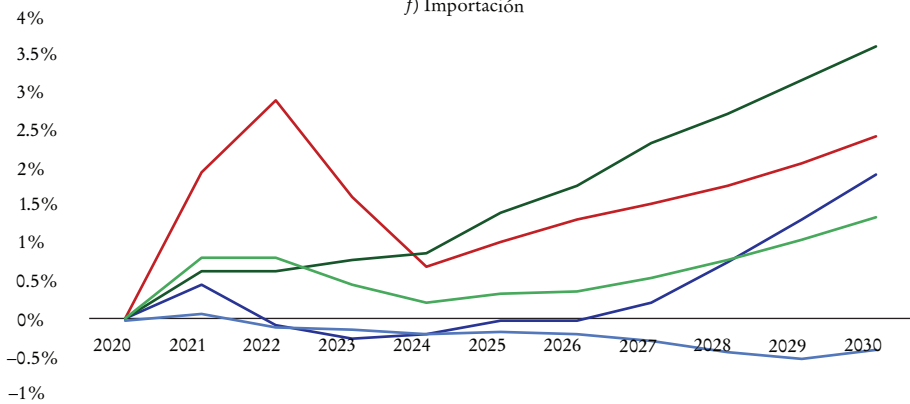
d) Balanza comercial



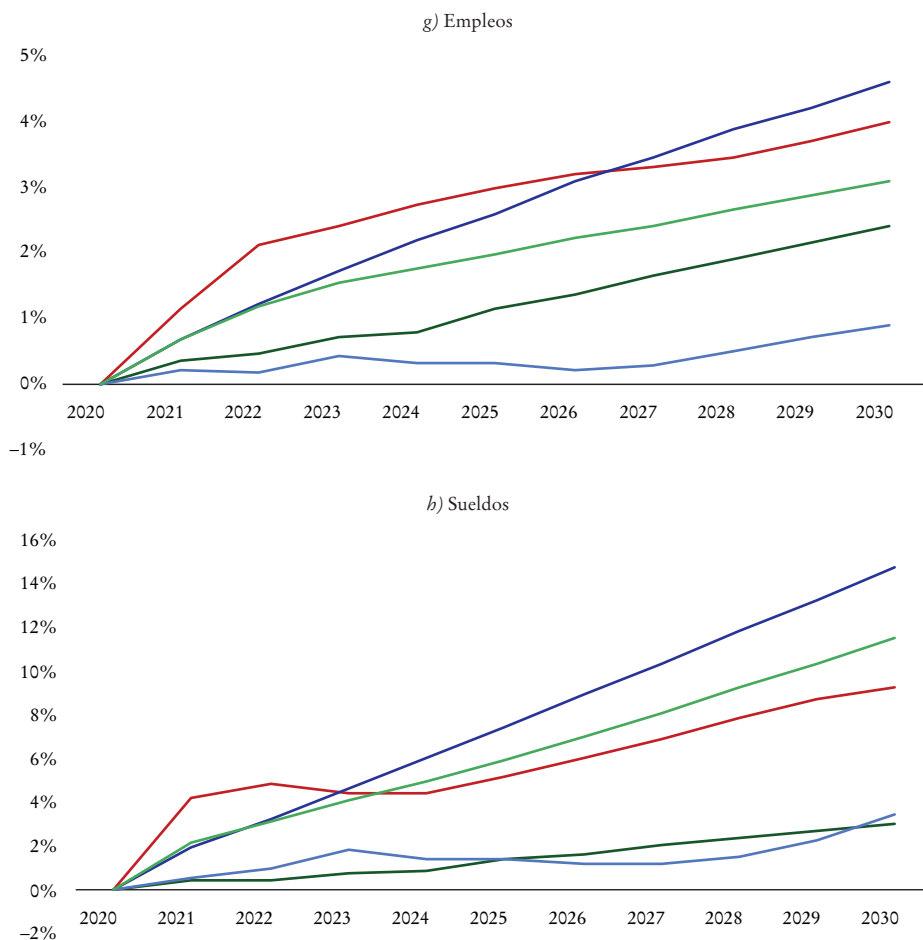
e) Exportación



f) Importación



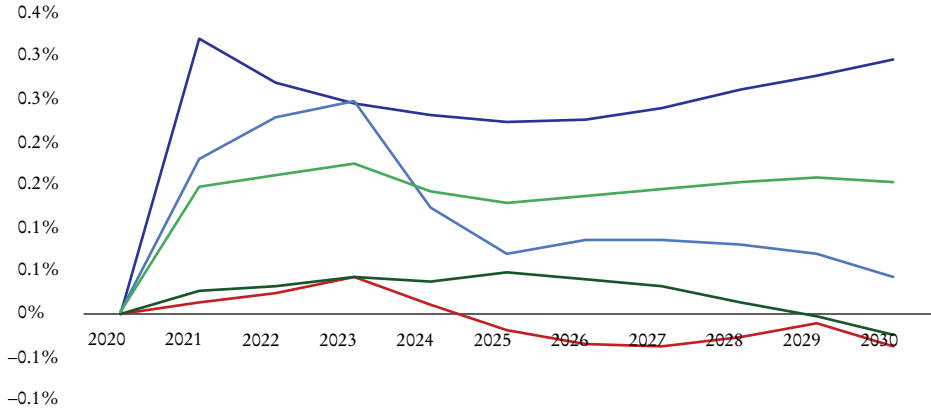
GRÁFICA 5. Impactos económicos, sociales y ambientales en los países de ALC, 2020-2030 (variación respecto al escenario de referencia; en porcentajes) (continúa)



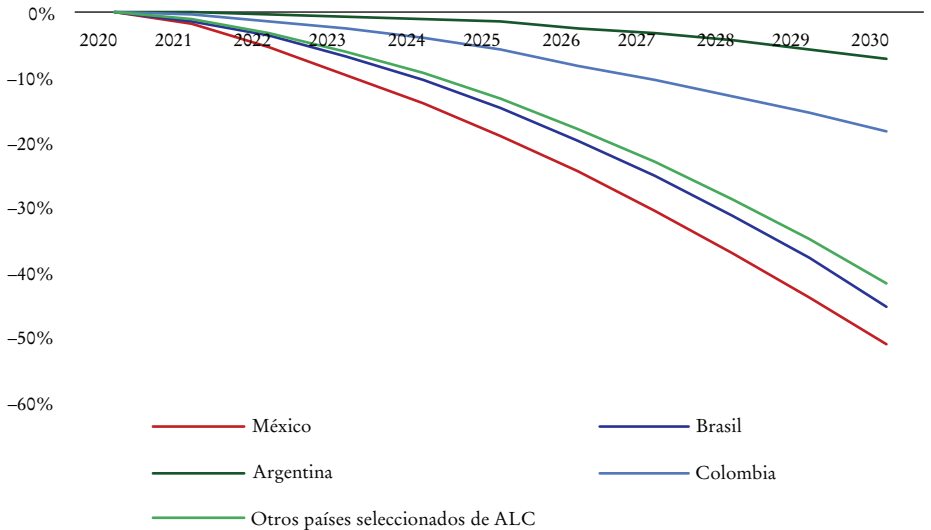
nario PDS que en el escenario de referencia. El aumento de la actividad económica es impulsado principalmente por un aumento en las inversiones (6.9% en ALC en 2030) y, en menor medida, por un crecimiento en el consumo (3% en ALC en 2030). La aceleración del crecimiento se refleja a su vez en el aumento observado en el empleo y en los sueldos pagados a los trabajadores, que se incrementan en la región 3.1 y 11.5%, respectivamente, en 2030, respecto al escenario de referencia. Este aumento corresponde a 9 956 millones de personas adicionales con un empleo en ALC en relación con el escenario

GRÁFICA 5. *Impactos económicos, sociales y ambientales en los países de ALC, 2020-2030 (variación respecto al escenario de referencia; en porcentajes) (concluye)*

i) Gini



j) Emisiones de CO2 equivalente



FUENTE: elaboración propia con base en el modelo E3ME.

tendencial. El crecimiento mayor de los sueldos respecto al nivel de empleo indica que los nuevos puestos de trabajo creados se refieren a empleos de mayor remuneración. Recuérdese que un elemento central para la superación de la heterogeneidad estructural es la creación sostenida de empleos formales de mayor productividad y remuneración, lo cual se logra en el escenario PDS.

En la dimensión ambiental, se observa que los resultados socioeconómicos positivos se pueden obtener con reducción de emisiones de GEI. Hay una disminución importante en tales emisiones medidas por dióxido de carbono equivalente, que podrían llegar a -41.3% en ALC para 2030 respecto al escenario de referencia. Esta magnitud de la reducción corresponde prácticamente al doble de los compromisos de los países de ALC para 2030, de -23.1% (Samaniego et al., 2019). Estos resultados subrayan que se puede avanzar simultáneamente en el cierre de las brechas sociales, económicas y ambientales con la correcta combinación de inversiones y políticas en áreas estratégicas.

Sin embargo, las simulaciones también apuntan a que persisten algunos desafíos importantes, en particular el cierre de la brecha externa y la distribución del ingreso, que deben ser objeto de políticas específicas. Un proceso de transición como propuesta exige ajustes importantes que combinan al mismo tiempo la reducción del peso de algunos sectores exportadores, y la expansión de las importaciones de bienes de capital en los nuevos sectores que se están desarrollando. Un escenario de cooperación internacional con un flujo predecible y estable de financiamiento a la inversión en sostenibilidad y transferencia de tecnología es por ello un complemento necesario para que el proceso de transformación promovido por las PDS no sufra un retroceso en función de una crisis externa. Además, son necesarias políticas explícitas para lograr mayor igualdad en la distribución funcional del ingreso. No bastan las políticas de transformación muy productivas: su efecto inclusivo sólo se logra si hay esfuerzos explícitos de redistribución del ingreso, los que, por otra parte, crean un ambiente de confianza y cooperación más propicio para la innovación tecnológica. Ha de recordarse, también, que hay importantes aumentos en la provisión de bienes públicos que no están cuantificados en el índice de Gini, principalmente el aumento del gasto público en salud y educación. La provisión pública universal de estos rubros contribuye, además, a la reducción de desigualdades de género, al disminuir la sobrecarga de trabajo no remunerado de las mujeres y su pobreza de tiempo.

VII. COMENTARIOS FINALES

Este artículo presentó un modelo sencillo para captar las interacciones entre las tres dimensiones del desarrollo sostenible —la social, la económica y la ambiental— en un único esquema analítico. Se argumenta que las políticas de desarrollo sostenible deben tener como objetivo alcanzar la tasa de crecimiento mínima para generar empleos formales, reducir la heterogeneidad estructural, fortalecer el mercado de trabajo y reducir la desigualdad. La acumulación interna de capacidades tecnológicas y la disminución de la brecha tecnológica centro-periferia son clave para lograr que el crecimiento no sea interrumpido por una crisis externa; de igual forma, el esfuerzo innovador debe apuntar a la sostenibilidad ambiental y al desacoplamiento entre crecimiento y emisiones. Las políticas sociales de construcción de un Estado de bienestar y las políticas ambientales de protección deben combinarse con las políticas industriales y tecnológicas en un paquete integrado para conciliar los objetivos del desarrollo sostenible. Éstas deben explotar, en la medida de lo posible, los espacios de complementariedad y refuerzo entre esas políticas.

Finalmente, el artículo presenta algunas simulaciones hechas con el modelo E3ME, cuyas bases son perfectamente consistentes con el enfoque teórico del estructuralismo. Se simula un escenario en que se adoptan políticas de desarrollo sostenible, basadas en inversiones en sectores estratégicos y en la regulación, para obtener una indicación de la dirección y la magnitud de los impactos de esas políticas en las principales variables de la economía. Se observa que las mismas no sólo reducen significativamente las emisiones, sino que también permiten sostener el crecimiento, el empleo formal y el aumento de los salarios. Se constata, sin embargo, una agudización de los desequilibrios externos, esperables en un proceso de transición productiva. Corregir esa tendencia y mantener el rumbo de las transformaciones exige por ello un ambiente internacional favorable a la cooperación financiera y tecnológica, como contrapartida a los esfuerzos internos de cambio en el patrón de crecimiento e inserción internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIE (2018). *World Energy Outlook 2018*. París: AIE.

- Althouse, J., Guarini, G., y Porcile, G. (2020). Ecological macroeconomics in the open economy: Sustainability, unequal exchange and policy coordination in a center-periphery model. *Ecological Economics*, 172, 106628. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106628>
- Barker, T. (2008). The economics of avoiding dangerous climate change: An editorial essay on *The Stern Review*. *Climatic Change*, 89(3-4), 173-194. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9433-x>
- Barker, T., Anger, A., Chewpreecha, U., y Pollitt, H. (2012). A new economics approach to modelling policies to achieve global 2020 targets for climate stabilization. *International Review of Applied Economics*, 26(2), 205-221. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/02692171.2011.631901>
- Barker, T., y Scricciu, S. (2010). Modeling low climate stabilization with E3MG: Towards a “new economics” approach to simulating energy-environment-economy system dynamics. *The Energy Journal*, 31(1), 137-164.
- Blecker, R. A., y Setterfield, M. (2019). *Heterodox Macroeconomics: Models of Demand, Distribution and Growth*. Cheltenham, Reino Unido, y Northampton, Massachusetts: Edward Elgar.
- Cambridge Econometrics (2019). *E3ME Technical Manual v6.1*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge Econometrics.
- CEPAL (2020). *Construir un nuevo futuro: una recuperación transformadora con igualdad y sostenibilidad*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL y UNESCO (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de Covid-19* (informe Covid-19). Santiago de Chile: CEPAL.
- Ocampo, J. A. (2016). Balance-of payments dominance: Implications for macroeconomics policy. En M. Damill, M. Rapetti y G. Rozenwurcel (eds.), *Macroeconomics and Development: Roberto Frenkel and the Economies of Latin America* (pp. 211-228). Nueva York: Columbia University Press.
- PNUMA y BloombergNEF (2019). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2019*. Fráncfort del Meno: Frankfurt School of Finance & Management/PNUMA.
- Porcile, G. (2021). Latin-American structuralism and neo-structuralism. En L. Alcorta, N. Foster-McGregor, B. Verspagen y A. Szirmai, *New Perspectives on Structural Change: Causes and Consequences of Structural Change in the Global Economy* (capítulo 3). Oxford: Oxford University Press. doi: 10.1093/oso/9780198850113.001.0001

- Rodríguez, O. (1977). Sobre la concepción del sistema centro-periferia. *Revista de la CEPAL*, (3), 203-248.
- Samaniego, J., Alatorre, J. E., Reyes, O., Ferrer, J., Muñoz, L., y Arpaia, L. (2019). *Panorama de las contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe, 2019: avances para el cumplimiento del Acuerdo de París*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Scricciu, S. (2011). Towards new thinking in economics: Terry Barker on structural macroeconomics, climate change mitigation, the relevance of empirical evidence, and the need for a revised economics discipline. *World Economics*, 12(1), 115-144.
- Scricciu, S., Barker, T., y Ackerman, F. (2013). Pushing the boundaries of climate economics: Critical issues to consider in climate policy analysis. *Ecological Economics*, 85, 155-165. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.10.016>
- Thirlwall, A. P. (2011). Balance of payments constrained growth models: History and overview. *PSL Review*, 64(259), 232-261. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-1-349-23121-8_3
- Vergara, W., Gallardo Lomeli, L., Rios, A. R., Isbell, P., Prager, S., Camino, R. de (2016). *The Economic Case for Landscape Restoration in Latin America*. Washington, D. C.: World Resources Institute.