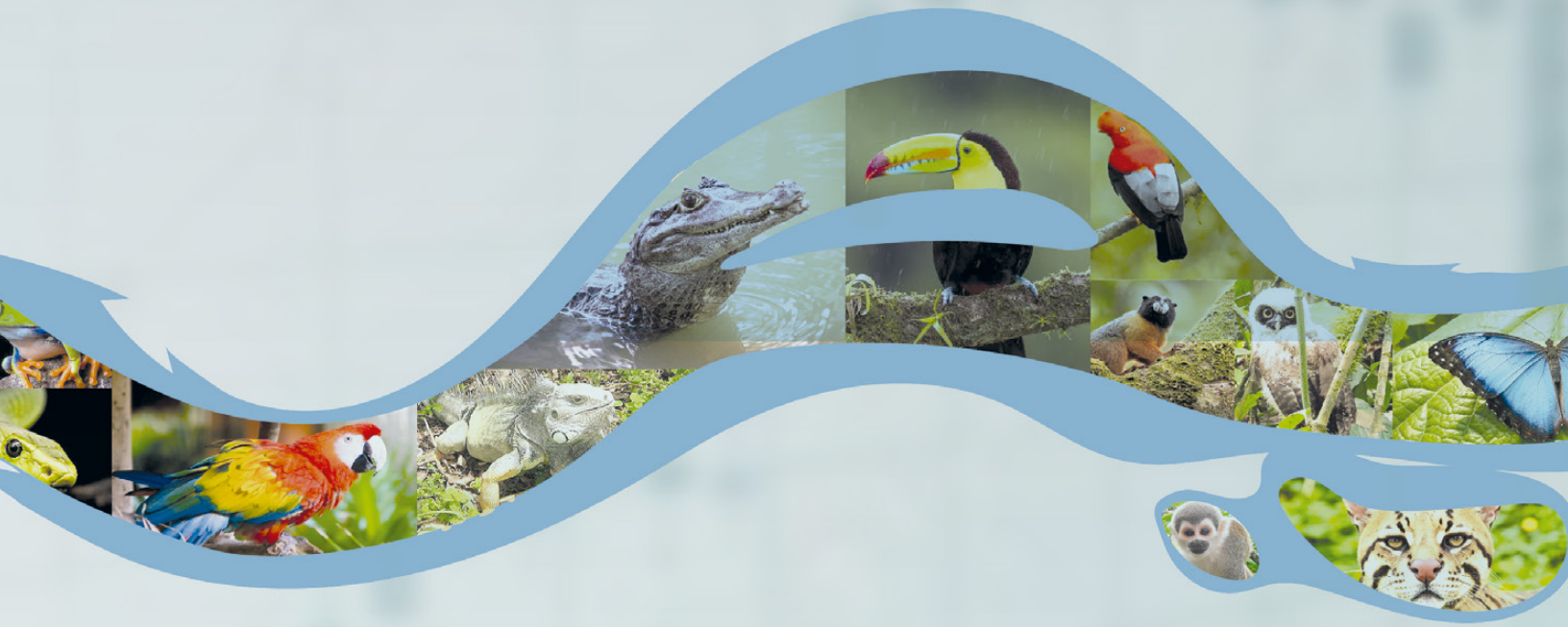
BPE

BOLETÍN DE POLÍTICA ECONÓMICA

Nº 16

Cambio climático, regulaciones ambientales y política comercial

- Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas



espol
Centro de Investigaciones Económicas

EUROPE
FRANCE
UKRAINE
TURKEY
SYRIA
IRAN
ALGERIA
LIBYA
EGYPT
AFRICA
NIGER
CHAD
SUDAN
NIGERIA
ARABIAN SEA
CONGO DR
TANZANIA
ANGOLA
ZAMBIA
NAMIBIA
SOUTH AFRICA
INDIAN OCEAN

ÍNDICE:

Editorial 4

Sección de coyuntura:
Seguimiento de los principales indicadores de la economía 5

Cambio climático y regulaciones ambientales 10

Artículo 1:
El cambio climático en Ecuador: Perspectiva desde la economía circular y la economía del agua 12

Artículo 2:
Acuerdos Internacionales Sobre el Clima: ¿Qué esperanza deberíamos tener? 21

Artículo 3:
Del uso a la contaminación por pesticidas. ¿Qué efectos podría causar la fumigación aérea de pesticidas en la salud neonatal? 26

Política comercial 32

Artículo 4:
Ecuador: Perfil comercial y tratamientos de política económica contra efectos adversos del COVID-19 34

Indicadores económicos 41

EDITORIAL

Esta edición del Boletín de Política Económica (BPE) se presenta en un contexto de recuperación económica del Ecuador que es amenazada por la acelerada propagación de la variante Ómicron del COVID-19. La sección de coyuntura del boletín revisa los principales indicadores económicos que resumen esa recuperación junto con un análisis del aumento del salario mínimo correspondiente a 2022.

La urgencia de los temas coyunturales no debe ser excusa para desatender problemas de gran importancia en el largo plazo como son el cambio climático y las regulaciones para combatirlo. Es así como el artículo central del boletín discute desde el punto de vista económico la importancia de las regulaciones ambientales y los acuerdos internacionales para enfrentar el cambio climático. El estudio también analiza las razones que explican por qué este tipo de regulaciones pueden experimentar problemas en su implementación. Finalmente, se incluye una discusión acerca de los acuerdos climáticos internacionales más relevantes para analizar qué esperanza tenemos para detener el cambio climático.

El artículo invitado realiza un análisis del cambio climático desde la perspectiva del Ecuador considerando la economía circular y la economía del agua. El mismo resalta la importancia de contar con investigaciones profundas enfocadas en nuestro país para combatir los retos del cambio climático a nivel local.

Para completar la temática ambiental el tercer estudio realiza una revisión de estimaciones del impacto del uso de pesticidas en las plantaciones de banano en Ecuador. Los resultados presentados indican que existe una relación negativa entre la exposición a pesticidas durante la gestación y el peso a nacer de neonatos. El artículo resalta que una importante implicación de política pública es la necesidad de actualizar las regulaciones con relación a la distancia entre las áreas fumigadas y áreas pobladas.

En la sección de comercio exterior, el cuarto ensayo revisa las tendencias de comercio exterior global en el contexto de la pandemia y el perfil comercial del Ecuador 2017-2021. El artículo destaca la necesidad de modificar la política comercial para liberar las importaciones de productos, para los cuales el Ecuador no tiene una ventaja comparativa potencial actual ni potencial, y para simplificar los trámites requeridos para la importación. También se menciona la importancia de negociar un Tratado de Libre Comercio con EE.UU. para dejar de depender de la renovación del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP).

Como parte de nuestra evolución constante para ampliar el aporte de Boletín de Política Económica, desde esta edición hemos agregado un cuadro con información económica en series de tiempo para que nuestros lectores puedan realizar un seguimiento detallado de los principales indicadores económicos. Este cuadro se encuentra en la parte final del boletín y será actualizado en cada edición.

El Centro de Investigaciones Económicas de la FCSH-ESPOL presenta esta edición del BPE como parte de sus esfuerzos para divulgar investigaciones de primer nivel e información económica de interés para nuestros lectores. Este boletín es una de las tantas contribuciones que la ESPOL entrega permanentemente a la sociedad ecuatoriana y que coadyuva sin duda a una mejor compresión de temas de vital importancia para el país.

Gonzalo E. Sánchez, Ph.D.
Director del Centro de Investigaciones Económicas
FCSH-ESPOL

Autoridades

Cecilia Paredes, Ph.D. - Rectora de la ESPOL
Paúl Herrera Samaniego, Ph.D. - Vicerrector de la ESPOL

María Elena Romero Montoya, M.Sc. - Decana de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH)
Patricia Valdiviezo, M.Sc. - Subdecana de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH)

Gonzalo E. Sánchez, Ph.D. - Director del Centro de Investigaciones Económicas (CIEC) de la ESPOL

Equipo Técnico
Ec. Cristell Coronel - *Investigadora del CIEC*
Ec. Yamila Plúa - *Investigadora del CIEC*

Arte y Diagramación
LDG. Amhed Flores Ordóñez

Portada
LDG. Amhed Flores Ordóñez

Diseño Gráfico
LDG. Lilian Silva Salazar

Boletín Política Económica
Número 16, enero de 2022
Cambio climático, regulaciones ambientales y política comercial

Centro de Investigaciones Económicas
Contacto: *ciec@espol.edu.ec*

Versión digital en:
www.ciec.espol.edu.ec/boletin-politica-economica

Nota de Descargo:

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este documento son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente las políticas o los puntos de vista de ESPOL, FCSH, CIEC.

El material en este documento puede ser reproducido, parcial o completamente, para fines no comerciales siempre que se cite la fuente.

Cita recomendada según cada artículo:

Chafla, Pablo (enero 2022). El cambio climático en Ecuador: Perspectiva desde la economía circular y la economía del agua. *Boletín de Política Económica,* (16), 12-19. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Rhodes, Lauren A. (enero 2022). Acuerdos Internacionales Sobre el Clima: ¿Qué esperanza deberíamos tener? *Boletín de Política Económica,* (16), 21-24 . Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Moscoso, Bernard (enero 2022). Del uso a la contaminación por pesticidas. ¿Qué efectos podría causar la fumigación aérea de pesticidas en la salud neonatal? . *Boletín de Política Económica,* (16), 26-31 . Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Yoong, Cristina y Granja, José (enero 2022). Ecuador: perfil comercial y tratamientos de política económica contra efectos adversos del COVID-19. *Boletín de Política Económica,* (16), 34-39. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

SECCIÓN DE COYUNTURA:

Seguimiento de los principales indicadores de la economía

EURO
CENT
RZECZPOSPOLITA
1996

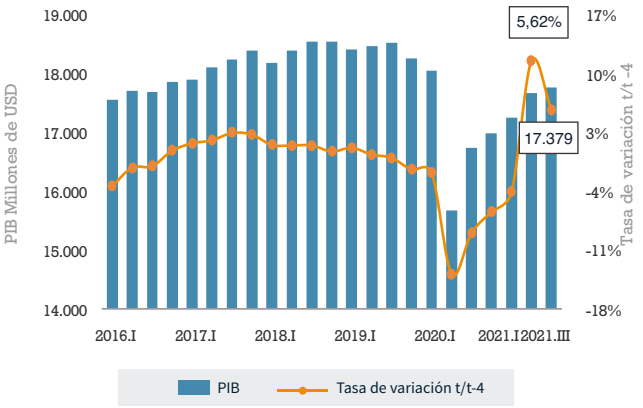
Las proyecciones de crecimiento del Fondo Monetario Internacional (FMI) actualizadas a octubre prevén un crecimiento en la región de América del Sur en 2021 de 6,3% y en 2022 de 2,3%. Ecuador es el país en la región con menor crecimiento proyectado para 2021, 2,8%, seguido de Uruguay y Paraguay (3,1% y 4,5%). Por otro lado, el país con mayor crecimiento estimado es Chile, 11%. Sin embargo, las últimas proyecciones del Banco Central del Ecuador (BCE) son más optimistas que las del FMI y prevén un crecimiento del PIB del Ecuador de aproximadamente 4% en 2021. Los resultados de la Encuesta de Expertos Económicos (EEE), pronostican que el 2021 cerrará con un crecimiento de 3%.

En la misma línea, según los últimos datos disponibles del BCE, el comportamiento de la economía en el tercer trimestre de 2021 experimentó un crecimiento de 5,62% respecto al tercer trimestre de 2020. Para el tercer trimestre de 2020, el PIB en términos constantes de 2007, alcanzó USD 16.454 millones mientras que, para el mismo trimestre en 2021 fue de USD 17.379 millones (Ver Figura 1). Este comportamiento se relaciona con factores como el aumento en créditos del sistema financiero que, de acuerdo con la Superintendencia de Bancos, aumentó en 11% en el periodo de enero a noviembre de 2021 en relación con el mismo periodo del año anterior.

Entre los componentes de la oferta y utilización más dinámicos en términos reales en el tercer trimestre de 2021 con relación al mismo periodo en 2020, podemos mencionar el incremento en las importaciones de 22,8%, mayormente relacionado con el aceite refinado de petróleo, aparatos eléctricos, equipos de transporte y maquinarias. Por otra parte, se registra un considerable aumento de la formación bruta de capital fijo (FBKF) de alrededor de 8%, mientras que el consumo de los hogares aumenta en 10,98%, y los gastos del Gobierno aumentan en 3,33%. Finalmente, las exportaciones experimentaron una reducción de 0,15%. Ver Figura 2.

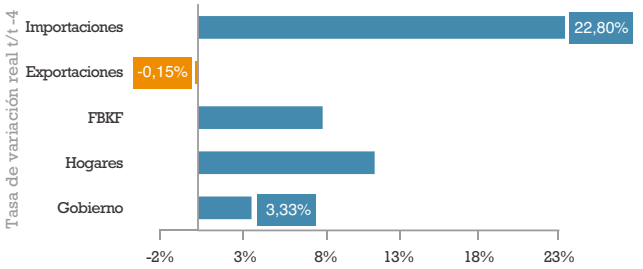
Entre las industrias de mayor crecimiento interanual real en el tercer trimestre de 2021 destacan la refinación de petróleo (43,4%) y el sector de alojamiento y servicios de comida (37,9%). Las industrias que muestran la mayor contracción, en el periodo analizado, son petróleo y minas, -5,13%, suministro de electricidad y agua, -12,60%, construcción, -2,44% y servicios domésticos, -5%. Ver Figura 3.

Figura 1: Producto Interno Bruto (año base 2007)



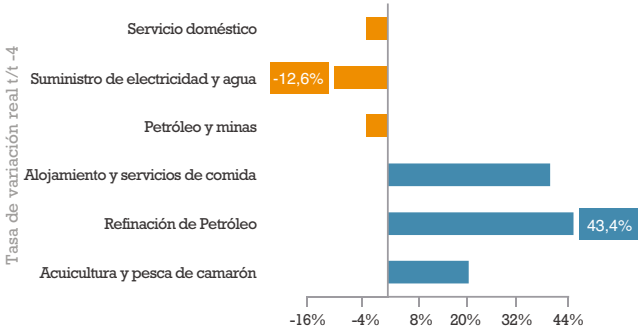
Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

Figura 2: 2021.III Oferta y Utilización de bienes y servicios



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

Figura 3: 2021.III Valor Agregado Bruto por Industrias



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

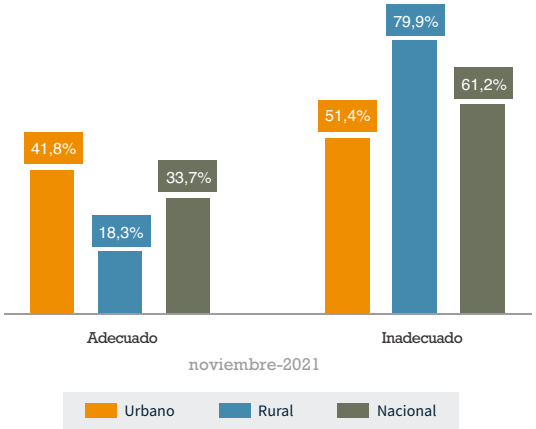
MERCADO LABORAL:

En espera de un proyecto de reforma laboral en el primer trimestre de 2022 los indicadores laborales de noviembre 2021 a nivel nacional muestran una mejoría en comparación con los de noviembre de 2020. El empleo adecuado, aumentó en 5 p.p, hasta alcanzar 33,7%, lo que implica aproximadamente 530 mil nuevos empleos formales en ese periodo (Ver Figura 4). Sin embargo, no se logra superar el nivel de empleo adecuado prepandemia. A noviembre de 2019, el empleo adecuado alcanzaba 38,8%, es decir, cerca de 4 de cada 10 ecuatorianos en edad de trabajar tenían empleo adecuado. Respecto al empleo inadecuado (no adecuado) si bien existe una reducción entre noviembre de 2020 y 2021 de 3,8 p.p a nivel nacional, la misma no es estadísticamente significativa, es decir, no se puede descartar que este indicador no cambió a niveles de significancia estándar.

Entre noviembre de 2021 y 2020 el desempleo tuvo una reducción de 1,2 p.p , que es estadísticamente significativa, este comportamiento se ha venido repitiendo en septiembre y octubre (-1,3 p.p y -1,2 p.p respecto al mismo periodo 2021 y 2020). Un escenario diferente se plantea para el subempleo que, si bien disminuyó en octubre y septiembre, 1,7 p.p y 2 p.p respecto a 2020, aumentó en noviembre 2021 en 0,4 p.p; sin embargo, ese cambio no es estadísticamente significativo. Ver Figura 5.

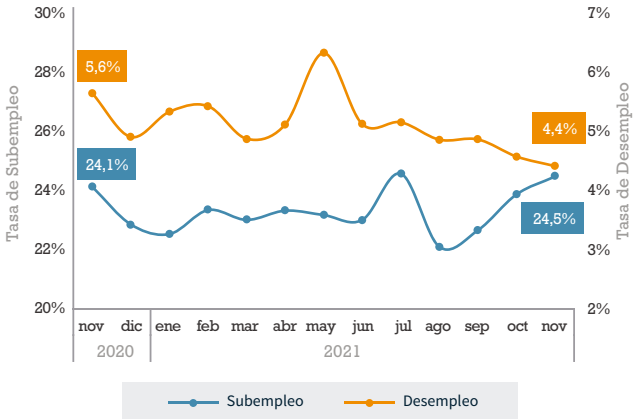
Si analizamos los principales indicadores laborales por género y comparamos noviembre de 2021 con noviembre de 2020, observamos que la reducción en el desempleo femenino no fue estadísticamente significativa mientras que el masculino, sí. Para el mes de octubre el panorama fue similar. Respecto al subempleo, como se mencionó en el párrafo anterior, aumentó, pero tal cambio no es estadísticamente significativo. Tampoco existe un cambio estadísticamente significativo en el subempleo masculino o femenino. No obstante, se debe destacar el aumento estadísticamente significativo del empleo adecuado femenino y masculino de 4,8 p.p y 5,7 p.p respectivamente. Ver Tabla 1.

Figura 4: Indicadores del mercado laboral por área



Fuente: INEC
Elaboración: CIEC–ESPOL

Figura 5: Evolución de indicadores del mercado laboral a nivel nacional



Fuente: INEC
Elaboración: CIEC–ESPOL

Tabla 1: Indicadores del mercado laboral nacional

	Noviembre-2020	Noviembre-2021	Cambio 2020-2021	Estadísticamente significativa
Desempleo	5,64	4,41	-1,23	Sí
Desempleo hombres	4,9	3,4	-1,5	Sí
Desempleo mujeres	6,7	5,8	-0,9	No
Subempleo	24,13	24,49	0,35	No
Subempleo hombres	26,7	26,2	-0,5	No
Subempleo mujeres	20,5	22,1	1,7	No
Empleo adecuado	28,52	33,70	5,18	Sí
Empleo adecuado hombres	33,3	39,0	5,7	Sí
Empleo adecuado mujeres	21,7	26,5	4,8	Sí

Fuente: INEC
Elaboración: CIEC–ESPOL

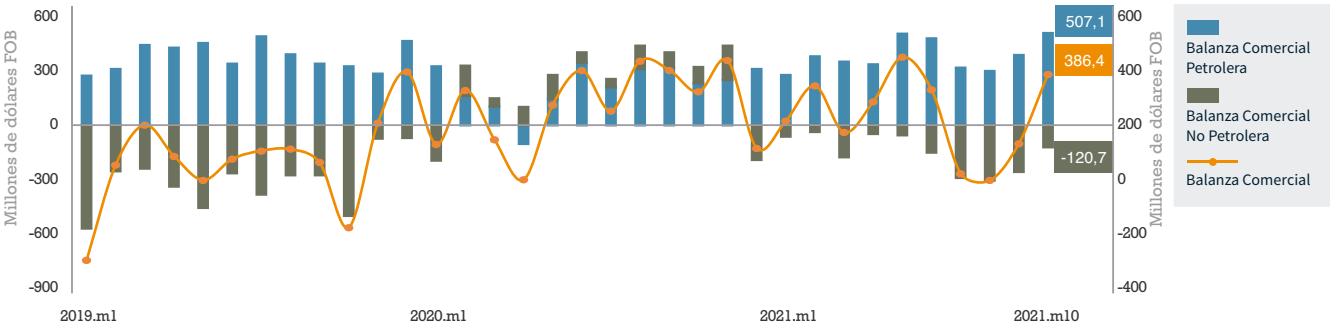
Para el 2022 se busca concretar acuerdos con mercados estratégicos y para el primer trimestre del mismo año se espera cerrar un acuerdo comercial con México, con lo cual se daría paso a la entrada a la Alianza del Pacífico a finales del segundo trimestre de 2022. También, continuará los diálogos con dos de los principales socios comerciales del país, China y Estados Unidos. Otro anuncio en pro de la inversión, además del proyecto de Ley de Promoción de Inversiones que será enviado en enero a la Asamblea, es la reducción de 1 p.p al Impuesto a la Salida de Divisas (ISD), es decir, reducción de 5% a 4% de impuesto sobre el ISD en 2022.

Hasta octubre de 2021, la balanza comercial presenta una reducción de 13% respecto al mismo periodo en 2020, esto es, USD 2.331,9 millones en 2021 y USD 2.688,10 millones en 2020. Por otra parte, la balanza comercial petrolera creció en 88% en comparación al mismo periodo del año anterior. Un factor para tener en cuenta es que, en diciembre debido a paralización del bombeo de crudo por la erosión natural en los afluentes del Rio Coca, se estima la pérdida de aproximadamente USD 533 millones que serán recuperados hasta febrero de 2022. Esto afectaría a la balanza comercial para el último mes de año. Ver Figura 6.

Las exportaciones a Estados Unidos en octubre de 2021 se han incrementado en 12% en comparación a octubre de 2020. Este país se mantiene como el principal socio comercial, presentando una balanza comercial acumulada hasta octubre de 2021 con superávit de USD 1.190,7 millones, lo cual representa un incremento de 110% con relación al mismo periodo de 2020. De su parte, la Unión Europea se mantiene como el segundo socio más relevante con un superávit de USD 1.123,9 millones y un incremento de 17%. Además, China y la CAN presentan un déficit en el periodo estudiado de USD 830,7 millones y USD 1.368 millones, respectivamente. Ver Figura 7.

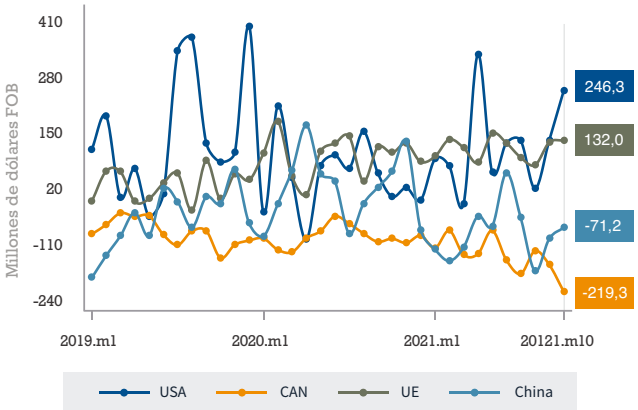
Los productos exportados de mayor crecimiento interanual en octubre son, café, flores naturales, atún, con tasas de 85%, 46% y 32% respectivamente. Por otra parte, los productos con mayor reducción son, abacá (13%) y madera, (54%). Ver Figura 8.

Figura 6: Balanza comercial ecuatoriana



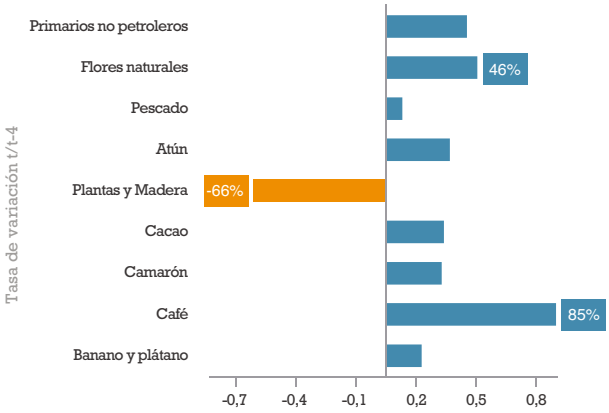
Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

Figura 7: Balanza comercial bilateral



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

Figura 8: Exportación de productos No petroleros Octubre 2021



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

ANÁLISIS SALARIAL:

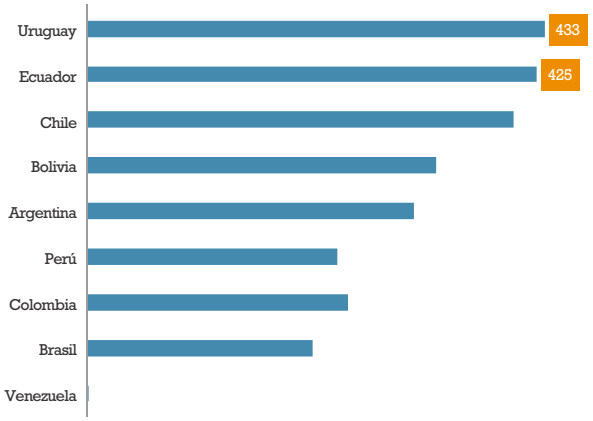
El incremento del Salario Básico Unificado (SBU) de USD 400 a USD 425 y que rige desde el 1 enero de 2022, ha causado descontento en varios sectores productivos, esto, debido al incremento en los costos de producción que tendrán que afrontar las distintas industrias. Es importante mencionar que la evidencia empírica sobre el incremento en los salarios para Ecuador encuentra evidencia mixta. Por ejemplo, Choi, J., Rivadeneyra, I., & Ramirez, K. (2021), encuentran evidencia de contracción de la demanda laboral luego del incremento del SBU de 18% en 2008 (de USD 170 a USD 200). Dos factores explicarían este comportamiento, incremento de los despidos laborales y reducción en los procesos de contratación. Los autores encuentran que, 4 meses después del incremento, la demanda laboral se redujo en 2,5 p.p., y la probabilidad de seguir empleado disminuyó en 3,9 p.p.

Por otra parte, Wong, S. A. (2019), estudia el incremento salarial de 2012 (10,6% en el SBU) y encuentra un efecto positivo y significativo en los ingresos de los trabajadores afectados por el aumento. Específicamente, el artículo identifica un aumento de entre 0,41% a 0,48% por 1% de incremento en el salario mínimo. No obstante, existe un efecto negativo sobre los ingresos de los trabajadores que perciben un salario mayor al mínimo. Esto se explicaría, según al artículo, por un efecto de "compresión", es decir, el aumento en el salario de los trabajadores beneficiados por el incremento podría ser compensado por una reducción en los salarios de los empleados que tienen un salario mayor al mínimo.

Hasta el momento, entre los países que anunciaron los salarios que regirán en 2022, Ecuador tiene uno de los salarios más altos en América Latina, superado por Uruguay (Ver Figura 9). Después de dos años sin cambio en el SBU ecuatoriano, para noviembre 2021, el SBU real cubría el 56% de la Canasta Básica Unificada (CBU), mientras que el salario nominal (incluye la suma del promedio anual de la décimo tercera y décimo cuarta remuneración) cubría el 65%, de la CBU. A noviembre de 2021, la CBU costaba USD 715,31, esto refleja un incremento de USD 4,19 en el mismo mes en 2020 (USD 711,19). Respecto a la Canasta Familiar Vital (CFV) para noviembre el costo fue de USD 505,32 y en 2020, USD 501,37. Ver Figura 10.

El Ministerio del Trabajo estima que el incremento de USD 25 beneficiará aproximadamente al 18% de los trabajadores del sector privado, es decir, aproximadamente 450,000 trabajadores. Sin embargo, si este aumento induce a las empresas a reducir niveles de contratación y aumentar despidos, el beneficio podría ser significativamente menor y potencialmente afectar a los indicadores de empleo.

Figura 9: Salarios Mínimos en Latinoamérica en USD para 2022



Nota: Actualizada al 2 de enero del 2022

Figura 10: Cobertura SBU nominal en la CBU

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: CIEC–ESPOL

Referencias Bibliográficas

Choi, J., Rivadeneyra, I., & Ramirez, K. (2021). Labor Market Effects of a Minimum Wage: Evidence from Ecuadorian Monthly Administrative Data. Disponible en SSRN: https://ssrn.com/abstract=3820289 .

Wong, S. A. (2019). Minimum wage impacts on wages and hours worked of low-income workers in Ecuador. World Development, 116, 77-99.

Cambio Climático y Regulaciones Ambientales

PABLO CHAFLA MARTÍNEZ

Doctor en Economía por la Universidad de Alcalá, Madrid-España, con posgrado en Gestión Económica de Recursos Naturales por el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP), Madrid – España. Es economista por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Licenciado en Economía por la Universidad de Alcalá.

Se ha desempeñado como docente a nivel de pregrado y posgrado tanto en España como en Ecuador. Actualmente, es profesor titular de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ha participado en varios proyectos de investigación y como consultor para el Ministerio de Medio Ambiente de España, Secretaría del Agua Ecuador, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio del Ambiente Ecuador, Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Instituto Madrileño del Agua (IMDEA Agua), entre otros.

El cambio climático en Ecuador:
Perspectiva desde la economía circular y la economía del agua

Autor: Pablo Chafla Martínez
Profesor - Facultad de Economía Pontificia Universidad Católica del Ecuador
pchafla328@puce.edu.ec

1. Introducción

Los efectos del cambio climático en el mundo actual son innegables, a pesar de algunos argumentos contrarios vertidos por grupos negacionistas que siempre han intentado minimizar o atenuar un problema evidente para la gran mayoría de las personas.

Si bien es cierto, estos efectos o externalidades que conlleva el cambio climático pueden ser entendidas principalmente como afectaciones negativas (alteraciones del clima, inundaciones, sequias, etc.), hay quienes quieren encontrar también en este fenómeno efectos o externalidades positivas, el calentamiento global puede permitir ampliar la frontera agrícola en aquellas zonas en las que antiguamente las inclemencias del clima muy frío no lo permitían, así que si usted se encuentra en las estepas rusas el cambio climático no le viene del todo mal, hay quienes siempre ven el vaso medio lleno en lugar de medio vacío.

Pero si usted es de los cree que el cambio climático es un problema serio que trae consigo más efectos negativos que positivos, posiblemente usted provenga de zonas más tropicales como Ecuador (y no esté en el norte de Rusia), y también estará de acuerdo en que este problema no sólo le afectará significativamente en el presente, sino que también lo hará en el futuro, por lo que convendría hacer algo de manera inmediata para intentar frenarlo (adoptar medidas de mitigación) y también convendría, adoptando una posición racional, intentar adaptarse a los cambios acaecidos adoptando las denominadas medidas de adaptación. Estos dos tipos de medidas de mitigación y adaptación son las dos estrategias clave para enfrentar el cambio climático a nivel mundial, pero es evidente también por otro lado, que los efectos negativos lo sufrirán en alguna medida todos los países del mundo sin excepción, entre ellos claro está Ecuador.

Ahora bien, la pregunta clave que surge luego de revisar los planteamientos anteriores podría ser ¿En Ecuador se están adoptando las medidas adecuadas o suficientes para enfrentar el desafío que representa el cambio climático? O también se podría plantear la siguiente pregunta ¿Cómo podría enfrentar Ecuador los desafíos que le impone el cambio climático? Evidentemente que detrás de estas preguntas subyace una pregunta de fondo y es si ¿El país cuenta con los recursos necesarios para acometer esta tarea?, y claro está, la respuesta también resultará evidente y es que nunca se contará con los recursos suficientes y menos aún en una época de crisis económica como la que está atravesando la economía ecuatoriana y mundial agravada por la crisis sanitaria del COVID 19. Es precisamente esta crisis sanitaria la que ha desviado la atención mundial del gran problema que representa el cambio climático (Hepburn, et al., 2020; Forster, et al., 2020; Manzanedo and Manning 2020). No obstante, y cuando los efectos de la crisis sanitaria desaparezcan, el problema del cambio climático seguirá presente atestiguado que, por supuesto, las economías menos desarrolladas y más pobres ciertamente estarán en mayor desventaja que las economías más desarrolladas y ricas para enfrentar los efectos negativos del cambio climático (CEPAL, 2015; Caparrós, 2007).

Es precisamente en el marco de intentar dar una respuesta a estas preguntas de cómo Ecuador podría enfrentar en el corto plazo los desafíos del cambio climático con los recursos y herramientas con las que puede contar, que se desarrollará el presente artículo. Lo que se pretende es analizar de manera sucinta las perspectivas que tiene Ecuador para enfrentar las externalidades negativas que trae consigo el cambio climático, pero desde dos perspectivas que son la economía circular y la economía del agua.

2. El cambio climático y la economía circular

La búsqueda de herramientas y mecanismos que ayuden a paliar los efectos negativos del cambio climático se ha convertido en una necesidad evidente para las sociedades actuales. Desde muchas disciplinas y muchas perspectivas se intenta dar respuesta a los desafíos que impone los cada vez más evidentes problemas que está causando el aumento de la temperatura media del planeta.

En este caso, la relación entre la economía circular y cambio climático resulta evidente y clara, la aplicación de los principios que impulsa la economía circular encaminados a facilitar la transición de una economía lineal despilfarradora de recursos naturales escasos, a una nueva visión de una economía circular reconocedora de los límites que en el uso de recursos naturales renovables y no renovables tiene el planeta, es sin lugar a dudas de enorme importancia para alcanzar los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático.

"Si bien es cierto en Ecuador se están realizando avances importantes en el marco de una futura implementación de algunos de los principios de la economía circular, también es cierto que estos esfuerzos se han concentrado fundamentalmente en el lado de la producción de bienes y servicios."

Los intentos por lograr la implementación de las ya 9 R de la economía circular (reciclar, reducir, reutilizar, repensar, rechazar, reparar, restaurar, remanofacturar, recuperar), contribuirán ciertamente a un modelo de desarrollo sostenible que es también el objetivo de las estrategias de cambio climático, si se reciclan, reutilizan, reparan, etc., más productos en la economía, resultará evidente la menor cantidad de gases de efecto invernadero que se emitirá a la atmósfera al no tener que fabricarlos. Por otro lado, la aplicación de estos principios de circularidad contribuirá a la menor generación de residuos que igualmente resultan contaminantes y que afectan a la salud de los ecosistemas. El mantenimiento de ecosistemas sanos es una necesidad para el equilibrio climático del planeta. (Sihvonen y Ritola, 2015; Potting, et al., 2017; Kirchherr, et al., 2017).

Si bien es cierto en Ecuador se están realizando avances importantes en el marco de una futura implementación de algunos de los principios de la economía circular, también es cierto que estos esfuerzos se han concentrado fundamentalmente en el lado de la producción de bienes y servicios, es decir, se han concentrado en el lado de la "oferta". Avances materializados en propuestas y documentos como la "Estrategia Nacional de Economía Circular", el "Libro Blanco de la Economía Circular" y la "Norma Técnica basada en Economía Circular" que fomente la producción sostenible en el país han supuesto un importante esfuerzo para implementar la economía circular en Ecuador (Almeida y Díaz, 2020; MPCEIP y GIZ, 2021).

Sin embargo, y recordando una visión básica de la economía, es posible dividir a la economía en tres esferas: la de la producción, la distribución y el la del consumo. Para el caso del análisis y la implementación de la economía circular en el Ecuador, se han concentrado los esfuerzos únicamente en el lado de la esfera de la "producción", es decir de la oferta, desatendiendo el análisis que la implementación de modelo de economía circular tiene por el lado de la "distribución" y del "consumo" (demanda), lo cual resulta en un error que debe ser tenido en cuenta por parte de los organismos e instituciones encargadas de impulsar la economía circular en el país.

Si se tiene en cuenta que la esfera de la distribución es la mayor consumidora de energía y la que ocupa una creciente cantidad de mano de obra en la economía moderna (Alier y Roca, 2015), el dejarla de lado de los análisis en la implementación de la economía circular en Ecuador resulta inadecuado. El segmento de la distribución forma parte del sector de servicios, que es el sector que más dinamismo y crecimiento ha experimentado en casi todas las economías a nivel mundial (Samuelson y Nordhaus, 2010; Larraín y Sachs, 2013), y más aún, su peso se ha evidenciado en la reciente pandemia con el incremento de las redes de entrega de productos a domicilio (comida preparada, compras de supermercado, medicinas, artículos diversos, etc.). Por lo tanto, los efectos negativos que el crecimiento del sector de la distribución puede causar al equilibrio climático por un aumento de la contaminación atmosférica, deben al menos ser tenidos en consideración en las propuestas de implementación de la economía circular, además de profundizar en el análisis y las posibilidades que alternativas como la "logística inversa" y la "simbiosis industrial" pueden aportar para el caso ecuatoriano (Dowlatshahi, 2000; Neves, et al., 2020).

Del mismo modo, en el país no se ha mirado con demasiado interés el análisis de la esfera del consumo, sin considerar las importantes repercusiones que el desconocimiento de la conducta de los consumidores puede tener al momento de consolidar la implementación de los principios de la economía circular en países con características socioeconómicas específicas como Ecuador. La implementación de principios de la economía circular como la "economía de la funcionalidad" que promueve un sistema de alquiler de bienes planteando incluso el uso compartido de vehículos, lavadoras de ropa en comunidades de vecinos, plantea unas interrogantes claras para el caso ecuatoriano que no han sido hasta el momento analizadas detenidamente (Chafla y Lascano, 2021). Es plausible pensar que en determinadas circunstancias los consumidores ecuatorianos no se encuentren muy receptivos a la aplicación de estas estrategias por motivos culturales, por lo que el estudio de los denominados sesgos del comportamiento de los consumidores, como los sesgos del "status quo o inercia", "factores de incomodidad (hassle factors)" o el sesgo de "inconsistencia temporal" resultarían necesarios en el caso ecuatoriano si se desea lograr aplicar con éxito los principios de la economía circular (Shogren and Taylor, 2008; BID, 2020).

3. El cambio climático y la economía del agua

En la búsqueda de conservar y mantener ecosistemas sanos que sirvan de apoyo a las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, el papel de la conservación del agua resulta de capital importancia. Si se tiene en cuenta que tan solo alrededor del 0,3 % (0,1 millones de km3) del total de agua con la que cuenta el planeta forma parte de lo que se denomina agua dulce superficial disponible para el uso de los seres humanos, la consideración del agua como un recurso escaso y de significativa importancia para la vida y el bienestar de las personas resulta innegable (Boggiano, 2015).

En Ecuador los avances para mejorar la gestión y protección de un recurso tan importante como es el recurso hídrico han sido más bien modestos, desde el punto de vista de la aplicación de los instrumentos económicos que la economía del agua puede ofrecer para mejorar la gestión del agua y conservarla, se puede afirmar que los mismos han sido poco desarrollados y utilizados en el país por los responsables públicos de este sector. Los sistemas tarifarios que pueden tener una gran importancia en el consumo responsable del recurso, tanto para el agua cruda como para el agua para el consumo humano, han tenido un desarrollo y aplicación modestos para una realidad de escases del recurso que vive el país. Hay que tener en cuenta que, si bien Ecuador es un país con relativa abundancia de recurso hídrico, el mismo se encuentra en la actualidad con altos índices de contaminación, por lo que se puede pensar en el agua no contaminada como un recurso escaso en el país. Si bien se han hecho algunos esfuerzos por el estudio y aplicación de una tarifa diferenciada por sectores productivos para el agua cruda en Ecuador (Chafla, 2017), su implementación ha carecido de efectividad por inconvenientes intervenciones de tipo político, aplicándose en la actualidad esta tarifa, pero en condiciones y cuantías que no favorecen adecuadamente al control de la sobreexplotación y al despilfarro del recurso.

En lo que tiene que ver con los procesos de depuración de aguas residuales urbanas, que es un elemento clave para la salud de los ecosistemas hídricos, en el país es, sin lugar dudas, la tarea más acuciante a atender en el corto plazo. Según lo contemplado en el Registro de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado (2015 – 2017) realizado por la AME y el INEC (2017), se desprende que en Ecuador para el año 2017, únicamente el 23,3% de aguas residuales producidas en las poblaciones ingresan a plantas de tratamiento a nivel nacional para su depuración, por lo que se deja un 76,7% de aguas residuales no tratadas que retornan a los ríos (60,3% del total) y quebradas (38,4% del total), lo que las convierte en una fuente de contaminación evidente.

"Hay que tener en cuenta que, si bien Ecuador es un país con relativa abundancia de recurso hídrico, el mismo se encuentra en la actualidad con altos índices de contaminación, por lo que se puede pensar en el agua no contaminada como un recurso escaso en el país."

En lo que tiene que ver con la reutilización de aguas tratadas o aguas regeneradas como también se las conocen, es importante señalar que tal posibilidad no está considerada clara y adecuadamente en la legislación hídrica del país (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, y en su Reglamento). La reutilización de aguas residuales urbanas para usos industriales (refrigeración y limpieza de maquinaria), urbanos (limpieza de calles, regado de parque, rellenado de fuentes públicas), turísticos (regado de campos de golf) e incluso usos agrícolas (regado de árboles, vegetales y hortalizas de consumo no directo), es una alternativa ampliamente desarrollada y aceptada en países desarrollados como los europeos en los que la escasez de agua cruda les ha impulsado a utilizar aguas regeneradas.

Tarea pendiente también para la gestión adecuada del sector hídrico sería la profundización en el estudio de los patrones de consumo de agua de los ciudadanos en el país (demanda), en este caso, estudios como los de la huella hídrica en diferentes sectores de la economía, podrían alertar sobre patrones de consumo insostenibles en este contexto. El estudio de la huella hídrica en Ecuador es un tema poco desarrollado en la actualidad y resultaría recomendable para conocer las implicaciones y estrategias que se podrían utilizar en el país para racionalizar el consumo de agua (Chafla, et al., 2021).

4. Conclusiones

A manera de conclusión general de las reflexiones expresadas en este artículo, se puede decir que resulta evidente la necesidad de ampliar, profundizar o iniciar estudios e investigaciones que en áreas como la economía circular y la economía del agua resultan necesarias en Ecuador de cara a poder enfrentar de mejor manera los desafíos que el cambio climático representa.

La extrapolación directa de modelos y recetas para combatir los efectos negativos del cambio climático, no resultan recomendables en todas las circunstancias y para todos los países, las particularidades de las diferentes regiones, en lo que tiene que ver principalmente con el comportamiento de las personas debido a sus particularidades socioeconómicas y culturales, es un elemento muy importante para tener en cuenta a la hora de la implementación de estrategias y políticas.

El estudio de las oportunidades y alternativas que la economía circular y la economía del agua pueden ofrecer para enfrentar el cambio climático en Ecuador, es una tarea pendiente y necesaria de abordar en el corto plazo.

Referencias Bibliográficas

Alier J. y Roca J. (2015). *Economía ecológica y política ambiental.* Fondo de Cultura Económica.

Almeida, M., y Díaz, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de la Gestión.* No. 8 (julio-diciembre de 2020), 35-57.

Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2017). Registro de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2020). La economía del comportamiento puede ayudar a combatir el coronavirus. Departamento de Investigación y Economista Jefe. Resumen de Políticas, IDB-PB-334IDB-PB-334. Recuperado de: https://publications.iadb.org/es/la-economia-del-comportamiento-puede-ayudar-a-combatir-el-coronavirus.

Boggiano, M. (2015). Los 10 países con más reservas de agua en el mundo. *Revista Diplomacia* 129: 16-19.

Caparrós A. (2007). El informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático. Ecosistemas 16 (1): 124-125.

Chafla P. (2017). Proposal of a crude water tax for Ecuador: A strategy for long-term economic and environmental sustainability. Observatorio de Política Socio Ambiental-Pontificia Universidad Católica del Ecuador (OPSA-PUCE). http://opsa.com.ec/en/analysis/110-proposal-of-a-crude-water-tax-for-ecuador-a-strategy-for-long-term-economic-and-environmental-sustainability

Chafla, P., y Lascano, M. (2021). Entendiendo la economía circular desde una visión ecuatoriana y latinoamericana. *Revista Ciencia UNEMI.* Vol. 14, N° 36, Mayo-Agosto 2021, pp. 73 - 86.

Chafla, P., Chafla, J. y C. Mancheno (2021). Factores socioeconómicos en la estimación de la Huella Hídrica Personal: el caso de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. *Estudios de la Gestión,* No. 9 (enero-junio de 2021), pp. 191-214.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Dowlatshahi, S. (2000). Developing a Theory of Reverse Logistics. INFORMS *Journal on Applied Analytics* 30(3):143-155. https://doi.org/10.1287/inte.30.3.143.11670

Kirchherr, J., Reike, D., and Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling.* Volume 127, December 2017, Pages 221-232.

Forster, P., Forster, H., Evans, M., Gidden, M., Jones, C., Keller, C.,…Turnock, S. (2020). Current and future global climate impacts resulting from COVID-19. *Nat. Clim. Chang.* 10, 913–919. https://doi.org/10.1038/s41558-020-0883-0

Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., and Zenghelis, D. (2020). Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change? Smith School Working Paper 20-02.

Larraín, F. y Sachs. J. (2013). *Macroeconomía en la economía global 3° ed.,* Pearson Educación de Chile Ltda.

Neves, A. Godina, R. Azevedo, S. and Matias, J. (2020). A comprehensive review of industrial symbiosis. *Journal of Cleaner Production.* Volume 247. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113.

Manzanedo, R. and Manning, P. (2020). COVID-19: Lessons for the climate change emergency. *Science of The Total Environment,* Volume 742, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140563.

Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca (MPCEIP) & GIZ. (2021). Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador. Quito, Ecuador.

Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., and Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. Recuperado de: http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf

Samuelson P. y Nordhaus W. (2010). *Macroeconomía. Con aplicaciones a Latinoamérica. 19 Edición.* McGraw-Hill. México.

Shogren, J., and Taylor, L. (2008). On Behavioral-Environmental Economics, *Review of Environmental Economics and Policy,* Volume 2, Issue 1, Winter 2008, Pages 26–44, https://doi.org/10.1093/reep/rem027

Sihvonen, S., y Ritola, T. (2015). Conceptualizing ReX for aggregating end-of-life strategies in product development. Proc. CIRP 29, 639–644. Recuperado de: http://linkinghub. elsevier.com/retrieve/pii/S2212827115000293

Acuerdos Internacionales Sobre el Clima:
¿Qué esperanza deberíamos tener?

Autora: Lauren A. Rhodes
Profesora Investigadora de FCSH, ESPOL
rhodes@espol.edu.ec

El cambio climático es sin dudas un problema global. Eso no significa que todas las personas vayan a experimentar calor intenso o huracanes salvajes. Tampoco significa que todas las personas se verán afectadas negativamente por el cambio climático. No, más bien significa que las acciones de todos tienen efectos globales. Cada vez que una persona maneja su automóvil o come un bistec, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del automóvil o de la vaca de donde salió el bistec pueden tener consecuencias que podrían sentirse en el otro lado del mundo.

Aunque las personas están acostumbradas a escuchar en los medios de comunicación el término "calentamiento global" y/o "cambio climático" como palabras sinónimas; el término "calentamiento global" no es el nombre apropiado. A pesar que el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) estima que, durante el próximo siglo, se esperará un aumento en la temperatura del mundo de 2.5 a 10 ° F (IPCC, 2021), los efectos de los GEI en el clima van más allá que solo un aumento en la media de la temperatura. Se espera que algunas áreas del mundo experimenten un aumento en las precipitaciones, mientras que en otras áreas existirá menos lluvia y se espera que aumenten también los extremos tanto de temperatura como de precipitación (IPCC, 2021). Los cambios tanto de temperatura como de precipitación implicarán, obviamente, cambios en el rendimiento y los patrones de los cultivos, que pueden afectar el suministro de alimentos. Algunas áreas, particularmente en el norte del mundo, pueden beneficiarse de estos cambios (Yang et al., 2015), pero la gran parte de ellos pueden ser negativos para la mayoría de las áreas, especialmente para aquellas poblaciones que ya son bastante vulnerables (IPCC, 2021). Con el aumento de las temperaturas, el nivel del mar puede aumentar poniendo en riesgo a muchas comunidades costeras, y en áreas con menos precipitaciones, también aumentaría la incidencia de incendios forestales (IPCC, 2021).

Ecuador tampoco es inmune a los impactos del cambio climático, aunque este país ya ha dado grandes pasos en la reducción de emisiones de CO2 al avanzar hacia la energía hidroeléctrica. Actualmente, alrededor del 90% de la electricidad de Ecuador es generada por energía hidroeléctrica. Sin embargo, las alteraciones inducidas por el cambio climático en el flujo de agua de la fuente hidroeléctrica podrían causar cortes de energía durante las estaciones secas (Hasan y Wyseure, 2018). Además, la mayoría de lugares con amplia diversidad en Ecuador podrían volverse menos diversos por el cambio climático, debido a que los animales se dispersan para encontrar mejores hábitats (Iturralde-Pólit et al, 2017). Se ha demostrado que el cambio climático ha venido reduciendo algunos rendimientos de cultivos como el maíz y se espera que la tendencia continúe si persiste el cambio climático (López et al., 2021).

En este punto, si el lector desea prometer ir en bicicleta al trabajo para siempre y nunca más comer otra hamburguesa mientras viva; hablemos por un momento sobre lo que significa que los problemas tengan soluciones socialmente óptimas y por qué sin una intervención gubernamental no los solucionaríamos en el contexto del cambio climático. En economía, consideramos que los mercados libres conducirán naturalmente a una solución socialmente óptima sin ninguna intervención del gobierno, siempre que se cumplan algunas condiciones. Una de esas condiciones es que no exista externalidades. Una externalidad ocurre cuando el productor o consumidor de un bien no considera el conjunto completo de costos o beneficios asociados con la producción o el consumo del bien. Como ejemplo simple, tomemos una fábrica que produce comida para perros que tiene un olor desagradable. Al considerar cuánto producir, el gerente de la fábrica examinará todos los ingresos que recibe y los costos de producción. Lo que el gerente de la fábrica no sabe o probablemente no considerará es cuánto le desagrada el olor al vecino cuando producen la comida para perros. El costo de tener que oler la producción es un costo social, el propietario de la fábrica no lo considera al decidir su producción privada. ¿Es suficiente justificación que el vecino odie el olor de la comida para perros para no producirla? Probablemente no. La gente tiene perros y quiere alimentarlos, pero probablemente la cantidad de comida para perros que se

está produciendo es demasiado alta en este ejemplo, a menos que exista algún mecanismo para hacer que el productor de comida para perros internalice el costo externo de producción. En economía llamamos a esto una falla del mercado porque en presencia de esta externalidad, no se alcanza automáticamente un resultado socialmente eficiente.

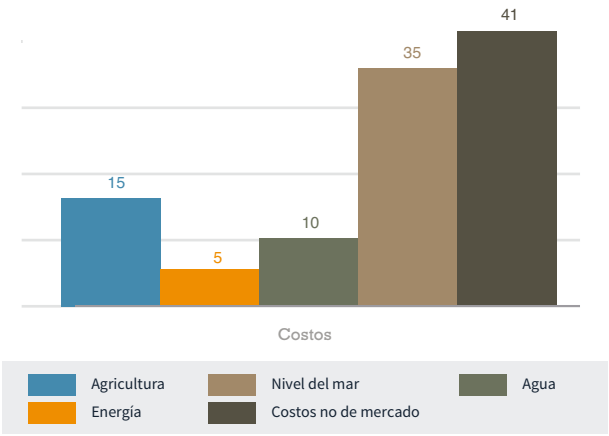
Entonces, al igual que en el ejemplo de la fábrica de alimentos para perros, es probable que la cantidad socialmente óptima de contaminación no sea absolutamente cero, pero puede que sea mucho más baja de lo que estamos contaminando actualmente. Pero, ¿cómo pueden los productores y consumidores internalizar todos los costos sociales que provienen de la producción y el consumo? Cuando una persona se encuentra en un patio de comidas de un centro comercial y decide comprar una hamburguesa o una ensalada de atún, no es posible que sepa el costo social global exacto de su pedido de almuerzo para tomar la decisión socialmente óptima dado que su estómago está rugiendo por una hamburguesa.

Ciertas personas podrían argumentar el tema con el Teorema de Coase que esencialmente establece que mientras tenga un mercado completo que sea competitivo y sin costos de transacción y los derechos de propiedad puedan definirse claramente, se puede alcanzar un resultado económicamente eficiente (Coase, 1960). No importa quién tenga los derechos de propiedad para que esto sea cierto. Tomando como ejemplo a nuestro productor de comida para perros, si el productor tiene derecho a producir, el residente cercano podría pagarle al productor para que reduzca la producción. Por otro lado, si el residente tiene derecho a tener aire fresco sin olor a comida para perros, el productor podría pagarle al residente una cantidad acordada para que le permita producir. En ambos casos, se puede tener en cuenta la externalidad de la producción de la comida para perros.

Continuando con nuestro ejemplo de comida para perros, consideremos que solo hay dos partes: el productor de comida para perros y el residente. Pero como ya dijimos anteriormente, el cambio climático es un problema global. Hay miles de millones (si no trillones si se toma en cuenta la población futura) de personas que pueden afectar y verse afectadas por el cambio climático. Simplemente no es factible esperar que todos asignen derechos de propiedad y esperar que todos negocien.

Entonces, ¿qué hacer? Un economista diría que cuando tenemos fallas de mercado que surgen de externalidades, es hora de que alguna autoridad gubernamental intervenga para ayudar a corregir esta falla. En el caso de la contaminación ambiental, esto generalmente se hace imponiendo impuestos al contaminador, requiriendo una tecnología más limpia o simplemente requiriendo el cese de la actividad contaminante por completo; pero hay otras herramientas que también se pueden utilizar. Muchos gobiernos nacionales, e incluso algunos gobiernos locales, tienen políticas destinadas a combatir la contaminación (Ambec and Coria, 2018). Estas políticas a menudo tienen como objetivo reducir los efectos negativos de la contaminación que se sienten dentro del ámbito del organismo gubernamental (Ambec and Coria, 2018). Debido a que la mayoría de las políticas locales dirigidas a la contaminación hacen referencia a los costos locales, generalmente no consideran la escala global total de costos asociados con las acciones dentro de un país. La Figura 1 demuestra los altos costos asociados con el cambio climático solo en los EE. UU como se calcula en Hanemann (2008).

Figura 1: Costos anuales estimados en los EE. UU. a partir de un calentamiento de 2.5 °C en $ 1990 miles de millones



Fuente: Cuadro adaptado de Hanemann (2008).
Elaboración: Autora

Con todo lo expuesto podemos concluir que el cambio climático es un problema global que requiere una colaboración global por lo que son necesarios los acuerdos climáticos internacionales.

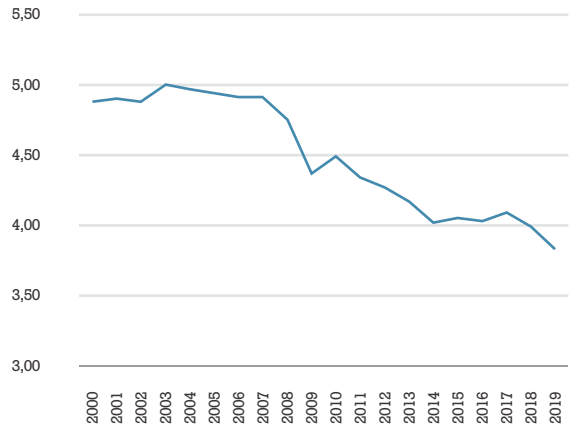
Ha habido una gran cantidad de acuerdos climáticos en los últimos 30 años, pero centrémonos en la reunión más reciente y significativo para profundizar un poco más. El Pacto Climático de Glasgow resultante de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Glasgow (COP26) es el más reciente de los principales acuerdos climáticos internacionales. La mayor parte de lo acordado en este pacto fue reafirmar la necesidad de la acción climática y alentar a los países que anteriormente no estaban a la altura de las expectativas sobre acuerdos, como el Acuerdo Climático de París, a cumplir sus promesas anteriores. Uno de los puntos principales del acuerdo es que debe haber una disminución del 45% en las emisiones de dióxido de carbono para llegar a cero emisiones netas (es decir, las emisiones se compensan en otro lugar) (FCCC, 2021). Esto implicó un llamado

a los países para que establezcan planes de reducción más fuertes para el próximo año. Además, hubo un llamado a la eliminación gradual de los combustibles fósiles, un impulso para que los países desarrollados cumplan su promesa anterior de entregar US $ 100 mil millones en financiamiento climático a los países en desarrollo, y un llamado a duplicar el financiamiento para que los países en desarrollo se adapten a los efectos adversos de los efectos del cambio climático (FCCC, 2021). Además, el Pacto Climático de Glasgow sirvió como plataforma para que se resuelvan algunos problemas no resueltos del Acuerdo de París, como la concesión a los países que encuentran demasiado costoso el reducir las emisiones al nivel acordado para comprar esencialmente el derecho a contaminar a los países que puede reducir las emisiones a un costo menor (piense en esto como una especie de sistema de cap and trade) (FCCC, 2021).

Si se cumplen todos los puntos acordados en este pacto, el mundo estará más preparado para dominar el cambio climático y ayudar a manejar los efectos que ya son irreversibles. A pesar de todos los apretones de manos y acuerdos verbales, hay razones para dudar de que se realizarán cambios en la realidad. La razón de esta duda es el problema del “free rider”. Para comprender el problema del aprovechamiento gratuito, definamos primero lo que significa un bien público: un bien público es un bien en el que no se puede excluir a nadie de usarlo y el uso del bien por una persona no obstaculiza el uso del bien por otra persona. Un buen ejemplo de ello es el ambiente. En términos prácticos, no se puede evitar que alguien respire o use los beneficios de tener una atmósfera, y una persona que respira no impide que la persona que está a su lado respire también. Debido a la naturaleza de los bienes públicos, existe un incentivo para que las personas los utilicen sin pagar por ellos. Nadie va a aparecer y cobrarle una tarifa por respirar aire limpio, pero proporcionar ese aire limpio tiene un costo (aunque es el costo de oportunidad de no producir los productos que la gente quiere y/o necesita). Entonces, en términos de acuerdos climáticos internacionales, existe un incentivo para que los países no hagan nada para reducir sus emisiones (porque es costoso) y aun así cosechar los beneficios del aire más limpio de los otros países que están haciendo algo. Dado que no existe un organismo gubernamental global para hacer cumplir y castigar a los que no cumplen, no hay nada que realmente impida que los países no cumplan. El Protocolo de Montreal, por ejemplo, tenía algún mecanismo a través de sanciones comerciales para castigar a los incumplidores (Brack, 1998), pero la mayoría de los principales contaminadores, como EE. UU. y China (Evans, 2021), son demasiado grandes económicamente para ser "castigados" eficazmente.

Para acuerdos ambientales previos importantes como el Protocolo de Kioto, hubo evidencia mixta temprana en la literatura científica sobre la efectividad en la reducción de emisiones (Almer y Winkler, 2017), pero los últimos estudios que utilizan métodos estadísticos de vanguardia han mostrado resultados prometedores (Maamoun, 2019). Debido a que la mayoría de los países tienen sus propios efectos negativos locales de la contaminación del aire, se esperan algunas políticas climáticas nacionales incluso sin la ratificación de ningún acuerdo (Ambec and Coria, 2018). Entonces, al evaluar la efectividad de cualquier acuerdo internacional, es necesario ver si los acuerdos indujeron cambios más allá de lo que un país estaba en proceso de todos modos. Según Maamoun (2019), el protocolo de Kioto indujo una reducción del 6-7% en las emisiones más allá de lo que los países hubieran recortado sin el acuerdo y Banerjee et al (2020) encontraron que el Protocolo de Montreal ha dado como resultado la recuperación del ozono estratosférico que ha puesto un detenerse en las tendencias de las circulaciones troposféricas del hemisferio sur que estaban causando cambios en las precipitaciones y la salinidad del océano. Resumamos diciendo que estos resultados son muy, muy buenos. La Figura 2 muestra cómo las emisiones de GEI han tenido una tendencia a la baja en Europa.

Figura 2: Emisiones anuales de GEI de los países de la UE más Islandia en miles de millones toneladas de CO_2 equivalente



Fuente: Datos de Eurostat (2021).
Elaboración: Autora

Entonces, ¿por qué, a pesar de la perspectiva pesimista que se estableció previamente, estos acuerdos parecieron funcionar? Francamente, es probable que se deba a que a suficientes personas en todo el mundo les importa. Las personas se detienen y observan sus propias acciones y se dan cuenta de que sus acciones pueden afectar a los demás. Cuando las personas se preocupan lo suficiente como para al menos intentar internalizar los costos globales de sus acciones y votar por líderes que harán lo mismo, existe la esperanza de que estos acuerdos climáticos funcionen y el mundo pueda evitar que se produzcan algunos de los escenarios más nefastos.

Referencias Bibliográficas

Almer, C. and Winkler, R., 2017. Analyzing the effectiveness of international environmental policies: The case of the Kyoto Protocol. Journal of Environmental Economics and Management, 82, pp.125-151.

Ambec, S. and Coria, J., 2018. Policy spillovers in the regulation of multiple pollutants. Journal of Environmental Economics and Management, 87, pp.114-134.

Banerjee, A., Fyfe, J.C., Polvani, L.M., Waugh, D. and Chang, K.L., 2020. A pause in Southern Hemisphere circulation trends due to the Montreal Protocol. Nature, 579(7800), pp.544-548.

Brack, D., 1998. The Use of Trade Measures in the Montreal Protocol. In Protecting the Ozone Layer (pp. 99-106). Springer, Boston, MA.

Coase, R.H., 1960. The problem of social cost. In Classic papers in natural resource economics (pp. 87-137). Palgrave Macmillan, London.

Evans, Simon. "Analysis: Which Countries Are Historically *Responsible for Climate Change?" Carbon Brief,* 27 Oct. 2021, https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change.

Eurostat, 2021. *Greenhouse gas emissions by source sector (source: EEA).* Actualizada 17-08-2021. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_air_gge&lang=en

FCCC, PA, 2021 "Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement, third session" Glasgow, 31 October to 12 November 2021. (PDF). Retrieved 2021-12-17

Hanemann, W.M., 2008. What is the economic cost of climate change? (No. 1557-2016-132754).

Hasan, M.M. and Wyseure, G., 2018. Impact of climate change on hydropower generation in Rio Jubones Basin, Ecuador. Water Science and Engineering, 11(2), pp.157-166.

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the SixthAssessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Iturralde-Pólit, P., Dangles, O., Burneo, S.F. and Meynard, C.N., 2017. The effects of climate change on a mega-diverse country: predicted shifts in mammalian species richness and turnover in continental Ecuador. Biotropica, 49(6), pp.821-831.

Lopez, G., Gaiser, T., Ewert, F. and Srivastava, A., 2021. Effects of Recent Climate Change on Maize Yield in Southwest Ecuador. Atmosphere, 12(3), p.299.

Maamoun, N., 2019. The Kyoto protocol: Empirical evidence of a hidden success. Journal of Environmental Economics and Management, 95, pp.227-256.

Yang, X., Chen, F., Lin, X., Liu, Z., Zhang, H., Zhao, J., Li, K., Ye, Q., Li, Y., Lv, S. and Yang, P., 2015. Potential benefits of climate change for crop productivity in China. Agricultural and Forest Meteorology, 208, pp.76-84.

Del uso a la contaminación por pesticidas. ¿Qué efectos podría causar la fumigación aérea de pesticidas en la salud neonatal?

Autor: Bernard Moscoso
Investigador del CIEC
hmoscoso@espol.edu.ec

1. Introducción

Las condiciones de salud al nacer pueden tener consecuencias importantes en indicadores socioeconómicos en el largo plazo, sea durante la niñez o incluso durante la vida laboral. Al respecto, autores como Black, Devereux, Salvanes (2007); Currie, Vogl (2013); y, Almond, Currie (2011), han contribuido con diversos estudios analizando cómo los diferentes tratamientos o "shocks" durante el embarazo puede afectar de manera negativa a la tasa de escolaridad, a los indicadores de coeficiente intelectual, mercado laboral e ingresos. En este artículo, el shock a analizar es la actividad de la fumigación aérea de los pesticidas, el cual es practicado de manera masiva por las plantaciones de banano. De esta manera, el objetivo del presente estudio es revisar los resultados de Calzada, Gisbert, Moscoso (2021) acerca de los efectos de las fumigaciones aéreas de agroquímicos sobre las plantaciones de banano en la salud de los neonatos, evaluado por el peso al nacer.

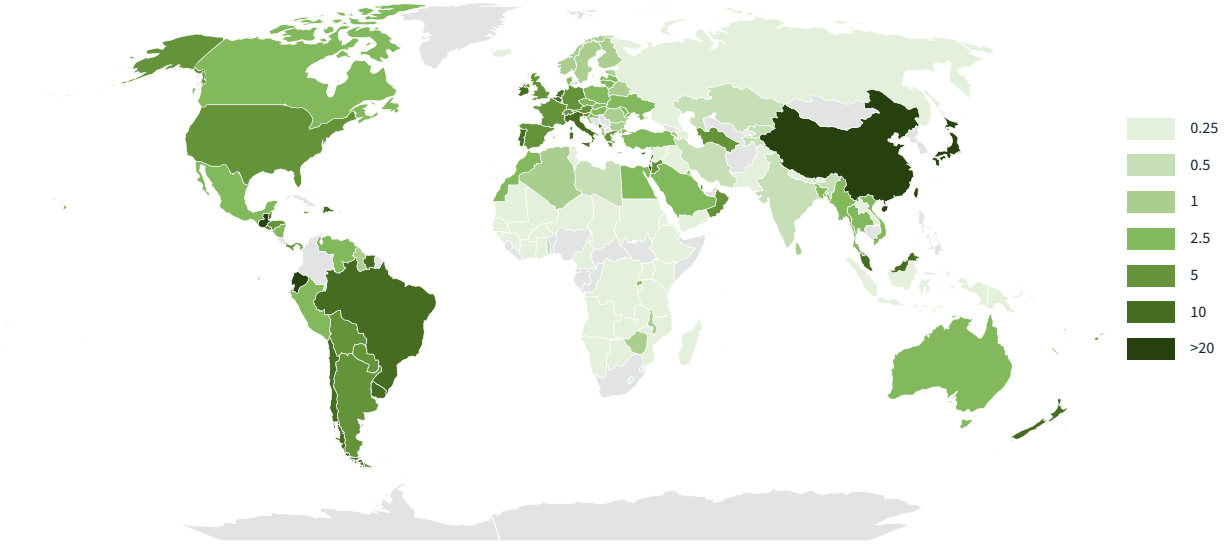
En Ecuador existen aproximadamente 7.5 mil plantaciones de banano, de los cuales 85% de ellos emplean fumigaciones aéreas para tratar la enfermedad por hongo conocido como la Sigatoka Negra. Este hongo puede causar daños severos en las plantaciones de banana, mediante una destrucción progresiva del follaje y así afectando el proceso de fotosíntesis, floración y desarrollo de la fruta. En detalle, esto puede causar una reducción o contaminación interna de la fruta. Un aspecto importante que Calzada, Gisbert, Moscoso (2021) considera es que la propagación del hongo depende de las condiciones climáticas, tales como la pluviosidad o de humedad durante los meses de invierno (Khan et al., 2015). Por este motivo, los productores intensifican las fumigaciones aéreas de pesticidas durante esta temporada.

El uso excesivo de pesticidas en las fumigaciones puede causar efectos negativos severos en la población aledaña, tales como altos niveles de tóxicos inhalados que afectan las funciones del cuerpo (Friedman et al., 2020). Este problema ha recibido vasta atención en Ecuador, así como en países desarrollados tales como Francia, España, Estados Unidos, Argentina, y demás economías con altos niveles de actividad agrícola. En el Ecuador ha habido una serie de denuncias sobre enfermedades dermatológicas y oncológicas producto de exposición constante y severa a los pesticidas que se esparcen mediante la actividad de fumigación aérea. En sí, Ecuador es uno de los países con mayor uso de pesticidas por hectáreas de plantaciones en el mundo. En la Figura 1 se puede observar el uso promedio de pesticidas por hectáreas en el mundo, en el año 2017. Particularmente, Ecuador empleó cerca de 14 kilogramos de pesticidas por hectárea en ese año. Más aún, las cifras publicadas por el Programa de Reparación Ambiental del Ministerio de Ambiente revelaron que en el año 2014 se emplearon alrededor de 3.5 millones de galones de agroquímicas en actividades de fumigación aérea únicamente en las bananeras ecuatorianas.

La producción y exportación de banano son cruciales para el PIB del Ecuador. En sí, Ecuador es el quinto gran productor de bananas y lidera su exportación a nivel del mundo (FAO, 2019). Desde hace varias décadas, los productores han dedicado recursos masivos para mejorar la tasa de producción del musáceo mediante el uso de agroquímicos y técnicas como la fumigación aérea, que permitan a los agricultores a proteger sus cultivos. No obstante, dada la naturaleza del proceso de cultivo del banano, el uso de agroquímicos y de fumigación aérea es de forma masiva y constante entre diferentes etapas del proceso de producción (FAO, 2016).

¿Cuáles han sido las regulaciones gubernamentales en torno a las fumigaciones aéreas? En Ecuador, el estado ha regularizado y estipulado distancias de seguridad entre las zonas donde ocurren

Figura 1: Uso de pesticidas por hectárea de cultivos en el mundo, en 2017
(kilogramos por hectárea)



Powered by Bing
© Australian Bureau of Statics, GeoNames, Microsoft, Navinfo, TomTom, Wikipedia
Fuente: UN Food and Agricultural Organization (FAO), obtenido de la organización Our World in Data, extraído de Moscoso (2021)
Elaboración: Autor

las fumigaciones aéreas y las áreas sensibles tales como escuelas, hogares, carreteras, reservorios de agua, y espacios públicos. Estas regulaciones se llevaron a cabo en el año 2012 con modificaciones posteriores en el año 2015. En febrero 4 del año 2015, el Gobierno decidió imponer una distancia de protección de 200 metros del perímetro de las plantaciones para las fumigaciones aéreas[1]. Más aún, la distancia de protección establecía una franja de seguridad de 60 metros sin barrera de árboles vivos, o bien 30 metros con la presencia de una barrera de árboles vivos, con respecto a entrantes de ríos e infraestructuras de aguas no destinadas a consumo humano. También, se establecieron condiciones meteorológicas que permitan fumigar, considerando la luminosidad, pluviosidad, velocidad del viento, humedad, entre otros factores que afecten la efectividad de la fumigación de pesticidas. Paralelamente, el Ministerio de Agricultura del Ecuador (MAGAP) ha promovido el uso de acciones verdes y prácticas alternas a las fumigaciones, para incrementar la productividad de las plantaciones y reducir el uso de pesticidas.

La regulación de la distancia tiene consecuencias relevantes para los productores de banano. El hongo de la Sigatoka Negra puede llegar a propagarse hasta los límites de las plantaciones y por tal motivo, no se debería aplicar fumigaciones aéreas si coincide con zonas cercanas a los hogares y áreas sensibles. Como resultado, los agricultores se enfrentan a adoptar medidas como fumigación tradicional, el cual incrementaría su costo, o a cambiar a un diferente tipo de cultivo en estas zonas. Adicionalmente, estas medidas pueden encarar problemas de 'riesgo moral', debido al no cumplimiento de las regulaciones y la falta de control en la actividad de fumigación. Estas dos situaciones abren sin duda nuevas preguntas de investigación en cuanto a la evaluación de la efectividad de estas medidas, y también acerca de la habilidad de las autoridades para asegurar su cumplimiento.

¿Cuál sería el efecto de contaminación ambiental de pesticidas, en los neonatos cuyas madres estuvieron expuestas durante el embarazo? Es imprescindible considerar qué menciona la literatura médica acerca de la exposición a los pesticidas. La creciente cantidad de estudios médicos y ambientales han puesto en evidencia que hay una mayor concentración de pesticidas hallados en pruebas de sangre y orina en personas que residen dentro de un rango de distancia de 60 a 250 metros hacia las plantaciones que utilizan fumigaciones aéreas (Coronado et al., 2011; van Wendel de Joode et al., 2012; Deziel et al., 2017; Gibbs et al., 2017; Dereumeaux et al., 2020). Dentro de las implicaciones que tiene un neonato expuesto a este tipo de contaminación tóxica se incluyen, entre otras, la restricción de crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer, circunferencia craneal reducida, y bajo rendimiento neuronal al nacer (Rauh et al., 2012; Friedman et al., 2020; Calzada, Gisbert, Moscoso, 2021).

Durante los meses de gestación, el feto en desarrollo está expuesto a diferentes factores internos (maternales) y externos, los cuales pueden afectar su crecimiento intrauterino y las condiciones de

[1] Registro Oficial No. 431 del 04 de febrero del 2015.

> La exposición a los pesticidas durante el embarazo es negativamente asociada con el peso al nacer del neonato

salud al nacer. Los factores internos son aquellos relacionados a la genética de la madre y del padre, y los hábitos de salud durante el embarazo que pueden ser controlados por la madre o por asistencia médica: nutrición, controles prenatales, comportamiento y condiciones de vida. Por contraparte, los factores externos pertenecen a aquellos eventos que no son controlados por la madre, tales como hechos ambientales, condiciones meteorológicas, entre otras catástrofes o crisis que no se pueden prever[2]. En este sentido, para analizar el impacto de estos factores externos, la información necesaria al nacimiento del neonato es el peso al nacer, la calificación APGAR al primer minuto, ratio de respiración, color, circunferencia craneal, y anomalías congénitas presentes. No obstante, los registros estadísticos responden a un número limitado de parámetros de la salud, por lo cual la vasta cantidad de artículos científicos en economía han utilizado el peso al nacer como indicador crucial para evaluar el efecto de agentes contaminantes (Bharadwaj, Loken, Neilson, 2013; Almond, Currie, 2011; Almond, Chay, Lee, 2005).

¿Cómo ha de medirse la exposición a los pesticidas? Dependiendo de la información disponible, varios estudios han definido una exposición a pesticidas según la desagregación y exactitud de sus datos. En este sentido, una de las técnicas más avanzadas consiste en emplear las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), el cual permite calcular la distancia, agregar las cantidades de agroquímicos, y realizar diferentes mediciones en los perímetros de influencia de las personas bajo estudio. Similar a esta revisión de Calzada, Gisbert, Moscoso (2021), varios estudios anteriores han utilizado SIG para agregar la cantidad de pesticidas fumigados a nivel de diferentes distancias radiales entre las plantaciones y los hogares (Cockburn et al., 2011; Gemmill et al., 2013; Li et al., 2005; Reynolds et al., 2004; Rull et al., 2009). En el estudio de Gemmill et al. (2013), la exposición a los pesticidas se calcula mediante la agregación de los kilos de pesticidas aplicados en un radio de 1.6 kilómetros cuadrados que solapan o caen dentro de los 5 Km de la zona de residencia de la madre. En particular, los autores suman estas cantidades durante cada día en un intervalo de trimestres, llevando a cabo estimaciones con las cantidades totales de pesticidas aplicados dentro de los 5 kilómetros de la residencia de la mujer gestante, durante cada trimestre de embarazo. Por otro lado, en el estudio de Larsen et al. (2017), la exposición se mide como los kilogramos de ingredientes activos aplicados en un radio de 2.6 kilómetros cuadrados abarcando la zona de residencia de la madre. La ventaja de Calzada, Gisbert, Moscoso (2021) es que se utiliza el perímetro exacto de las plantaciones bananeras con fumigación aérea, evitando así el error de medición al agregar cantidades de diferentes plantaciones entre zonas de geográficas agregadas. De esta manera, se obtienen medidas precisas del número de metros cuadrados fumigados cerca del área de residencia de la madre.

La medición que Calzada, Gisbert, Moscoso (2021) propone se define por la variable $Exposure_i$ el cual captura la suma de los pesticidas empleados en las plantaciones que utilizan fumigación aérea dentro de los 2.5 kilómetros de radio del punto donde reside la madre durante el embarazo. Según sugiere la literatura ambiental, la mayor parte del efecto de los pesticidas se concentra en las áreas cercanas a las plantaciones, y este efecto decae rápidamente a medida que la distancia aumente (Currie et al., 2009; Currie et al., 2015; Gemmill et al., 2013; Larsen et al. 2017; Gibbs et al., 2017; Dereumeaux et al., 2020). Es por tanto que, la variable de interés será ponderada por una función decreciente de la siguiente naturaleza:

$$Ponderación = \frac{1}{1+\left(\frac{x}{z}\right)^{y}}, \qquad \textbf{(1)}$$

donde x es el tamaño del radio del buffer, y es la pendiente y z es el punto de inflexión del cual la función decadente empieza a decrecer rápidamente. La pendiente de la función y determina cuán rápido decae el efecto de los pesticidas a medida que nos alejamos del perímetro de la plantación.

2. Estimación entre los más expuestos versus los menos expuestos

Para investigar el impacto de los pesticidas en los resultados de la salud de los neonatos, consideramos distintas mediciones para la variable $Exposure_i$ y se estima el siguiente modelo:

$$Y_{ijmy} = \theta\, Exposure_i + \beta X + \sigma_j + \varphi_{my} + \varepsilon_{ijmy} \qquad \textbf{(2)}$$

donde Y_{ijmy} es el peso al nacer del neonato i, en la parroquia j, en el mes m, y año y. $Exposure_i$ es la variable continua que captura

[2] En particular, el mecanismo por el cual la contaminación por pesticidas afecta al neonato mediante el Sistema respiratorio, en el momento de la inhalación de partículas las cuales atraviesan el Sistema sanguíneo, penetra la barrera placentaria y llega a contaminar al feto.

la suma de los pesticidas dentro de los 2.5 kilómetros de radio de la residencia de la madre. X_i es el conjunto de características del niño (sexo) y de la madre (etnia, nivel institucional, estado civil, edad, número de hijos, controles prenatales). Este modelo incluye efectos fijos de municipio (σ_j), y cohorte del nacimiento (mes por año) (φ_{my}) para controlar por las afectaciones fuera de la contaminación que estén relacionadas a la actividad agrícola y meteorológica. Finalmente, se asume que el término de error ε_{ijmy} es iid y distribuido normalmente. El coeficiente de interés θ muestra el valor estimado del efecto de la exposición a los pesticidas en el peso al nacer. Este análisis por tanto va a identificar los valores de la función decreciente de la ecuación (1) que se ajuste mejor a la ecuación (2).

3. Resultados

La Tabla 1 reporta los resultados de las estimaciones de la ecuación (2), en la cual se aplican distintos valores a los parámetros y y z. En el análisis se considera que el parámetro y puede tomar los valores de 4, 6, 10 o 15, según la literatura ambiental y sus evidencias. Un valor más bajo en y implica que los pesticidas se derivan sobre un área mayor después de su pulverización, y un valor más alto significa que los pesticidas caen de forma casi vertical sobre las plantaciones de banana. Más aún, consideramos que el parámetro z puede tomar los valores de 50, 100 o 250 metros, en el cual un valor más alto significaría que los pesticidas caen mucho más lejos de los perímetros de las plantaciones. Las regresiones de las Columnas (1) a la (4) incluyen controles de las características de la madre y del nacido, así como efectos fijos de la parroquia y de la cohorte de nacimiento. Todas las regresiones incluyen las observaciones ubicadas en una distancia de hasta 2.5 kilómetros de las plantaciones.

Los resultados revelan que la exposición a los pesticidas durante el embarazo es negativamente asociada con el peso al nacer del neonato. Tal como la literatura sugiere, encontramos que el efecto de los pesticidas se concentra más en los primeros 100 metros de las plantaciones, y que esos efectos decrecen rápidamente con la distancia. En particular, los resultados sugieren que, en promedio, el déficit en el peso al nacer de los neonatos expuestos durante el embarazo puede llegar a ser entre 12 a 32 gramos, si consideramos que el efecto es relevante a los 100 metros y 50 metros, respectivamente, del perímetro de la plantación. Nótese que estos resultados no significan que las empresas que fumigan no respetan la distancia de protección impuesta por la ley, sino más bien que la distancia regulada no es una medida suficiente para proteger a la población aledaña.

Tabla 1: Efectos de la exposición a los pesticidas en el peso al nacer, en neonatos de los años 2015 al 2017

	Peso al nacer			
	y=4	y=6	y=10	y=15
	(1)	(2)	(3)	(4)
Exposure– z=50	-2.0478*	-2.3972**	-2.6097**	-2.6559***
	(1.0528)	(1.2288)	(1.3392)	(1.3631)
Exposure– z=100	-0.6543*	-0.7300*	-0.7657**	-0.7781***
	(0.3763)	(0.4047)	(0.4220)	(0.4285)
Exposure– z=250	-0.1414	-0.1804	-0.2019*	-0.2100**
	(0.1316)	(0.1355)	(0.1389)	(0.1401)
Características	X	X	X	X
Efectos fijos – Mes x Año	X	X	X	X
Efectos fijos – Par-roquia	X	X	X	X
Observaciones	50,034	50,034	50,034	50,034
R2	0.0986	0.0986	0.0986	0.0986

Nota: Cada coeficiente corresponde a un resultado de diferente estimación de la ecuación (2), en donde la variable dependiente es el peso al nacer. El valor de los parámetros de ponderación y and z consideran diferentes combinaciones para la función decreciente en la expresión (1). Los controles de características del nacido incluyen indicador si es nacimiento múltiple o singular y sexo. Los controles de la madre incluyen la edad, educación, estado civil, etnia, lugar del parto, número de hijos, número total de nacimientos y tipo de parto. Los errores estándares se agrupan al nivel de la parroquia y se muestran en paréntesis. El número de clústeres son de 137, excluyendo aquellos con 1 observación. Niveles de significancia: * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

Fuente: Datos propios, extraído de Calzada, Gisbert, Moscoso (2021).

4. Conclusiones e implicaciones de políticas públicas

Los resultados revisados en el presente artículo revelan la existencia de una relación negativa entre la mayor exposición a los pesticidas durante la gestación, en el peso al nacer del neonato. En particular, Calzada, Gisbert, Moscoso (2021) encuentran que el déficit en el peso al nacer de aquellos neonatos expuestos llegaría a ser en promedio entre 12 y 32 gramos. Este impacto de los pesticidas ocurre dentro de los primeros 50 a 100 metros de las plantaciones y disminuye a partir de esa distancia.

Estos resultados van de la mano con la literatura en economía de la salud y ambiental. Los efectos son similares a los 30 gramos de déficit como resultado de la crisis económica en Argentina (Bozzoli and Quintana-Domeque, 2014), o bien los 23 gramos de déficit cuando los neonatos están expuestos al humo producto de la quema en la zafra del azúcar en Brasil (Rangel and Vogl 2019).

Este análisis sugiere la revisión y el rediseño de políticas públicas en cuanto a las prácticas de fumigación aérea que se realizan de forma masiva. Si bien las medidas actuales establecen cierto nivel de protección, es necesario modificar el uso de agroquímicos, su práctica, y principalmente, que la regulación de distancia considere el área y perímetro que rodea a la población aledaña.

Referencias Bibliográficas

Almond, D., Chay, K., and Lee, D. (2005). The Costs of Low Birth Weight. *Quarterly Journal of Economics,* 120(3), 1031–1083.

Almond, D., and Currie, J. (2011). Killing Me Softly: The Fetal Origins Hypothesis. *Journal of Economic Perspectives*, 25(3), 153–172.

Bharadwaj, P., Loken, K., and Neilson, C. (2013). Early Life Health Interventions and Academic Achievement. *The American Economic Review,* 103 (5), 1862–1891.

Black, S., Devereux, P., and Salvanes, K. (2007). From the cradle to the labor market? The effect of birth weight on adult outcomes. *The Quarterly Journal of Economics,* (February), 409–439.

Bozzoli, C., and Quintana-Domeque, C. (2014). The weight of the crisis: evidence from newborns in Argentina. *The Review of Economics and Statistics,* 96(3), 550–562.

Calzada, J., Gisbert, M., and Moscoso, B. (2021). The Hidden Cost of Bananas: Pesticide Effects on Newborns' Health (February 16, 2021). *UB Economics Working Papers* E21/405, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3786643 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3786643

Cockburn, M., Mills, P., Zhang, X., Zadnick, J., Goldberg, D., and Ritz, B. (2011). Prostate cancer and ambient pesticide exposure in agriculturally intensive areas in California. *Am J Epidemiol,* 173, 1280–1288.

Coronado, G. D., Holte, S., Vigoren, E., Griffith, W. C., Barr, D. B., Faustman, E., and Thompson, B. (2011). Organophosphate pesticide exposure and residential proximity to nearby fields: evidence for the drift pathway. *Journal of occupational and environmental medicine,* 53(8), 884–891.

Currie, J., Neidell, M., and Schmieder, J. F. (2009). Air pollution and infant health: Lessons from New Jersey. *Journal of Health Economics,* 28(3), 688–703.

Currie, J., Vogl, T. (2013). Early-Life Health and Adult Circumstance in Developing Countries. *Annual Review of Economics,* 5(1), 1–36.

Currie, J., Davis, L., Greenstone, M., and Walker, R. (2015). Environmental Health Risks and Housing Values: Evidence from 1,600 Toxic Plant Openings and Closings. *American Economic Review,* 105 (2), 678-709.

Dereumeaux, C., Fillol, C., Quenel, P., and Denys, S. (2020). Pesticide exposures for residents living close to agricultural lands: A review. Environment International, 134, 105210.

Deziel, N.C., Freeman, L.E., Graubard, B.I., Jones, R.R., Hoppin, J.A., Thomas, K. et al. (2017). Relative contributions of agricultural drift, para-occupational, and residential use exposure pathways to house dust pesticide concentrations: meta-regression of published data. *Environment. Health Perspectives,* 125, 296–305.

Gemmill, A., Gunier, R.B., Bradman, A., Eskenazi, B., and Harley, K.G. (2013). Residential proximity to methyl bromide use and birth outcomes in an agricultural population in California. *Environ. Health Perspect,* 121, 737–743.

Gibbs, J. L., Yost, M. G., Negrete, M., and Fenske, R. A. (2017). Passive sampling for indoor and outdoor exposures to chlorpyrifos, azinphos-methyl, and oxygen analogs in a rural agricultural community. *Environmental Health Perspective,* 125, 333–341.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2016). *Ecuador's banana sector under climate change: An economic and biophysical assessment to promote a sustainable and climate-compatible strategy.* Technical Report. FAO. Rome, Italy

Friedman, E., Hazlehurst, M., Loftus, C., Karr, C., McDonald, K., and Suarez-Lopez, J. (2020). Residential proximity to greenhouse agriculture and neurobehavioral performance in Ecuadorian children. *International Journal of Hygiene and Environmental Health,* 223 (1), 220-227.

Khan, H., Hossain, I. and Ahmad, M. U. (2015). Impact of Weather on Sigatoka Leaf Spot of Banana (Musa spp. L.) and its Ecofriendly Management. *The Agriculturists,* 13(2), 44-53

Larsen, A., Gaines, S., and Deschênes, O. (2017). Agricultural pesticide uses and adverse birth outcomes in the San Joaquin Valley of California. Nature Communications, 8, 302.

Li, L.Y., Johnson B., and Segawa, R. (2005). Empirical relationship between use, area, and ambient air concentration of methyl bromide. *J Environ Qual,* 34, 420–428.

Moscoso, B. (2021). Essays on Development Economics. *PhD in Economics thesis, Barcelona.*

Rangel, M., and Vogl, T. (2019). Agricultural Fires and Infant Health. *The Review of Economics and Statistics,* 101(4), 616–630. https://doi.org/10.1162/rest_a_00806

Rauh, V. A., Perera, F. P., Horton, M. K., Whyatt, R. M., Bansal, R., Hao, X., Liu, J., Barr, D. B., Slotkin, T. A., and Peterson, B. S. (2012). Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* 109(20), 7871–7876.

Reynolds, P., Hurley, S. E., Goldberg, D. E., Yerabati, S., Gunier, R. B., Hertz, A. *et al.* (2004). Residential proximity to agricultural pesticide use and incidence of breast cancer in the California Teachers Study cohort. Environ Res, 96, 206–218.

Rull, R.P., Gunier, R.B., Von Behren, J., Hertz A, Crouse V, Buffler PA, et al. (2009). Residential proximity to agricultural pesticide applications and childhood acute lymphoblastic leukemia. *Environ Res,* 109, 891–899.

de Joode, B. V. W., Barraza, D., Ruepert, C., Mora, A. M., Córdoba, L., Öberg, M., ... & Lindh, C. H. (2012). Indigenous children living nearby plantations with chlorpyrifos-treated bags have elevated 3, 5, 6-trichloro-2-pyridinol (TCPy) urinary concentrations. *Environmental research,* 117, 17-26.

Política Comercial

PM TERMINALS
AERSK
EALAND

Ecuador:
Perfil comercial y tratamientos de política económica contra efectos adversos del COVID-19

Autores: Cristina Edith Yoong Párraga, MSc.
Profesora de FCSH, ESPOL
cryoong@espol.edu.ec

José Ignacio Granja Talbot
Estudiante de FCSH, ESPOL
jigranja@espol.edu.ec

En este artículo se exponen algunos shocks por la pandemia de COVID-19 que podrían cambiar los patrones del comercio global; también se analiza el perfil comercial de Ecuador para el período del 2017 en adelante, posterior a la revisión del Sistema Armonizado, método internacionalmente utilizado para codificar las mercancías transables y contabilizar sus volúmenes en las aduanas del mundo. Se destaca la experiencia de nuestro país en los mercados internacionales, los beneficios y perjuicios de la política comercial vigente, enfatizando en las medidas arancelarias y los acuerdos comerciales suscritos y potenciales. Se concluye con recomendaciones para los hacedores de política comercial en nuestro país, considerando los efectos de la pandemia en curso.

1. Tendencias del comercio global, con COVID-19 y vacunas

Si bien el antiguo proceso de globalización ha unido las sociedades en distintos ámbitos y presentado nuevas opciones, favorables para suavizar los efectos de un ciclo económico negativo (como las crisis económicas), aportar y recibir oportunidades de mayor variedad de productos y servicios y, mejorar en general, la calidad de vida de los habitantes; también ha existido un costo: los contagios de enfermedades, a nivel de pandemias, provocados por las operaciones comerciales y el mayor contacto entre las personas.

Aunque muchos mecanismos para frenar las pandemias y contagios no han caído en obsolescencia, como el uso de mascarillas, desinfección y aislamiento; la innovación y el desarrollo a lo largo de los años han introducido procedimientos más eficaces, con menor impacto económico y social, como las vacunas, tratamientos paliativos, medicamentos preventivos, curativos y pruebas de diagnóstico que han permitido una reactivación de las operaciones comerciales de forma más eficaz.

A casi ya dos años de los inicios de la última pandemia por un coronavirus, el volumen del comercio global no ha recuperado sus niveles previos a este shock, pues ha sido acentuado por la reducción de la productividad del factor humano, medidas de confinamiento, contracción de la producción y, hasta desplazamientos de sectores productivos.

Adicional a lo anterior, los precios de los fletes de la carga de productos transables entre países se han disparado, pudiendo llegar a ocasionar en los próximos dos años un incremento del 11% en los precios de los bienes importables y en 1.5% los precios de los principales productos de consumo, según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). Entre las razones se hallan el aletargamiento de la producción china, el principal exportador mundial de mercancías y lugar de origen de la enfermedad, la congestión en los puertos marítimos debido a la baja en las jornadas laborales por el confinamiento o contagios, así como por las medidas restrictivas para ingreso de mercadería contaminada con el virus.

El incremento en el valor de los fletes también genera efectos indirectos, como la alteración de las cestas de producción y consumo, en algunos casos, ineficientes, debido a la sustitución de bienes importados que resultan más costosos por el ciclo incremental de los precios del flete y no por el costo de producirlos en su origen. Incluso podría conllevar a la pérdida irrecuperable de sectores productivos con ventaja comparativa actual por estas sustituciones.

Otro de los resultados de estas variaciones de los precios de los fletes es que el modelo de comercio mundial que se venía desarrollando en las últimas décadas, en base a la fragmentación de la cadena productiva para el aprovechamiento de menores costos de factores de producción, insumos y distribución de los productos, a través de operaciones de outsourcing y offshoring, ya no sea tan ventajoso y se vean afectados aquellos sectores, países en desarrollo y compañías que tenían su competitividad anclada en

estos beneficios. Como medida paliativa el Gobierno actual planteó la eliminación del rubro de fletes para el cálculo de la base imponible de aranceles y demás tributos al comercio exterior.

3. Perfil arancelario y comercial de Ecuador, 2017-2021

Para el año 2019, el ranking de los 5 principales destinos de las exportaciones agrícolas ecuatorianas fueron: Unión Europea, Federación Rusa, Estados Unidos, China y Colombia. El resto de la oferta exportable (no agrícola) se dirigió a Estados Unidos, China, Unión Europea, Chile y Perú, en orden de mayor a menor importador. Gracias al acuerdo comercial con la Unión Europea, el 40% de los productos agrícolas ecuatorianos ingresa a este mercado duty-free. El 3% de estos productos es recibido con estos beneficios en la Federación Rusa, el 78% en Estados Unidos (por el Sistema Generalizado de Preferencias Arancelarias – SGP, las que vencieron el 31 de diciembre del 2020 y, sobre las cuales se está trabajando para renovarlas) y el 100% a Colombia (por el Acuerdo de la Comunidad Andina, CAN). El 97% del resto de productos (no agrícolas) exportados a Estados Unidos ingresa duty-free, el 41% de estos bienes exportados a China entra duty-free, mientas que a la Unión Europea, Chile y Perú lo hacen la totalidad de este tipo de oferta exportable (ver Tabla1).

Para bien (como el caso de la protección de una industria naciente potencial), o para mal (como para recaudar unos cuantos tributos o "arreglar" un déficit comercial), a expensas de las distorsiones en los consumidores y productores locales, tradicionalmente, son los países en desarrollo los que más utilizan medidas de política comercial para restringir las importaciones, como los aranceles, pues los países desarrollados utilizan, cuando necesitan, principalmente medidas no arancelarias como controles de calidad. Por supuesto, esto último no es el caso de la era del Ex Presidente Trump de los Estados Unidos, ni tampoco es un ejemplo de ello su guerra comercial con Europa y China.

Nuestro país no es la excepción para el grupo de países en desarrollo, al tener aranceles en los techos máximos consolidados por la Organización Mundial del Comercio (OMC) en muchos productos, incluso donde no competimos localmente y, difícilmente, competiremos en el futuro. Los aranceles tampoco son una fuente importante de recaudación: el Impuesto a la Renta y el IVA lo son; no obstante, existen en algunas presentaciones de estos impuestos a las importaciones: ad valorem (como % de valor importado) y específicos (por cantidad importada). Y, como si ambas no fueran suficientes separadas, también hay los mixtos (ad valorem y específicos al mismo tiempo, en un mismo producto, como el caso de la ropa y el calzado). Como es de esperarse, los productos lácteos, el café, té, las bebidas, el tabaco y la vestimenta ingresan con restricción arancelaria a los mercados de consumo local. ¿Algunos importados duty – free en Ecuador? El 57% de los productos animales, el 55% de los pescados y derivados, el 56% de metales y minerales, el 50% de químicos y solo un 25% de manufacturas (ver Tabla 2).

Tabla 1: Exportaciones ecuatorianas recibidas con duty-free en sus mercados destinos principales (%), 2019

Productos agrícolas	
1. Unión Europea	40
2. Federación Rusa	3
3. Estados Unidos	78
4. China	0
5. Colombia	100
Otros productos	
1. Estados Unidos	97
2. China	41
3. Unión Europea	100
4. Chile	100
5. Perú	100

Fuente: World Trade Organization
Elaboración: Autores

Tabla 2: Importaciones ecuatorianas duty-free (% por grupos de productos), 2019

Productos animales	57
Productos lácteos	0
Frutas, vegetales y plantas	10
Café, té	0
Cereales y preparaciones	8
Semillas oleaginosas, grasas y aceites	2
Azúcares	13
Bebidas y Tabaco	0
Algodón	4
Otros productos agrícolas	22
Pescado y derivados	55
Minerales y metales	76
Petróleo	95
Químicos	50
Madera, papel, etc.	46
Textiles	15
Vestimenta	0
Cuero, calzado, etc.	11
Maquinaria no eléctrica	21
Maquinaria eléctrica	8
Equipos de transporte	12
Manufacturas	25

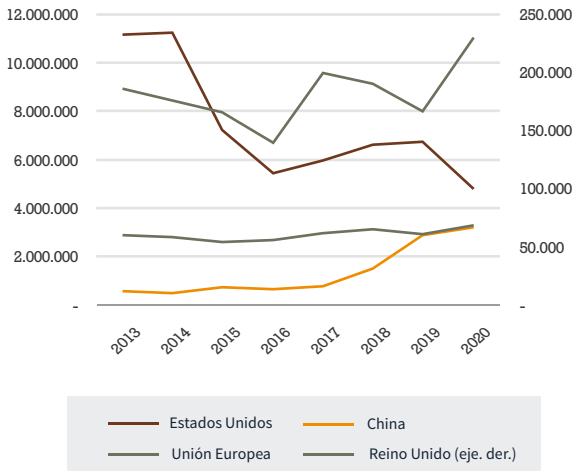
Fuente: World Trade Organization
Elaboración: Autores

Afortunadamente, a partir del 1 de agosto del 2021, mediante la Resolución No. 009-2021 del Comité de Comercio Exterior (COMEX), se realizó una reforma arancelaria consistente con el objetivo gubernamental de lograr un comercio más libre y más justo, entre Ecuador y el mundo, que promueva la eficiencia de las cestas productivas nacionales, relacionadas al agro y la industria, tanto para consumo interno, como para exportación. También se estableció una tarifa arancelaria variable para las importaciones en CKD de vehículos, motos, cocinas eléctricas de inducción y radios para vehículos.

En los últimos cuatro años, Ecuador ha firmado acuerdos comerciales con socios estratégicos como la Unión Europea y Reino Unido (debido al Brexit), también con la Asociación Europea de Libre Comercio (Noruega, Suiza, Liechtenstein e Islandia) y, en el nuevo período de gobierno, se espera relacionarse formalmente, a través de un área de preferencia arancelaria también con Estados Unidos y China, los mayores comerciantes del mundo.

Analizando los datos de comercio de Ecuador con sus principales socios comerciales, con los que posee un acuerdo comercial y con los que aspira tener, en el Gráfico 1 se puede observar que entre el 2019 y 2020, las exportaciones de Ecuador hacia Estados Unidos se redujeron en un 29%, mientras que las exportaciones hacia China han mostrado un crecimiento significativo desde el año 2017, reportando un incremento de 10% en el último año. Las ventas ecuatorianas hacia la Unión Europea no han presentado mayores cambios desde el 2013, pero se elevaron en un 12% del 2019 al 2020. Por otra parte, las exportaciones hacia Reino Unido han tenido una serie de altibajos; sin embargo, fueron las de mayor crecimiento, registrando un 38% más del 2019 al 2020.

Gráfico 1: Exportaciones de Ecuador, por año y destino, en miles de USD

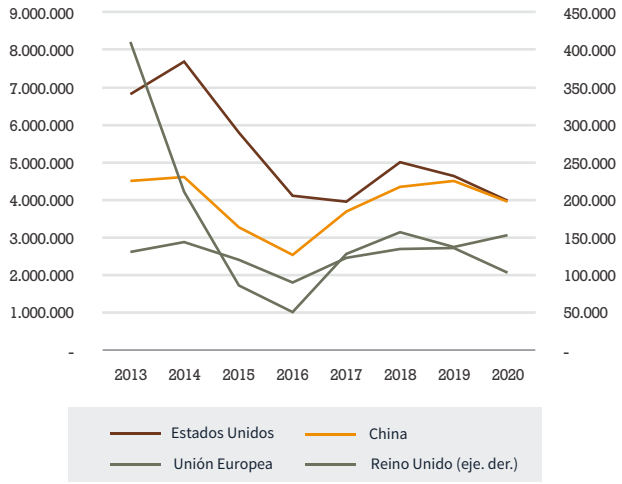


Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

Estudiando el comercio ecuatoriano por bienes, el producto con mayor participación en las exportaciones de Ecuador hacia Estados Unidos entre 2017 y 2020 son los aceites crudos de petróleo, que en el 2020 representaron el 31% de las exportaciones de Ecuador a dicho país. Se registró un aumento de la participación de otros productos como los camarones congelados y los plátanos frescos en las exportaciones hacia este gran país norteamericano.

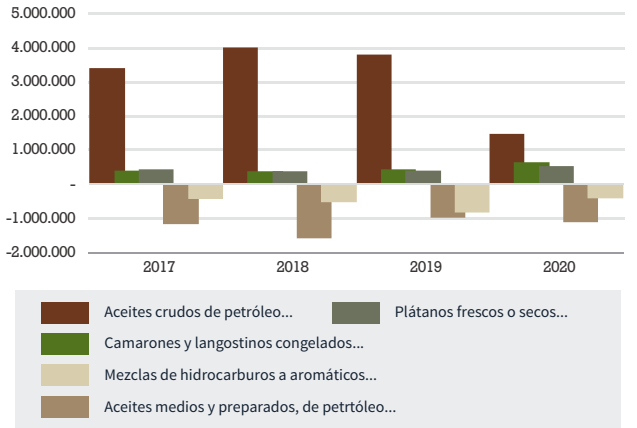
Por su parte, durante este periodo los aceites medios y mezclas de hidrocarburos aromáticos fueron los principales productos de importación del país desde los Estados Unidos (ver Gráfico 3).

Gráfico 2: Importaciones de Ecuador, por año y destino, en miles de USD



Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

Gráfico 3: Exportaciones (e importaciones) de Ecuador con destino (u origen) Estados Unidos, por productos clasificados según el Sistema Armonizado, con mayor participación en el comercio ecuatoriano, 2017-2020, en miles de USD



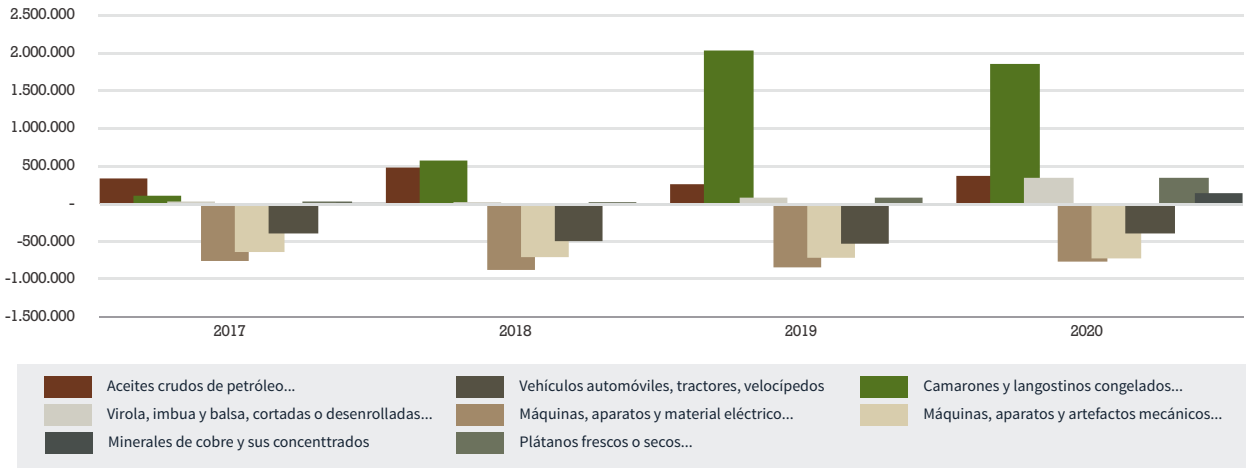
Nota: Los valores graficados en el eje negativo corresponden a importaciones.
Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

Revisando los datos con China, uno de los países con los que se busca un acuerdo comercial, es destacable que desde el 2017 hubo un aumento en las exportaciones de Ecuador con destino China, en donde los aceites crudos de petróleo y los camarones congelados fueron los productos más importantes, teniendo estos últimos un incremento substancial. En particular, en el 2020 se registró un incremento del 314% en las exportaciones de productos del sector maderero como virola, imbula y balsa cortada, las mismas que representaron el 11% de las exportaciones hacia China durante este año de pandemia. Ecuador, es el principal exportador mundial de estos últimos productos, desde hace más de una década, exportando el 73% del total mundial para el 2020.

En el último año, los principales productos de importación de Ecuador con origen China fueron las máquinas y material eléctrico, las máquinas y artefactos mecánicos y los vehículos automóviles, participando con el 48% en el total de las importaciones desde China durante este periodo. Pese a los precios competitivos y el despunte de la industria automotriz china, basada en un modelo de imitación de productos, se observó una reducción de las importaciones de automóviles chinos del 25% en el 2020 (ver Gráfico 4).

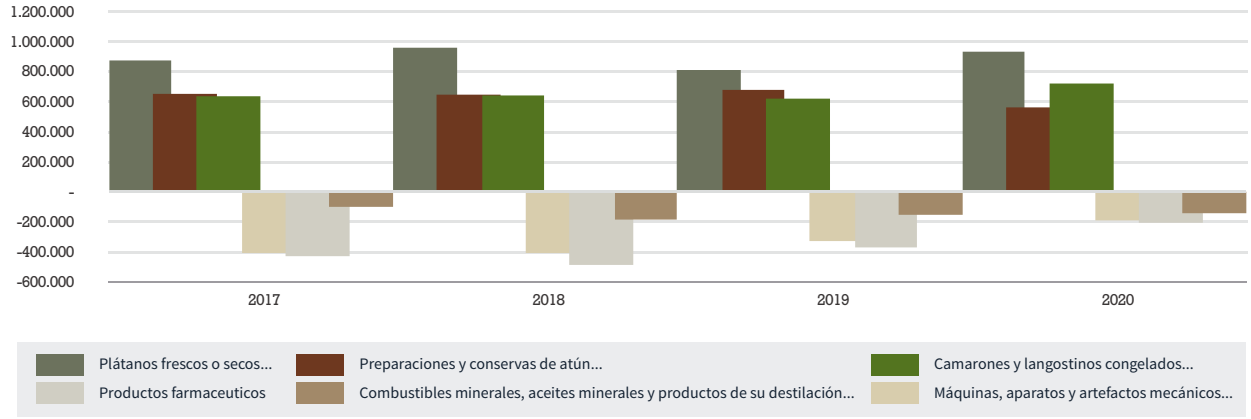
Cambiando de continente, se puede observar que los productos con mayor participación en las exportaciones de Ecuador con des-

Gráfico 4: Exportaciones (e importaciones) de Ecuador con destino (u origen) China, por productos clasificados según el Sistema Armonizado, con mayor participación en el comercio ecuatoriano, 2017-2020, en miles de USD



Nota: Los valores graficados en el eje negativo corresponden a importaciones.
Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

Gráfico 5: Exportaciones (e importaciones) de Ecuador con destino (u origen) Unión Europea (27), por productos clasificados según el Sistema Armonizado, con mayor participación en el comercio ecuatoriano, 2017-2020, en miles de USD

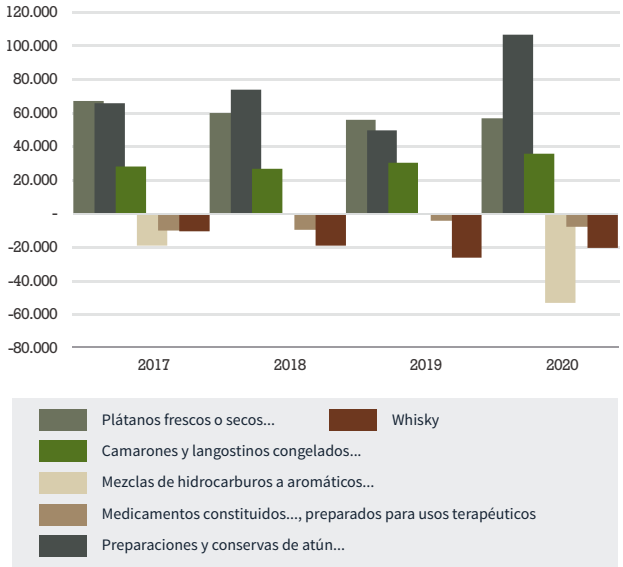


Nota: Los valores graficados en el eje negativo corresponden a importaciones.
Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

tino la Unión Europea (excluyendo Reino Unido) entre 2017 y 2020 fueron los plátanos frescos, las conservas de atún, y los camarones congelados. Mientras tanto, los bienes de mayor importación con origen Unión Europea fueron los productos farmacéuticos, las máquinas, aparatos y artefactos mecánicos y los combustibles (ver Gráfico 5).

Similar a los patrones de comercio con la Unión Europea, los principales productos de exportación de Ecuador hacia Reino Unido entre 2017 y 2020 fueron los plátanos, las conservas de atún y los camarones congelados. Las importaciones, en cambio, se centraron en mezclas de hidrocarburos aromáticos y whiskies.

Gráfico 6: Exportaciones (e importaciones) de Ecuador con destino(u origen) Reino Unido, por productos clasificados según el Sistema Armonizado, con mayor participación en el comercio ecuatoriano, 2017 -2020, en miles de USD



Nota: Los valores graficados en el eje negativo corresponden a importaciones.
Fuente: United Nations Commodity Trade Statistics Database
Elaboración : Autores

4. Conclusiones y recomendaciones

Si bien, el Gobierno actual, reformó la base imponible para el cálculo de los aranceles, con el fin de reducir los costos de importación por el elevado precio del flete, es preciso que se revisen otras cargas impositivas que afectan al comercio, como el Impuesto a la Salida de Divisas (ISD).

Por otro lado, aunque es un objetivo muy ambicioso y, que necesitará algunos períodos de gobierno, empezar con la promoción de producción de bienes de mayor valor agregado, pues como se ha observado en los datos, se mantienen las exportaciones de productos tradicionales y de baja industrialización.

Es necesario realizar una revisión arancelaria para liberar los mercados en las importaciones de productos priorizados, donde no hay una ventaja comparativa actual ni potencial, más aún considerando los altos precios de los fletes intercontinentales y entre países, así como los desplazamientos sectoriales que se deberían propiciar. Por ejemplo: la vestimenta, el calzado, bebidas alcohólicas, productos de laboratorios como las medicinas, arroz, etc.

Relacionado a lo anterior, es prioritario negociar un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, en lugar de depender de la incierta renovación del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP), junto a la formulación de un plan con verdaderas estrategias de acompañamiento gubernamental para los sectores locales, formuladas en base a estudios profesionales y académicos, más no sólo con los actores de las entidades públicas competentes y los gremios más interesados.

Finalmente, se debería realizar una nueva revisión y reducción de los documentos de control previo requeridos para las importaciones, como los reglamentos y normas INEN, los mismos que fueron multiplicados (innecesariamente para reducir el déficit fiscal del año 2015; déficit que era sostenido principalmente por importaciones públicas y no por los bienes de consumo importados y regulados).

Referencias Bibliográficas

Acuerdo comercial entre el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, por una parte, y la República de Colombia, la República del Ecuador y la República del Perú, por otra. 24 junio 2021 R.O. Tercer S. 480

Huremović D. (2019) Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History). In: Huremović D. (eds) Psychiatry of Pandemics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15346-5_2

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. Acuerdos comerciales. https://www.produccion.gob.ec/acuerdos-comerciales/.

Protocolo de adhesión de la República del Ecuador al "Acuerdo Comercial entre la Unión Europea y sus Estados Miembros, por una parte, y Colombia y el Perú, por otra". 24 noviembre 2016. R.O. 780

Resolución No. 009-2021. Comité de Comercio Exterior (COMEX). República del Ecuador. 30 Julio 2021. R.O. Segundo S. 506.

United Nations (2021) Review of Maritime Transport (Acceso: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf)

LOVE
OUR
PLANET
NOT US
WHO?
THE WORLD
IS GETTING
THAN
BACK GAINST

Indicadores Económicos

Ecuador en cifras: Resumen de principales indicadores del país

Fecha de actualización:	4-ene-22				
Indicadores monetarios y financieros	**dic-20**	**oct-21**	**nov-21**	**dic-21**	**Variación***
Precio del barril de petróleo (WTI)	47,07	81,6	78,4	71,5	↓
Riesgo país promedio (puntos básicos)	1.041	825	834	867	↑
Inflación mensual (%)	0,0	0,21	0,36	N.D.	↑
Inflación anual (%)	-0,93	1,47	1,84	N.D.	↑
Tasa activa referencial (%)	8,50	7,49	7,64	7,44	↓
Tasa pasiva referencial (%)	5,89	5,47	5,48	5,91	↑
Captaciones del sistema financiero (millones USD)	12.976	13.997	14.464	N.D.	↑
Crédito al sector privado (millones USD)	45.649	50.406	51.193	N.D.	↑

Mercado laboral	**nov-20**	**sep-21**	**oct-21**	**nov-21**	**Variación***
Tasa de desempleo nacional (%)	5,6	4,9	4,6	4,4	↓
Tasa de empleo adecuado/pleno nacional(%)	28,5	33,5	31,96	33,7	↑
Tasa de subempleo nacional (%)	24,1	22,7	23,9	24,5	↑
Tasa de desempleo urbano (%)	7,7	6,5	5,7	5,8	↑
Tasa de desempleo rural (%)	1,7	1,7	2,3	1,7	↓
Tasa de desempleo nacional-mujeres (%)	6,7	6,2	5,9	5,8	↓
Tasa de desempleo nacional-hombres (%)	4,9	3,9	3,6	3,4	↓
Tasa de empleo adecuado/pleno urbano (%)	35,2	41,3	40,2	41,8	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno rural (%)	15,7	18,6	15,7	18,3	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno nacional-mujeres (%)	21,7	26,5	23,8	26,5	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno de nacional-hombres (%)	33,3	38,7	37,8	39,0	↑
Tasa de subempleo urbano (%)	23,8	21,0	22,8	22,9	↑
Tasa de subempleo rural (%)	24,7	25,9	25,9	27,5	↑
Tasa de subempleo nacional-mujeres (%)	20,5	21,2	22,7	22,1	↓
Tasa de subempleo nacional-hombres (%)	26,7	23,7	24,8	26,2	↑

Indicadores anuales	**2018**	**2019**	**2020**	**2021****	**Variación***
PIB real (Millones USD, año base 2007)	71.871	71.879	66.282	68.933	↑
PIB real per cápita (USD, año base 2007)	4.222	4.163	3.787	3.883	↑
Tasa de crecimiento del PIB de Ecuador (%) - (1)	1,3	0,0	-7,8	4,0	↑
Tasa de crecimiento del PIB de América Latina y el Caribe (%) - (2)	1,2	0,1	-7,0	6,3	↑
Tasa de crecimiento del PIB Mundial (%) - (2)	3,6	2,8	-3,1	5,9	↑
Resultado primario del SPNF (% del PIB)	0,39	-0,03	-3,28	N.D.	↓

Notas:
*Variación entre los dos últimos periodos disponibles.
**Previsiones
(1) Estimación realizada por el Banco Central del Ecuador.
(2) Estimación realizada por el FMI en octubre 2021.

Escuela Superior
Politécnica del Litoral

www.ciec.espol.edu.ec
(+593) 42-269096
ciec@espol.edu.ec
Centro-de-Investigaciones-Económicas-CIEC-ESPOL
@CIEC_ESPOL