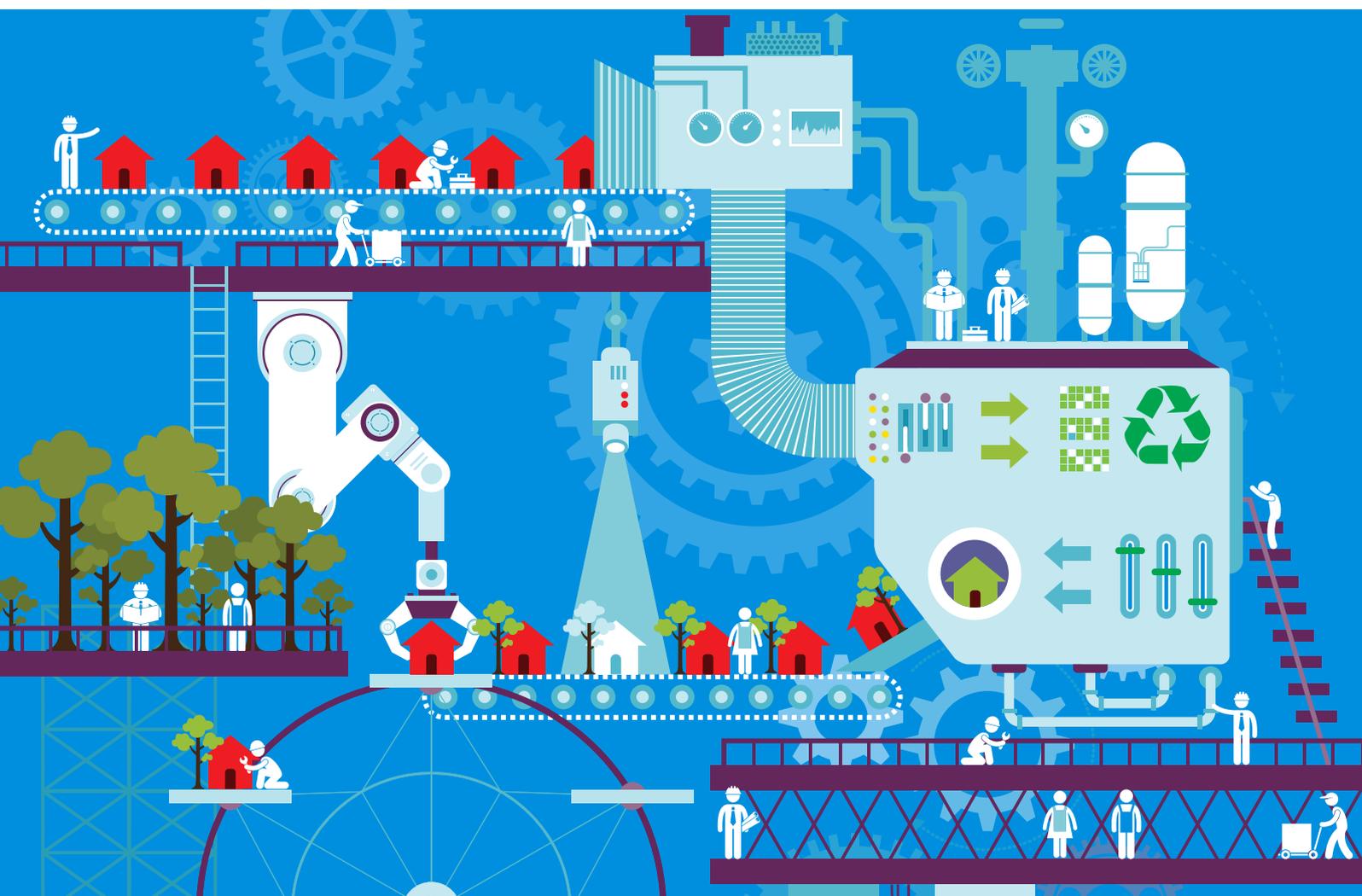


Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016

El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible

Resumen



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Derechos de autor © 2015, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen presentados los datos en esta publicación no implican opinión alguna de parte de la Secretaría de ONUDI sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

Las calificaciones de “desarrollados”, “industrializados” y “en desarrollo” se utilizan para facilitar la presentación estadística y no entrañan necesariamente un juicio sobre la etapa que puede haber alcanzado determinado país o zona en el proceso de desarrollo.

La mención de nombres de empresas o productos comerciales no implica el aval de ONUDI.

El material de esta publicación puede ser citado o reproducido libremente, a condición de que se indique la fuente y se envíe una copia de la publicación que contiene la cita o reimpresión.

Para referencias y citas, por favor utilice: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), 2015. Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016. El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible. Resumen. Viena.

Fotos de la portada: iStock.

Número de identificación de ONUDI: 447.

Tabla de contenidos

Página

vi	Tabla de contenidos del <i>Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016</i>
ix	Prólogo
xi	Agradecimientos
xiii	Notas técnicas y abreviaturas

1 Resumen

1 El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible

5 La industria manufacturera y el cambio estructural

- 5** Cambios en la participación de tecnologías altas, medias y bajas
- 5** Grado de participación de las regiones desarrolladas y en vías de desarrollo en el valor agregado mundial de las industrias manufactureras de baja, media y alta tecnología en 1972 y 2012
- 7** ¿Los países en vías de desarrollo se están desindustrializando? En general, no.
- 7** Los riesgos de la desindustrialización prematura – para perder algo, hay que tenerlo

9 El cambio estructural y el desarrollo inclusivo y sostenible en la industria manufacturera

- 9** La industria manufacturera impulsa el crecimiento económico de maneras muy diferentes
- 9** Promedio anual de crecimiento de la industria manufacturera y factores que contribuyen al aumento de la producción, países en desarrollo y países de altos ingresos, 1995–2007
- 12** Relación entre inclusión y sustentabilidad ambiental

15 La sostenibilidad del crecimiento económico

- 15** El concepto: en teoría, abierto a todos
- 16** La realidad mundial: en la práctica, muy pocos lo logran
- 17** La tecnología y la innovación en la industria manufacturera impulsan el crecimiento sostenido
- 18** Mejora de las capacidades tecnológicas
- 20** Modernización tecnológica de las agrupaciones industriales
- 22** Modernización tecnológica de las CVM

23 Promoción de la inclusión social

- 23** Creación de empleo, distribución de los ingresos
- 24** Logrando la combinación tecnológica adecuada
- 25** Cómo está cambiando la inclusión social

Página

26 **Hacia una transformación estructural más verde****27** Cambios en los procesos productivos**28** Cambios en las estructuras productivas**29** Facilitando la adopción de tecnologías respetuosas del ambiente**30** **Diseños e implementación de políticas de DIIS****30** Manejo de las compensaciones y búsqueda de complementariedades**32** Grupos de políticas**35** **Tendencias en el VAM, las exportaciones manufactureras y la competitividad industrial****36** Valor agregado manufacturero**37** Exportaciones manufactureras**39** Competitividad industrial**41** **Notas****43** **Anexos****43** A1 Clasificación de países y grupos de economías del Banco Mundial**47** A2 Clasificación de industrias manufactureras por grupo tecnológico**48** B1 Grupos de países y economías**53** **Referencias****Cuadros****33** 1 Taxonomía de políticas de innovación (incluyen políticas industriales tecnológicas y no tecnológicas)**37** 2 VAM de las economías industriales en desarrollo y emergentes, por nivel de desarrollo y por región, 1990, 2000 y 2014**38** 3 Exportaciones mundiales, por categoría de producto, 2005–2013**40** 4 Exportaciones manufactureras mundiales, por grupos de desarrollo, por región y por nivel de ingresos, años seleccionados, 1995–2013 (miles de millones, \$ corrientes)**43** A1.1 Países y economías por ingreso (producto nacional bruto per cápita), según el Banco Mundial**45** A1.2 Países y economías por región según el Banco Mundial**48** B1.1 Países y economías por región**49** B1.2 Países y economías por nivel de industrialización**51** B1.3 Países y economías por nivel de ingresos

Figuras

- | | | |
|-----------|----|--|
| 5 | 1 | Grado de participación de las regiones desarrolladas y en vías de desarrollo en el valor agregado mundial de las industrias manufactureras de baja, media y alta tecnología en 1972 y 2012 |
| 6 | 2 | Eslabonamientos progresivos – modo en que las regiones generaron valor agregado de la manufactura, 2011 |
| 7 | 3 | Participación de la industria manufacturera en el PBI mundial, precios corrientes y constantes, 1972–2012 |
| 9 | 4 | Promedio anual de crecimiento de la industria manufacturera y factores que contribuyen al aumento de la producción, países en desarrollo y países de altos ingresos, 1995–2007 |
| 10 | 5 | Industrias de baja tecnología intensivas en mano de obra, 1995–2007 |
| 10 | 6 | Industrias de media tecnología basadas en recursos naturales, 1995–2007 |
| 11 | 7 | Industrias de alta tecnología con uso intensivo de tecnología, 1995–2007 |
| 13 | 8 | Índice de DIIS y PBI per cápita— U poco profunda |
| 13 | 9 | La inclusión en la industria manufacturera |
| 14 | 10 | La sustentabilidad en la industria manufacturera |
| 14 | 11 | Ajuste salarial para la igualdad |
| 15 | 12 | Uso intensivo de mano de obra |
| 16 | 13 | PBI per cápita y crecimiento, 1998–2013 |
| 23 | 14 | Marco conceptual: Cambio tecnológico para la transformación estructural sostenible |
| 25 | 15 | Indicadores de las principales tendencias en la inclusión social, por región en desarrollo, 1980–2014 |
| 26 | 16 | Índices de inclusión por participación de las manufacturas en el empleo total, 1970–2010 |
| 27 | 17 | Intensidad de la emisión de dióxido de carbono y PBI per cápita, mundial, 1960–2011 |
| 27 | 18 | Marco conceptual: Cambio tecnológico para la sostenibilidad ambiental |
| 32 | 19 | Taxonomía de políticas relacionadas con la innovación y el cambio estructural |
| 36 | 20 | VAM por grupos de países y a nivel mundial, 1990–2014 |
| 39 | 21 | Participación en las exportaciones manufactureras mundiales, por grupos de países, 1990–2013 |

Recuadro

- | | | |
|-----------|---|---|
| 34 | 1 | Buenas prácticas para la formulación de políticas |
|-----------|---|---|

Tabla de contenidos del *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016*

Prólogo

Agradecimientos

Notas técnicas y abreviaciones

Glosario

Resumen ejecutivo

Parte A El rol de la tecnología e industrialización en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible

Capítulo 1 Avanzando hacia un desarrollo industrial inclusivo y sostenible

Persiguiendo un crecimiento rápido, estable y de largo plazo

Desarrollo de la industria manufacturera y cambio estructural

Cambio tecnológico dentro de la industria manufacturera

Cambio estructural y desarrollo industrial sostenible

Notas

Capítulo 2 Cambio tecnológico, transformación estructural y crecimiento económico

Se busca: Tecnología e innovación para fomentar la productividad y el crecimiento económico

Haciendo que la tecnología y la innovación funcionen

Oportunidades tecnológicas en la manufactura y más allá

Construyendo capacidades tecnológicas para sostener el crecimiento económico

Notas

Capítulo 3 Sosteniendo el crecimiento económico

Especialización o diversificación -no ponga todos sus huevos en la misma cesta

La industria manufacturera sigue siendo indispensable para sostener el crecimiento

Oportunidades tecnológicas dentro de la industria manufacturera y más allá

Creando las condiciones para que la tecnología sostenga el crecimiento económico

Notas

Capítulo 4 Fomentando la inclusión social

Inclusión e industrialización

Tendencias generales en la inclusión social

Haciendo que la tecnología guíe la inclusión social

Logrando que la tecnología fomente la inclusión social

Notas

Capítulo 5 Avanzando hacia una transformación estructural más verde

Cambio en el proceso productivo
 Cambio en la estructura de producción
 Condiciones que facilitan la adopción de tecnologías ecológicas
 Acuerdos internacionales
 Notas

Capítulo 6 Diseñando e implementando políticas inclusivas y sostenibles para el desarrollo industrial

Manejando las compensaciones
 Marco normativo y taxonomía
 Políticas tecnológicas- etapas inicia, intermedia y avanzada
 Políticas industriales para la innovación
 Políticas de competitividad e integración en las cadenas de valor mundiales
 Políticas complementarias
 Buenas prácticas en la formulación de políticas
 Cooperación internacional en políticas tecnológicas y de innovación
 La agenda de crecimiento sostenible de 2030
 Notas

Parte B Tendencias en valor agregado manufacturero, exportaciones manufactureras y competitividad industrial

Capítulo 7 Tendencias industriales: valor agregado manufacturero, exportaciones, empleo y eficiencia energética y de recursos

Tendencias en valor agregado manufacturero
 Tendencias en exportaciones de manufacturas
 Tendencias de empleo en la industria manufacturera
 Eficiencia de recursos e intensidad energética en la industria manufacturera

Capítulo 8 El Índice de Rendimiento Industrial Competitivo

El Índice
 Definición de sub-indicadores
 Los rankings del IRIC 2013
 La competitividad industrial de naciones por comparador industrial
 Cambios en la competitividad industrial, 1990-2013 y 2000-2013
 Del corto plazo y suma cero al largo plazo y medidas que benefician a todos

Anexos

- A1 Clasificación de países y grupos de economías del Banco Mundial
- A2 Clasificación de industrias manufactureras por grupo tecnológico
- A3 Desglose sectorial y definición de actividades de mercado modernas
- A4 Un enfoque de frontera estocástica para la Figura 5.9
- B1 Países y grupos de economías
- B2 Indicadores de rendimiento industrial competitivo por economía
- B3 Indicadores de valor agregado manufacturero y exportaciones por nivel de industrialización, región y grupo de ingresos
- B4 Resumen de comercio mundial por nivel de industrialización, región y grupo de ingresos
- B5 Clasificación tecnológica de datos del comercio mundial
- C1 Apéndice de datos

Referencias

Prólogo



El cambio tecnológico es considerado uno de los principales impulsores del crecimiento a largo plazo. En las décadas que vienen, es probable que las grandes innovaciones, tales como la Internet móvil, la Internet de las Cosas y la Computación en la Nube, causen una revolución en los procesos de producción y mejoren los estándares de vida, sobre todo en los países en vías de desarrollo. El Objetivo 9 de Desarrollo Sostenible adoptado el 26 de septiembre de 2015, “*Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, promover una industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación*” implica que, sin tecnología e innovación, la industrialización no tendrá lugar, y sin industrialización, no habrá desarrollo.

Es indiscutible que la tecnología hace que los procesos productivos sean más eficientes y, por lo tanto, aumenta la competitividad de los países y reduce su vulnerabilidad a las fluctuaciones del mercado. El cambio estructural, es decir, la transición del uso intensivo de la mano de obra al uso intensivo de la tecnología en la economía, impulsa el desarrollo económico. De esta manera, los países de bajos ingresos adquieren las capacidades necesarias para la convergencia económica y reducir la brecha respecto de los ingresos per cápita de los países de altos ingresos.

Dicha convergencia, sin embargo, no ocurre con frecuencia. Durante los últimos 50 años, solo unos pocos países lograron industrializarse rápidamente y alcanzar un crecimiento económico sostenido. La tecnología fue un factor clave en estos casos, y desarrollaron con éxito una industria avanzada intensiva en tecnología. A pesar de que existen pruebas claras de que el cambio tecnológico contribuye enormemente a la prosperidad de las naciones, el debate sobre los

factores subyacentes que disuaden a los países a impulsar el cambio y la innovación continúa siendo intenso.

A pesar de que la tecnología está vinculada al crecimiento sostenible, aún no está claro si puede crear inclusión social y sustentabilidad ambiental al mismo tiempo. La sustitución de la mano de obra por los bienes de capital inducida por el cambio estructural podría reducir el empleo. El cambio tecnológico también implica que la fuerza laboral debe estar preparada para operar máquinas y equipos cada vez más complejos, lo que la crea una mayor desigualdad entre los trabajadores calificados y no calificados en términos de distribución del salario. La industrialización ha estado acompañada históricamente por el aumento de la contaminación y la reducción de los recursos naturales. El crecimiento económico también implica un aumento del uso de insumos, materiales y combustibles fósiles que generan contaminación ambiental y degradación, especialmente en los países de bajos ingresos.

La Declaración de Lima, aprobada durante el 15° Período de Sesiones de la Conferencia General ONUDI, expone claramente que “[...] la erradicación de la pobreza sigue siendo el objetivo primordial. Ese objetivo solo puede lograrse mediante un crecimiento económico e industrial fuerte, inclusivo, sostenible y resiliente y una integración eficaz de las dimensiones económica, social y medioambiental del desarrollo sostenible.” ONUDI promueve decididamente el camino del crecimiento económico y la industrialización que sea compatible con las medidas pertinentes de sustentabilidad.

El *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016* de ONUDI aborda una pregunta compleja: ¿Bajo qué condiciones la tecnología y la innovación logran el desarrollo industrial inclusivo y sostenible (DIIS)? La conclusión principal de este informe es que la tecnología puede abordar las tres dimensiones de la sustentabilidad de manera simultánea. La industrialización inclusiva y sostenible puede lograrse rápidamente siempre y cuando los responsables de diseñar

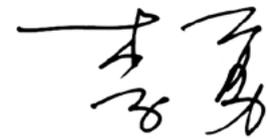
las políticas faciliten y orienten firmemente el proceso de industrialización, lo que implica implementar políticas adecuadas y evitar errores cometidos por otros países en el pasado.

Desde el punto de vista económico, la globalización y la fragmentación de la producción a nivel internacional han facilitado la difusión de nuevas tecnologías a través de la intensificación del comercio en bienes manufacturados sofisticados. Sin embargo, esta difusión de la tecnología en muchos casos no se ha traducido en oportunidades de crecimiento concretas debido a la falta de capacidad tecnológica y a la incapacidad de los países de promover los sistemas de innovación. La innovación debe estar acompañada por intervenciones adecuadas, que refuercen el proceso desde la invención de la tecnología hasta su adopción por parte de las empresas, como es el caso de algunos países de referencia como China y la República de Corea.

Desde el punto de vista social, la industrialización contribuye a mejorar varios índices, tales como el índice de desarrollo humano y el índice de pobreza. A pesar de que la tecnología y la automatización generalmente mejoran las condiciones de trabajo de las personas, la cantidad de puestos de trabajo puede disminuir y los trabajadores pueden ser reemplazados por máquinas. Un punto clave que se destaca en este informe es que el mismo cambio tecnológico puede mitigar ese efecto. Las nuevas tecnologías también generan nuevos mercados, por ejemplo la industria de desechos y reciclados, reducen el precio de los bienes de consumo y brindan oportunidades para realizar nuevas inversiones más redituables. Y lo más importante es que la expansión de las nuevas industrias intensivas en tecnología absorbe nuevamente a aquellos trabajadores que habían perdido sus puestos.

Desde el punto de vista ambiental, hay una tendencia natural por parte de las empresas a conseguir el uso eficiente de los recursos. Los empresarios tienden a maximizar las ganancias disminuyendo el uso de insumos a través de la innovación de los procesos. Durante el proceso de cambio estructural, la transición de las industrias de media tecnología a industrias de alta tecnología tiene sus beneficios desde una perspectiva macro, pues implica un menor nivel de contaminación ambiental. A pesar de estas dinámicas positivas, la tendencia actual de los cambios tecnológicos no garantiza que sigamos por un camino sustentable en el futuro. Es indispensable la acción mundial coordinada para reducir los gases de efecto invernadero y para estimular la creación y difusión de un progreso tecnológico respetuoso del medio ambiente.

Es para mí un gran placer presentar este informe como Director General de ONUDI. Me siento particularmente complacido de que el *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016* subraye la imperiosa necesidad de cooperación internacional para promover el cambio tecnológico y lograr el DIIS, y reafirme el compromiso de mi Organización de cumplir su especial misión de apoyar este esfuerzo. Agradezco al personal de ONUDI y a los expertos internacionales que han unido esfuerzos para producir este informe, que espero se convierta en una pieza fundamental del debate sobre el desarrollo.



LI Yong
Director General, ONUDI

Agradecimientos

El *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016* fue preparado bajo la dirección general de Li Yong, Director General de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Es el resultado de dos años de intensos esfuerzos de investigación, fructíferas discusiones y una cercana colaboración entre los miembros de un equipo interorganizacional dirigido por Ludovico Alcorta, Director del Área de Investigaciones, Estadística y Política Industrial de ONUDI. Esta larga y por momentos ardua iniciativa estuvo coordinada por Nicola Cantore, Oficial de Desarrollo Industrial (ONUDI), quien jugó un rol fundamental en la exitosa finalización del documento. Los otros miembros del equipo principal de ONUDI, sin los cuales este informe no habría sido posible, fueron Michele Clara, Smeeta Fokeer, Nobuya Haraguchi, Alejandro Lavopa, Ascha Pedersen, Miriam Weiss y Shohreh Mirzaei Yeganeh. Este informe es el resultado de la colaboración con la Universidad de Naciones Unidas-Instituto de investigación económica y social sobre innovación y tecnología de Maastricht (UNU-MERIT), en particular con Adam Szirmai y Bart Verspagen; y con Paula Nagler y Wim Naudé de la Universidad de Maastricht y la Escuela de Negocios de Maastricht, quienes formaron parte del equipo principal. Muchos de los conceptos presentados y elaborados en el informe fueron desarrollados durante reuniones y talleres del equipo principal del IDI en la sede de ONUDI en Viena en febrero y abril de 2015.

La invaluable contribución y los perspicaces comentarios recibidos mejoraron en gran medida la calidad general del informe –éstos incluyeron expertos de UNU-MERIT, específicamente Ibrahim Kaba, Mary Kaltenberg, Neil Foster-McGregor y Simone Sasso. Otros expertos que contribuyeron fueron Charles Fang Chin Cheng, University of New South Wales; Valentina De Marchi, Universidad de Padua; Teresa Domenech, University College of

London; Elisa Giuliani, Universidad de Pisa; Arjan de Haan, International Development Research Centre; Jojo Jacob, Grenoble École de Management; Raphael Kaplinsky, Open University; Florian Kaulich, Universidad de Viena; Michael Landesmann, Universidad Johannes Kepler; Carolina Lennon, Vienna University of Economics and Business; Giovanni Marin, Consejo Nacional de Investigación de Italia; Isabella Massa, Instituto de Desarrollo de Ultramar; Roberta Rabellotti, Universidad de Padua; Cornelia Staritz, Austrian Foundation for Development Research; Robert Stehrer, Vienna Institute for Economic Studies; Fiona Tregenna, Universidad de Johannesburgo; así como Juergen Amann y Gary Gereffi de Duke University; Thomas Gries, Rainer Grundmann y Margarete Redlin de la Universidad de Paderborn; y Marianna Gilli, Massimiliano Mazzanti y Francesco Nicolli de la Universidad de Ferrara. Nuestra más profunda gratitud también a Xiaolan Fu de Oxford University, y John Weiss, Profesor Emérito de University of Bradford, quienes revisaron minuciosamente numerosas versiones del informe y mejoraron significativamente varias secciones del mismo.

El informe se benefició además de constructivos comentarios brindados por miembros del Comité Asesor del IDI en ONUDI, específicamente Stefano Bologna, Guillermo Lorenzo Castella, Mohamed-Lamine Dhaoui, Sam Hobohm, Steffen Kaeser, Bernardo Calzadilla Sarmiento, Stephan Sicars y Nilgun Tas, por los miembros del Comité de Publicaciones de ONUDI Jacek Cukrowski, Frank Hartwick y Patrick Nussbaumer, así como de otros colegas de ONUDI, incluyendo a Manuel Albaladejo, Ralph Luken, Valentin Todorov y Shyam Upadhyaya. Nuestro profundo agradecimiento también se extiende a Taizo Nishikawa, Adjunto al Director General de ONUDI, por el apoyo excepcional que nos brindó a lo largo de todo el proceso de producción.

Los autores del informe fueron apoyados por un talentoso e indispensable equipo de asistentes de investigación y pasantes de ONUDI, incluyendo a Juan Carlos Castillo, Emi Mima, Stefano Olivari, Francis Ostermeijer y Sheng Zhong.

Los miembros del personal de ONUDI Debby Lee, Fernando Russo e Iguaraya Saavedra, sin los cuales un proceso de producción sin mayores sobresaltos no hubiera sido posible, nos brindaron amplio apoyo administrativo,

y Niki Rodousakis, Nelson Corea y Franz Brugger nos brindaron asistencia en la corrección de estilo del texto.

Los editores, Jonathan Aspin y Bruce Ross-Larson de Communications Development Incorporated, mejoraron el lenguaje, el estilo y la estructura del informe. Christopher Trott y Joe Caponio, también de Communications Development Incorporated, editaron y corrigieron el informe, y Elaine Wilson estuvo a cargo del diseño.

Notas técnicas y abreviaturas

Los valores en dólares (\$) se refieren a dólares estadounidenses, a menos que se indique lo contrario.

En este informe, *industria* hace referencia a la industria manufacturera y *sectores* se refiere a sectores manufactureros específicos.

Este informe define al grupo de “países de alto ingreso de la OCDE” identificado por el Banco Mundial como países desarrollados o economías desarrolladas y a los otros países como países en desarrollo o economías en desarrollo. El Anexo B1 contiene una lista completa de las economías clasificadas por región, ingreso, países menos desarrollados y economías más desarrolladas de cada región.

Los componentes de las tablas podrían no coincidir exactamente con la suma total debido al redondeo de las cifras.

CTI	Ciencia, tecnología e innovación	ONU	Organización de las Naciones Unidas
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme		para el Desarrollo Industrial
CVM	Cadena de valor mundial	PBI	Producto bruto interno
DIIS	Desarrollo industrial inclusivo y sostenible	PMD	Países menos desarrollados
DPI	Derechos de propiedad intelectual	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
EIED	Economías industriales emergentes y en desarrollo	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
EM	Empresas multinacionales	PPA	Paridad de poder adquisitivo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	PTF	Productividad total de los factores
GEI	Gas de efecto invernadero	PyME	Pequeñas y medianas empresas
IED	Inversión extranjera directa	RIC	Rendimiento industrial competitivo
I&D	Investigación y desarrollo	TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio	UNDESA	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
OIT	Organización Internacional del Trabajo	VAM	Valor agregado manufacturero
ONU	Naciones Unidas	ZEE	Zonas económicas especiales

Resumen

El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible

Mensajes clave

- Alcanzar niveles avanzados de desarrollo industrial inclusivo y sostenible (DIIS) requiere no solo aumentar los ingresos, sino también esfuerzos conscientes por sostener el crecimiento, promover la inclusión social y avanzar hacia una transformación estructural más verde, además de administrar las compensaciones entre ellos.
- La industrialización, una gran fuerza en el cambio estructural, traslada recursos de actividades intensivas en mano de obra a actividades más intensivas en capital y en tecnología. Seguirá siendo crucial para el crecimiento futuro de los países en desarrollo.
- La participación del sector manufacturero en el Producto Bruto Interno (PBI) se ha mantenido estable durante los últimos 40 años.
- La tecnología y los bienes de capital son los principales motores del crecimiento en las manufacturas y del crecimiento agregado tanto en países desarrollados como en desarrollo, aunque en estos últimos el uso de la energía y de los recursos naturales afecta el crecimiento en industrias de tecnología media y baja.
- La elección del sector tiene relevancia para el crecimiento económico y el cambio estructural, dado que las oportunidades tecnológicas entre ellos varían significativamente.
- La diversificación en las manufacturas puede ayudar a conseguir índices de crecimiento promedio rápido, periodos de crecimiento más largos y menos volatilidad en el crecimiento, para así sostener el crecimiento en el largo plazo.
- La desindustrialización prematura sofoca el potencial de desarrollo económico al limitar la aplicación de tecnología a la producción y al generar actividades de servicios informales y de baja productividad, mientras que la desindustrialización madura suele conducir a servicios dinámicos de alta tecnología.
- Las capacidades tecnológicas se refuerzan invirtiendo en capital humano, a través de instituciones, mejorando los sistemas de innovación y con modernización tecnológica en las aglomeraciones industriales y en las cadenas de valor mundiales.
- Las capacidades tecnológicas se cultivan en los países desarrollados haciendo avanzar las fronteras de la ciencia y la tecnología; en cambio, en los países en desarrollo se hace adquiriendo y adaptando tecnologías creadas fuera.
- Para promover la inclusión social en las manufacturas se requiere hacer coincidir la elección de tecnologías con los recursos y la dotación de aptitudes de un país.
- Mejorar la sostenibilidad ambiental de la industria puede exigir adoptar tecnologías productivas que no son viables económicamente, aunque la rentabilidad de estas tecnologías está incrementándose con el tiempo.
- Las industrias de alta tecnología producen un beneficio ambiental porque son menos contaminantes que otras industrias.
- La industria del reciclaje tiene propiedades benéficas para sostener el crecimiento al generar empleo y equidad y siendo respetuosa del medio ambiente, pero las compensaciones son considerables al combinar estos objetivos. Los instrumentos de políticas para el desarrollo industrial dependen de los tipos de tecnología y de innovación que se pretendan y del nivel de desarrollo que tiene el país. Y abarcan desde la protección de los derechos de propiedad, en un extremo, hasta el otorgamiento de subvenciones para la importación de maquinarias, en el otro.
- Mancomunar internacionalmente los recursos financieros e investigativos en una base global de conocimiento puede contribuir mucho a crear capacidades tecnológicas para la industrialización inclusiva y sostenible.

¿Bajo qué condiciones el cambio tecnológico puede desencadenar el cambio estructural en los países en desarrollo y conducir a un desarrollo industrial a largo plazo que sea socialmente inclusivo y ambientalmente

sostenible? Esa es la pregunta central que se aborda en este *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016*. La Declaración de Lima, adoptada por los Estados Miembro de ONUDI en diciembre de 2013, sienta las

bases para una nueva visión de Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible (DIIS). El concepto de DIIS es parte del nuevo Objetivo 9 de Desarrollo Sostenible para crear infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

El DIIS tiene tres elementos, que son el marco de trabajo para este informe. El primero es la industrialización sostenida a largo plazo como motor del desarrollo económico. El segundo es el desarrollo industrial socialmente inclusivo, que ofrece igualdad de oportunidades y una distribución equitativa de los beneficios. Y el tercero es la sostenibilidad ambiental, que escinde la prosperidad generada por las actividades industriales del uso excesivo de recursos naturales y el impacto negativo sobre el ambiente. Esta estructura tridimensional se alimenta de recomendaciones de políticas para tratar las muchas compensaciones que los países enfrentan al sostener el crecimiento económico, promover la inclusión social y avanzar hacia transformaciones económicas más verdes.

El sector manufacturero tiene un papel fundamental en el cambio estructural a largo plazo. Crea muchos empleos productivos formales en una etapa temprana de desarrollo. También impulsa el desarrollo tecnológico y la innovación para sostener el crecimiento de la productividad en las manufacturas y otros sectores. Y tiene efectos diferenciales en el empleo, los salarios, la modernización tecnológica y la sostenibilidad en distintas etapas del desarrollo. La razón es que las manufacturas cambian las estructuras económicas, usualmente de actividades intensivas en mano de obra a actividades más intensivas en capital y tecnología. Cada subsector manufacturero también cambia los productos y los procesos productivos, gracias a la creciente aplicación de capital y tecnología.

La desindustrialización prematura puede ser una amenaza seria al crecimiento de las economías en desarrollo, al sofocar el potencial de crecimiento del sector manufacturero. La clase de actividades de servicios informales que surge en esta etapa reduce, en lugar de aumentar, el crecimiento. Pero, cuando se da una desindustrialización madura en niveles más altos

de ingreso per cápita, los tipos de servicios que surgen —logística, servicios comerciales y de tecnología de la información— son mucho más dinámicos y pueden asumir y complementar el rol de potenciación del crecimiento de las manufacturas.

¿Cómo pueden los países en desarrollo alcanzar la frontera económica y tecnológica global? Promoviendo el cambio tecnológico a través de la inversión en el capital humano, la mejora de los sistemas de innovación y la modernización de las cadenas de valor mundial (CVM). Para crecer, en lugar de crear nueva tecnología por sí mismos, los países en desarrollo pueden usar las transferencias de tecnología desde el exterior. Pero esto requiere el esfuerzo de adaptar el conocimiento que fluye en la economía y mayores capacidades de absorción, principalmente educación y aptitudes. El nivel de vida se eleva con los logros en productividad, gracias a avances tecnológicos que, en las últimas décadas, han tenido lugar a través de la globalización, particularmente las CVM.

Para sostener el crecimiento económico, los países necesitan un cambio tecnológico que potencie el crecimiento. Eso exige comprender cuáles son los sectores que impulsan el proceso de crecimiento y cómo actualizan su tecnología. Por ejemplo, la innovación de procesos tiene una influencia diferente en la productividad en los distintos sectores al cambiar la estructura de la producción, el empleo y las exportaciones. El cambio tecnológico también facilita una nueva organización global de producción distribuida en las CVM, con repercusiones positivas y negativas para los países—de todos los niveles de ingresos—en sus actividades económicas y estructuras sectoriales. Las CVM compelen a los países con baja productividad a mejorar sus capacidades productivas.

El cambio estructural en las manufacturas, entonces, tiene implicaciones significativas para el DIIS. Los países en distintos niveles de ingresos enfrentan diferentes potenciales de crecimiento dentro de las manufacturas. El paso de industrias intensivas en mano de obra a otras intensivas en capital y en tecnología altera la intensidad del trabajo, la tecnología y los recursos naturales que se usan en las actividades

« Una vez que la industrialización se pone en marcha, los países de bajos y medios ingresos tienen oportunidades de crear una gran cantidad de puestos de trabajo formales en las manufacturas

manufactureras. Eso cambia las perspectivas de desarrollo industrial inclusivo y sostenible que tiene un país.

¿Cómo afecta el cambio tecnológico a la inclusión? Las innovaciones de productos crean nuevas actividades y sectores económicos o aumentan la importancia de los ya existentes, lo que atrae a las personas hacia el mercado laboral. Si el cambio tecnológico ahorra mano de obra, promoverá sectores económicos que son más intensivos en capital y afectará el volumen y la estructura del empleo. Si se orienta a las aptitudes, aumentará la demanda de mano de obra calificada y reducirá la no calificada. A través de primas por calificaciones, el cambio tecnológico afecta la distribución de los ingresos. Y las tecnologías que mejoran las actividades de baja tecnología, anteriormente marginalizadas, pueden aumentar la inclusión.

En modo similar, el cambio estructural puede incrementar los sectores y actividades sostenibles y respetuosos del ambiente, como el paso de la industria pesada a la liviana, a más reciclaje o a los servicios, que tienden a ser menos contaminantes que las manufacturas. Los efectos directos del cambio tecnológico pueden ser positivos o negativos y afectar la salud de las personas, el consumo y la calidad del empleo. La innovación también tiene efectos directos sobre las huellas ambientales de las actividades económicas, al afectar la cantidad que se usa de recursos no renovables y la contaminación por unidad producida a través de mejoras en la eficiencia energética, eficiencia de recursos, prevención de la contaminación, mitigación y reciclaje.

Entonces, ¿cuál es la mejor manera en que países en diferentes estadios de industrialización pueden tratar de lograr el desarrollo industrial inclusivo y sostenible? Los países en desarrollo, especialmente los que están en una etapa temprana de industrialización, tienen más oportunidades de buscar el desarrollo industrial inclusivo con rápido crecimiento y daño ambiental limitado. El despegue de industrias intensivas en mano de obra que exportan a grandes mercados mundiales podría fomentar tanto la producción como el empleo, con lo cual se promueve el crecimiento inclusivo y sostenido. Y la producción limitada y la concentración en

actividades menos contaminantes tienden a hacer que las manufacturas sean menos dañinas para el ambiente que en una etapa posterior.

A medida que los países adquieren aptitudes y amplían su infraestructura, las oportunidades de crecimiento y generación de empleo aumentan en otras industrias, pero en gran medida usualmente proceden atrayendo cantidades crecientes de factores de producción, así como también de recursos naturales y energía. La mayoría de las industrias que surgen en la etapa de ingresos medios son intensivas en recursos y tienen un desempeño en emisiones relativamente pobre. Entonces, los países que emergen de la etapa de bajos ingresos tienen buenas perspectivas de seguir el camino del desarrollo inclusivo y rápido, pero empiezan enfrentando retos en términos de sostenibilidad.

El ingreso en el grupo de altos ingresos en un nivel maduro de industrialización viene con cambios estructurales y tecnológicos en las manufacturas. Los países de altos ingresos tienden a un crecimiento más lento en las manufacturas, a excepción de las industrias de alta tecnología, y experimentan una reducción en el empleo. En este estadio, la productividad es el motor principal del crecimiento en las industrias manufactureras, ya que lleva a un crecimiento de la producción sin mucho aumento en los insumos (capital, mano de obra e insumos). Puede ser que las personas empleadas en las manufacturas reciban un salario relativamente alto, pero el sector no se está expandiendo o, a menudo, está perdiendo empleos. El sector, por ende, tiene oportunidades limitadas para el desarrollo inclusivo en el sentido de absorción de empleo, pero es más respetuoso del ambiente.

Aunque las perspectivas de empleo en las manufacturas disminuyen a medida que los ingresos superan cierto nivel, las industrias de alta tecnología podrían crear un gran número de trabajos de servicios relacionados—con un salario por lo general comparable—, que podrían contrarrestar completamente la reducción laboral en las manufacturas.

Pero hay compensaciones. Una vez que la industrialización se pone en marcha, los países de bajos y medios ingresos tienen oportunidades de crear una

◀ El mayor desafío para los países de bajos ingresos es sostener el proceso de industrialización

gran cantidad de puestos de trabajo formales en las manufacturas, porque sus salarios más bajos les dan una ventaja competitiva en industrias intensivas en mano de obra, como la textil y de confecciones. Los salarios en estas actividades pueden ser mucho más bajos que aquellos en industrias intensivas en capital; entonces, la desigualdad salarial en las manufacturas puede ser alta, lo cual disminuye la parte de equidad salarial de los términos de la inclusión en el índice de DIIS. Pero lo que importa para países en transición de una economía agraria a una moderna es generar muchos puestos de trabajo formales en las manufacturas que pagan más que los sectores agrícolas y de subsistencia. Para esto, es importante el crecimiento rápido de las industrias intensivas en mano de obra orientadas a la exportación.

En los países de ingresos bajos, las industrias manufactureras son relativamente limpias porque los sectores intensivos en mano de obra—como el textil, el de indumentaria o el de bebidas y alimentos—tienen un alto rendimiento de valor agregado por unidad de emisión de dióxido de carbono. Así, desde el punto de vista del cambio estructural, la industrialización para países de bajos ingresos puede ser conducente al crecimiento inclusivo y sostenible, que suele ser más difícil en otras etapas de desarrollo. Aunque las industrias intensivas en mano de obra son menos intensivas en emisiones que las industrias pesadas, las emisiones para la economía en general pueden aumentar a medida que el país pasa de la economía agrícola a la industrial. Entonces, las medidas de mitigación seguirán siendo importantes para los países de bajos ingresos.

A medida que los países avanzan a ingresos medios, sus aptitudes crecientes y la acumulación de capital suelen traer industrias más intensivas en capital y de procesamiento de recursos, como la de metales comunes y la química. Es probable que la inclusión mejore debido a la expansión continua de las industrias intensivas en mano de obra, el aumento del empleo en industrias intensivas en capital y el gradual aumento de los salarios en las manufacturas. Aunque la proporción de la remuneración laboral en el valor agregado manufacturero (VAM) podría mantenerse

constante, dado que el valor agregado también está creciendo, los aumentos en los salarios ajustados por equidad y el empleo son importantes porque contribuyen a la inclusión. Sin embargo, a medida que surgen industrias intensivas en capital y basadas en recursos, la sostenibilidad puede verse amenazada, ya que esas industrias tienden a ser menos eficientes en materia de emisiones que las intensivas en mano de obra, al menos en una etapa temprana de su desarrollo.

A medida que los países se desarrollan más y pasan a ingresos medio-altos y altos, tienden a sufrir una declinación de las industrias intensivas en mano de obra, pero aumentan las oportunidades de hacer florecer industrias intensivas en capital y en tecnología. Estas industrias, por lo general, tienen un alto desempeño en la relación producto con respecto a emisión, por lo que la sostenibilidad manufacturera de los países suele aumentar. Pero, para producir una unidad de VAM, estas industrias emplean mucho menos fuerza laboral que las intensivas en mano de obra. Además, el sector manufacturero en conjunto intensifica el uso en la producción del capital y la tecnología en relación a la mano de obra. Entonces, aun si los salarios manufactureros aumentan a medida que el PBI per cápita crece, la intensidad del empleo cae en forma constante en los ingresos más altos.

Al continuar esta tendencia, los países alcanzarán con el tiempo la etapa madura de la industrialización (o desindustrialización). Debido a los sueldos más altos y a la mayor equidad salarial en las industrias manufactureras, la inclusión en el sector puede no deteriorarse, pero su contribución a la inclusión en toda la economía ciertamente declina cuando se llega a un nivel de ingresos muy altos a causa de la capacidad limitada que tiene el sector para absorber la fuerza laboral de un país.

A menos que los países hagan esfuerzos conscientes en los tres frentes—sostener el crecimiento económico, promover la inclusión social y buscar la sostenibilidad ambiental—y en administrar las compensaciones entre ellos, no es probable que avancen demasiado, sin importar su etapa de desarrollo, en el camino hacia el DIIS. El mayor desafío para los países de bajos ingresos

De diferentes maneras en distintas etapas, el cambio tecnológico y la innovación siguen siendo fundamentales para una industrialización exitosa

es sostener el proceso de industrialización. Para los de ingresos medios, es la sostenibilidad ambiental. Y para los países de altos ingresos en proceso de desindustrialización, es la generación continua de empleo y el desarrollo industrial inclusivo. Entonces, de diferentes maneras en distintas etapas, el cambio tecnológico y la innovación siguen siendo fundamentales para una industrialización exitosa.

La industria manufacturera y el cambio estructural

En general, el empleo en la industria manufacturera en relación con el empleo total y la cantidad de puestos dentro de dicha industria están disminuyendo en los países de alto ingreso. En promedio, independientemente de sus ingresos, los países tienen actualmente menos participación que antes en la industria manufacturera y alcanzan los niveles máximos de empleo y de valor agregado en contextos de menores ingresos que en las décadas anteriores (Rodrik, 2015; Ghani y O’Connell, 2014). Pero, la disminución de la manufactura (o de la importancia del sector para el valor agregado, la productividad y la relación con los otros sectores) no implica necesariamente lo mismo para las economías desarrolladas que para los países en vías de desarrollo. Del mismo modo, la baja participación de la industria manufacturera en varios países en vías de desarrollo (respecto de tendencias anteriores) podría atribuirse a las condiciones particulares de cada país antes que a la reducción sistemática y sostenida de la contribución de la industria a la economía como consecuencia de un cambio estructural en las condiciones de oferta y demanda de los diferentes sectores.

Cambios en la participación de tecnologías altas, medias y bajas

Para explicar la relación entre el cambio estructural y el desarrollo tecnológico, un tema fundamental en este informe, observamos el cambio estructural entre subsectores de la industria manufacturera agrupados según su categoría: de alta, media y baja tecnología. Durante los últimos 40 años, se ha observado un cambio relativo en los tres tipos de actividad tecnológica

desde los países desarrollados hasta los que están en vías de desarrollo. En el año 2012, más de la mitad del valor agregado mundial en las industrias de baja y media tecnología provenía de los países en vías de desarrollo; incluso, las industrias de alta tecnología de los países en vías de desarrollo representaban casi la mitad de esa proporción (figura 1).

¿Cómo ha cambiado la estructura de la tecnología en la industria manufacturera en los países en vía de desarrollo durante esos 40 años? En 1972, la proporción de industrias de baja tecnología en África era superior a la de las otras dos regiones, que tenían una estructura similar de acuerdo con los tres grupos tecnológicos. En 2012, la proporción de industrias de alta tecnología en África aumentó y alcanzó una estructura similar a la que tenían América Latina y Asia en 1972. En el mismo periodo, América Latina cambió muy poco, con una pequeña disminución de la proporción del grupo de industrias de alta tecnología

Figura 1
Grado de participación de las regiones desarrolladas y en vías de desarrollo en el valor agregado mundial de las industrias manufactureras de baja, media y alta tecnología en 1972 y 2012



Nota: Ver la clasificación de tecnologías basada en el Anexo A2 y la clasificación de ingresos basada en el Anexo A1.
Fuente: Elaborado por ONUDI, basado en Lavopa y Szirmai (2015).

◀ **Cuanto más bajo es el PBI per cápita en el momento en que un país comienza a desindustrializarse, más altas son las probabilidades de que el proceso afecte negativamente el crecimiento y las perspectivas de crecimiento**

compensada por un aumento en la proporción de tecnología media. Asia experimentó el cambio más significativo en la estructura tecnológica. A lo largo de esos 40 años, la proporción del grupo de industrias de alta tecnología aumentó 10 puntos porcentuales a expensas del grupo de baja tecnología. El éxito económico de Asia respecto de las otras regiones en vías de desarrollo estuvo, por lo tanto, acompañado no solo por una mayor participación de la industria manufacturera en la economía sino también por la modernización tecnológica en dicha industria.

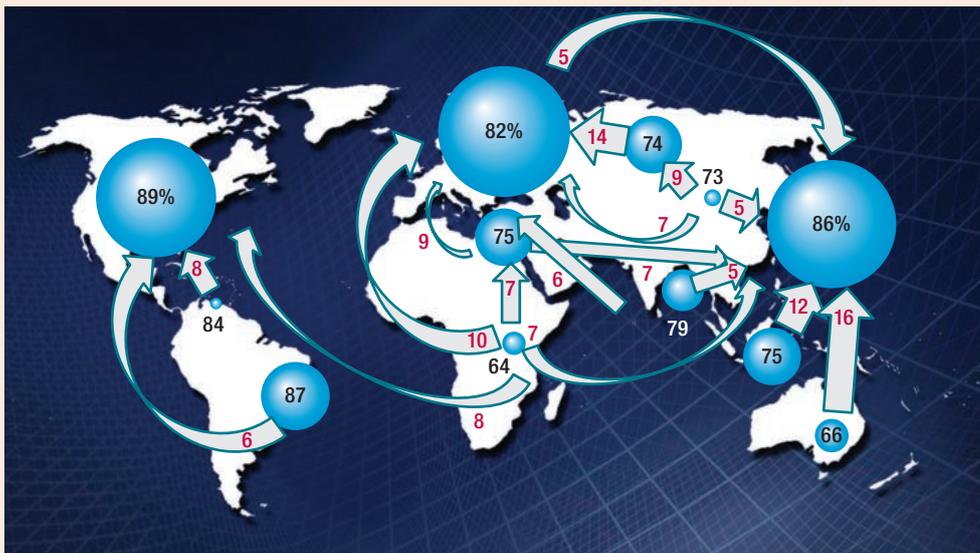
La importancia de Asia Oriental en relación con el comercio global de bienes intermedios y el valor agregado generado por dicho comercio ha crecido enormemente durante los últimos 20 años (figura 2). En 2011, un cuarto del valor agregado de la manufactura mundial era generado en esa región, cuya proporción de valor agregado era la tercera más grande después de América del Norte en 1990, y se convirtió en la

segunda más grande después de Europa Occidental en 2011. Siete regiones pasaron a generar su valor agregado a través de las exportaciones intermedias a Asia Oriental.

La producción manufacturera mundial incrementó su participación en las CVM y su integración en las cadenas de valor lideradas por América del Norte, Europa Occidental y Asia Oriental. África subsahariana incrementó la proporción del valor agregado proveniente de otras regiones en su producción manufacturera (eslabonamientos productivos regresivos) y la proporción de su valor agregado total provino de la exportación intermedia a otras regiones (eslabonamientos productivos progresivos). Pero esa integración no originó la industrialización de la región inmediatamente, pues su participación en el VAM solo aumentó un 0,13 % entre 1990 y 2011, uno de los incrementos más bajos en las regiones en desarrollo.

Figura 2

Eslabonamientos progresivos – modo en que las regiones generaron valor agregado de la manufactura, 2011



Nota: Las flechas indican el valor agregado generado por la exportación de bienes intermedios por región de origen. El área cubierta por las burbujas representa el tamaño del valor agregado total generado en la producción manufacturera de una región (tanto dentro de cada región como de otras regiones); el área dentro de, o próxima a, una burbuja (en blanco o negro) indica la proporción de valor agregado manufacturero generado dentro de la región en la producción del producto final, que puede ser utilizado dentro de la misma región o exportado a otras regiones. Las flechas indican las principales fuentes de contribución al valor agregado para la producción manufacturera de cada región. Los números rojos indican la participación del valor agregado que provino de estas transacciones (es decir, los eslabonamientos regresivos con las CVM) en el valor agregado manufacturero total de la región. (Solo se muestran las transacciones del 5 % o más del valor agregado de la región). La clasificación regional está basada en el Anexo A1. Por ejemplo, en el caso de América Latina, la región generó el 87 % del valor agregado manufacturero en la producción de productos finales dentro de la región (para consumir dentro de la región o para exportar) y el 6 % del valor agregado provino de la exportación de bienes intermedios a América del Norte. El 7 % restante del valor agregado provino de las exportaciones de bienes intermedios hacia otras regiones, que no se muestran en la figura porque ninguna alcanza el 5 %.

Fuente: Elaborado por ONUDI en base a datos Eora MRIO (Lenzen y otros, 2012; Lenzen y otros, 2013).

« La desindustrialización prematura puede poner en peligro la posibilidad que tiene el sector de servicios de funcionar como un motor alternativo de crecimiento

¿Los países en vías de desarrollo se están desindustrializando? En general, no.

La desindustrialización puede describir diferentes situaciones experimentadas por los países. Por ejemplo, en un país, la participación de la industria manufacturera en el empleo puede disminuir debido que el rápido crecimiento tecnológico en dicha industria provoca que su productividad aumente más que la productividad en otros sectores. Por lo tanto, el empleo crece, pero más lentamente que antes. Esto puede ir acompañado de un crecimiento en la producción manufacturera, la exportación y, en algunos casos, hasta en el empleo. En otro país, el empleo puede estar creciendo pero, debido a un crecimiento lento de la productividad, la participación de la industria manufacturera en el PBI disminuye. En un tercer país, la industria manufacturera podría estar colapsando cuando disminuye la productividad, se estanca el crecimiento de la producción y se reduce el empleo en la industria.

Cuando los países comienzan a desindustrializarse prematuramente (cuando su nivel de ingresos per cápita y su nivel de industrialización son demasiado bajos), son propensos a un cambio estructural que reduce el crecimiento, lo cual incluye los servicios informales inadecuados de baja productividad, que en muchos países de Asia y América Latina están expandiendo su participación en el valor agregado y el empleo. Ofrecen una baja probabilidad de crecimiento. La desindustrialización tan prematura representa una amenaza para el crecimiento económico sostenido en los países de ingresos bajos y medios por dos motivos.

En primer lugar, esos países obtendrán menos beneficios que fomentan el crecimiento. En segundo lugar, la industria manufacturera tiende a ser reemplazada por los servicios inadecuados. Cuando se establece una desindustrialización “madura”, en una economía avanzada, los subsectores del sector de servicio en expansión tienen las características dinámicas que antes se atribuían a la industria manufacturera: fuertes vínculos, aumentos de la productividad e innovación tecnológica. Esos sectores de servicio pueden funcionar como un motor del crecimiento. En cambio, en una economía que se caracteriza por la desindustrialización

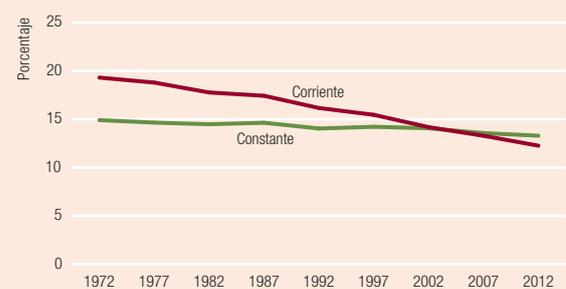
prematura, las actividades de servicios que surgen son a menudo servicios informales que no tienen dinamismo ni potencial para el crecimiento.

Las políticas macroeconómicas demasiado austeras, especialmente las tasas de interés altas y los tipos de cambio sobrevaluados, son propensas a tener efectos negativos más pronunciados sobre la industria (y el resto de la economía) que sobre el sector financiero. Esas políticas son propensas a “financiarizar” y desindustrializar la economía. De manera similar, la liberalización del comercio afecta más a los servicios transables que a los no transables, y tiene efectos irregulares entre los transables según su posición competitiva en el momento en el que se abre el mercado doméstico. La liberalización tarifaria que no da tiempo a la reestructuración de la industria manufacturera es uno de los principales factores que contribuyen a la desindustrialización. Cabe señalar, sin embargo, que la participación de la industria manufacturera en el PBI mundial no ha cambiado demasiado en términos de paridad de poder adquisitivo en dólares constantes (\$PPA), utilizando tasas de conversión por sector específico (figura 3).

Los riesgos de la desindustrialización prematura – para perder algo, hay que tenerlo

Cuanto más bajo es el PBI per cápita en el momento en que un país comienza a desindustrializarse, más

Figura 3
Participación de la industria manufacturera en el PBI mundial, precios corrientes y constantes, 1972–2012



Nota: Los cálculos se realizan sobre el promedio de cinco años. Cada serie calcula el valor agregado manufacturero en relación con el PBI, utilizando valoraciones diferentes para el valor agregado sectorial y global. Corriente = valor agregado en PPA actual, estimado con tasas de conversión por sector específico. Constante = valor agregado en PPA de 2005, en dólares, con convertidores de un sector en particular.

Fuente: Lavopa y Szirmai, 2015.

◀◀ **Si la desindustrialización es en una etapa madura, algunas actividades de servicios dinámicas y avanzadas pueden tener las mismas propiedades de crecimiento normalmente atribuidas a la industria manufacturera**

altas son las probabilidades de que el proceso afecte negativamente el crecimiento y las perspectivas de crecimiento. Del mismo modo, cuanto más baja sea la participación de la industria manufacturera en el valor agregado al comienzo de la desindustrialización, más altas son las probabilidades de que la desindustrialización afecte al crecimiento.

En caso de que la desindustrialización sea provocada o acelerada por un cambio en las políticas, y no ocurra de manera gradual con el desarrollo económico, también afectará los posibles efectos que ésta puede tener en el crecimiento. La desindustrialización inducida por las políticas es más propensa a producir sus efectos antes de que se hayan alcanzado todos los beneficios de la industrialización, antes de que la industria manufacturera haya madurado y antes de que se haya desarrollado un sector de servicios avanzado y dinámico.

Los efectos agregados de la desindustrialización dependen de las características de la actividad manufacturera que esté desapareciendo y de las actividades de servicios que estén incrementando su participación en el empleo y en el PBI. Por ejemplo, si las actividades manufactureras tienen poco margen para aumentar su rendimiento a escala y un margen limitado para los aumentos acumulados de la productividad mientras que las actividades crecen, esto no implica que se experimenten efectos negativos en el crecimiento.

Aun así, el papel que cumple la industria manufacturera en el impulso del crecimiento es muy importante durante las primeras etapas del desarrollo, y es más importante para los países en vías de desarrollo que para los países desarrollados. Cuando un país comienza a desindustrializarse después de que la participación de la industria manufacturera en el PBI ha alcanzado un 30 %, es probable que los beneficios de dicha industria se hayan difundido en la economía durante un largo periodo. Esos beneficios incluyen el desarrollo de habilidades aprendidas mediante la práctica, los beneficios tecnológicos en otros sectores, divisas que permiten reducir las restricciones de la balanza de pagos al crecimiento y el estímulo de otros sectores mediante el eslabonamiento progresivo

y regresivo. Pero cuando un país no logra industrializarse o cuando se desindustrializa prematuramente (o muy prematuramente), antes de que la industria manufacturera represente siquiera el 5 % del total de empleos, esos beneficios económicos en favor del crecimiento no serán percibidos.

Además, la desindustrialización prematura puede poner en peligro la posibilidad que tiene el sector de servicios de funcionar como un motor alternativo de crecimiento. Si la desindustrialización es en una etapa madura, algunas actividades de servicios dinámicas y avanzadas pueden tener las mismas propiedades de crecimiento normalmente atribuidas a la industria manufacturera. Sin embargo, los tipos de actividades de servicios que suelen reemplazar a la industria manufacturera durante la desindustrialización prematura suelen ser actividades con poca productividad, poco calificadas y no transables, tales como la venta al por menor o los servicios personales, que no tienen rendimientos crecientes sólidos ni el potencial para acumular aumentos de productividad. A pesar de que esas actividades pueden ser importantes para crear empleos, no tienden a impulsar el crecimiento. Tampoco tienden a permitir que los países den un salto hacia actividades de servicios dinámicas que impulsen el crecimiento antes de haberse industrializado. Un país en vías de desarrollo que sería parcialmente una excepción podría ser India, la “oficina del mundo”, que tiene enclaves de actividades de servicio dinámicas pero cuyas cifras de empleo son minúsculas en comparación con la población del país.

En general, sin embargo, es poco probable que si la desindustrialización comienza con bajos niveles de ingresos per cápita, un país tenga una demanda efectiva suficiente para facilitar el desarrollo sostenible de los servicios dinámicos que pueden funcionar como un motor alternativo para el crecimiento. El hecho de que muchos servicios sean no transables hace que la demanda doméstica sea una restricción, más aún que con la industria manufacturera. Los servicios pueden ser un motor para el crecimiento, pero más probablemente en los países avanzados que en los países en vías de desarrollo.

« En los países en vías de desarrollo, las contribuciones al aumento de la producción provienen directamente de las inversiones de capital, los recursos naturales y la energía

El cambio estructural y el desarrollo inclusivo y sostenible en la industria manufacturera

La industria manufacturera impulsa el crecimiento económico de maneras muy diferentes

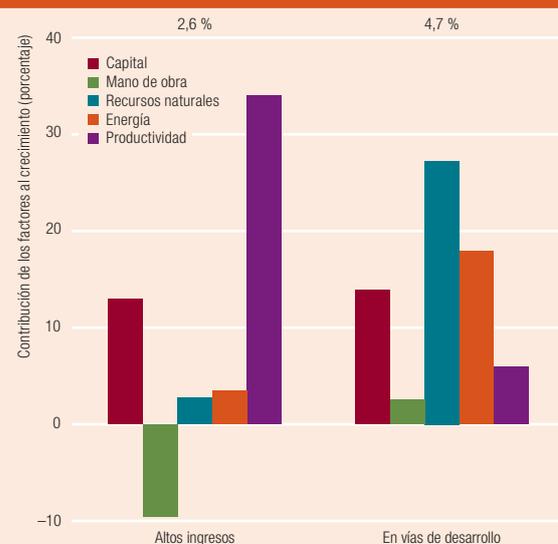
Los países en vías de desarrollo y los países de altos ingresos muestran grandes diferencias en la manera en que la industria manufacturera impulsa su crecimiento económico (figura 4).¹ En los países en vías de desarrollo, las contribuciones al aumento de la producción provienen directamente de las inversiones de capital, los recursos naturales y la energía; en los países de altos ingresos, provienen de la productividad. Estos últimos utilizan tecnología que reduce los costos de mano de obra y de recursos, lo que les permite aumentar la producción sin aumentar significativamente los factores de producción.

Consideremos tres tipos de industrias manufactureras (de baja, media y alta tecnología) para evaluar cómo sus características de producción afectan el crecimiento en general y los factores que contribuyen a dicho crecimiento dentro de las líneas de ingresos del país.²

Industrias de baja tecnología

En estas industrias, los países de altos ingresos tuvieron un aumento menor (1,1 %) de la producción en textiles y productos textiles, y en productos de cuero, piel y calzado (figura 5), particularmente como consecuencia de la escasa mano de obra o el despido de empleados. En los países en vías de desarrollo, por el contrario, ambas industrias crecieron: la mayor contribución al crecimiento de la producción en ambas industrias provino de la energía y, en menor medida, de la inversión de capital y la mano de obra,³ mientras que el aumento de la productividad fue un factor de contribución solo en textiles. En líneas generales, la productividad contribuyó al crecimiento de las industrias que hacen uso intensivo de la mano de obra en los países en vías de desarrollo en menor medida que en los países de altos ingresos.

Figura 4
Promedio anual de crecimiento de la industria manufacturera y factores que contribuyen al aumento de la producción, países en desarrollo y países de altos ingresos, 1995–2007



Nota: Clasificación de ingresos basada en el Anexo A1.
Fuente: Elaborado por ONUDI conforme a la Base de Datos Mundial de Insumos y Productos (Timmer y otros, 2015).

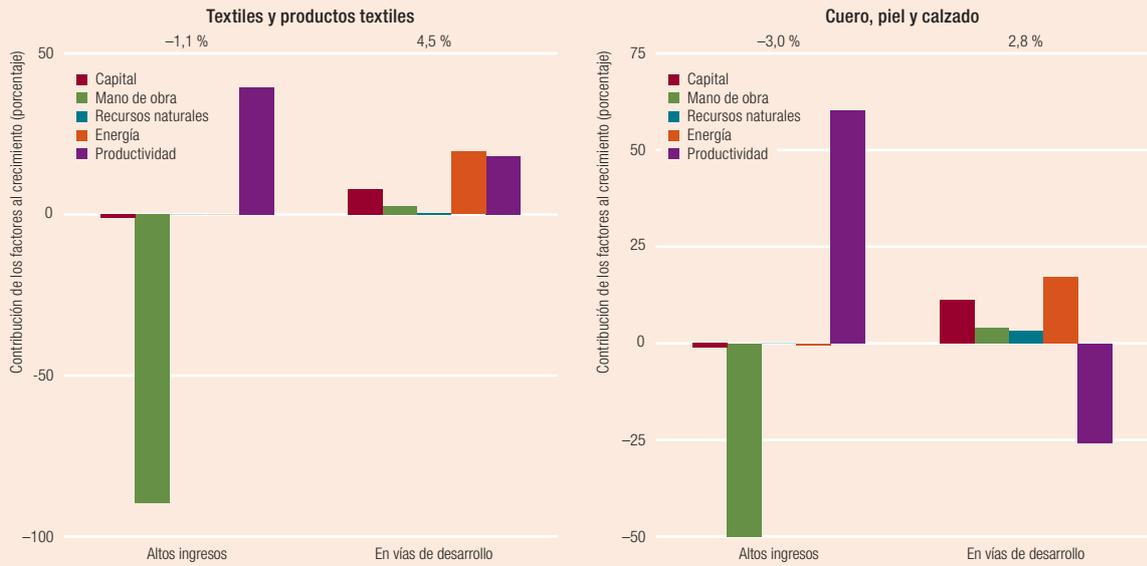
Industrias de media tecnología

Estas industrias también muestran diferencias entre los países con los dos tipos de ingresos (figura 6). La productividad fue la fuente de crecimiento más grande en las industrias de caucho y plástico y las de productos minerales no metálicos en los países de altos ingresos; pero, en los países en vías de desarrollo, en esas industrias (especialmente la de minerales no metálicos), la mayor contribución al crecimiento provino de los recursos naturales y la energía, mientras que la productividad contribuyó muy poco al crecimiento.

Cuando los países se industrializan más y pasan a formar parte de este grupo, la intensidad de la contaminación del sector industrial (que aquí se mide en emisiones de dióxido de carbono por unidad de valor agregado) tiende a aumentar. Sin embargo, esto no significa que el crecimiento de las industrias de media tecnología que hacen uso de los recursos naturales siempre debe estar impulsado por grandes aumentos de dichos insumos, como lo demuestra la contribución relativamente baja de la energía y los recursos naturales

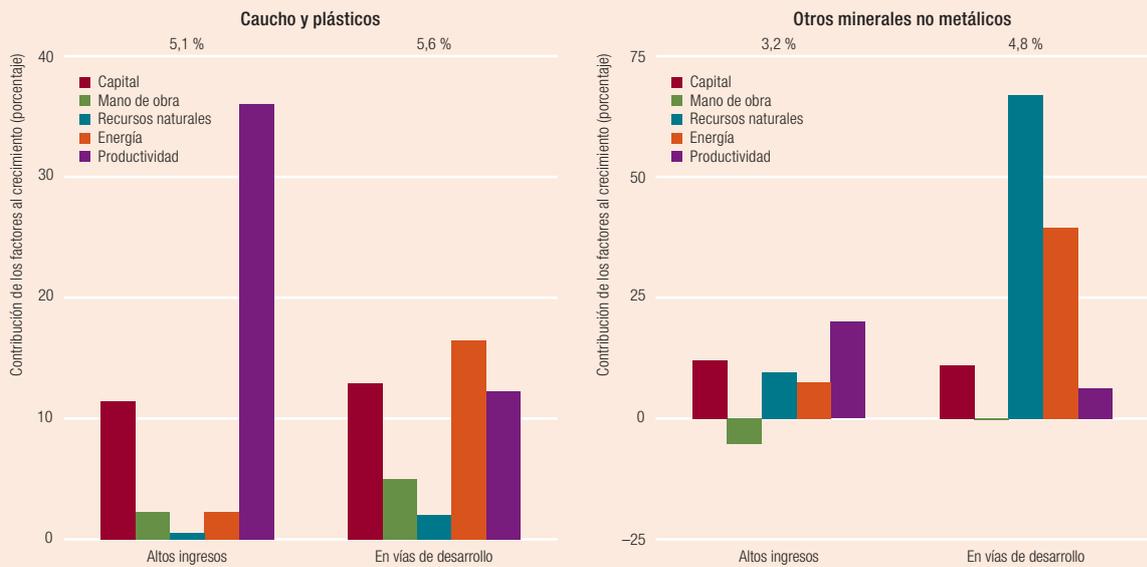
Los países de altos ingresos utilizan tecnología que reduce costos de mano de obra y de recursos

Figura 5
Industrias de baja tecnología intensivas en mano de obra, 1995–2007



Nota: Clasificación de ingresos basada en el anexo A1.
Fuente: Elaborado por la ONUDI conforme a la Base de Datos Mundial de Insumos y Productos (Timmer y otros, 2015).

Figura 6
Industrias de media tecnología basadas en recursos naturales, 1995–2007



Nota: Clasificación de ingresos basada en el anexo A1.
Fuente: Elaborado por ONUDI conforme a la Base de Datos Mundial de Insumos y Productos (Timmer y otros, 2015).

« La productividad es la principal contribución al crecimiento de las industrias de alta tecnología

al crecimiento de las actividades en los países de altos ingresos.

Industrias de alta tecnología

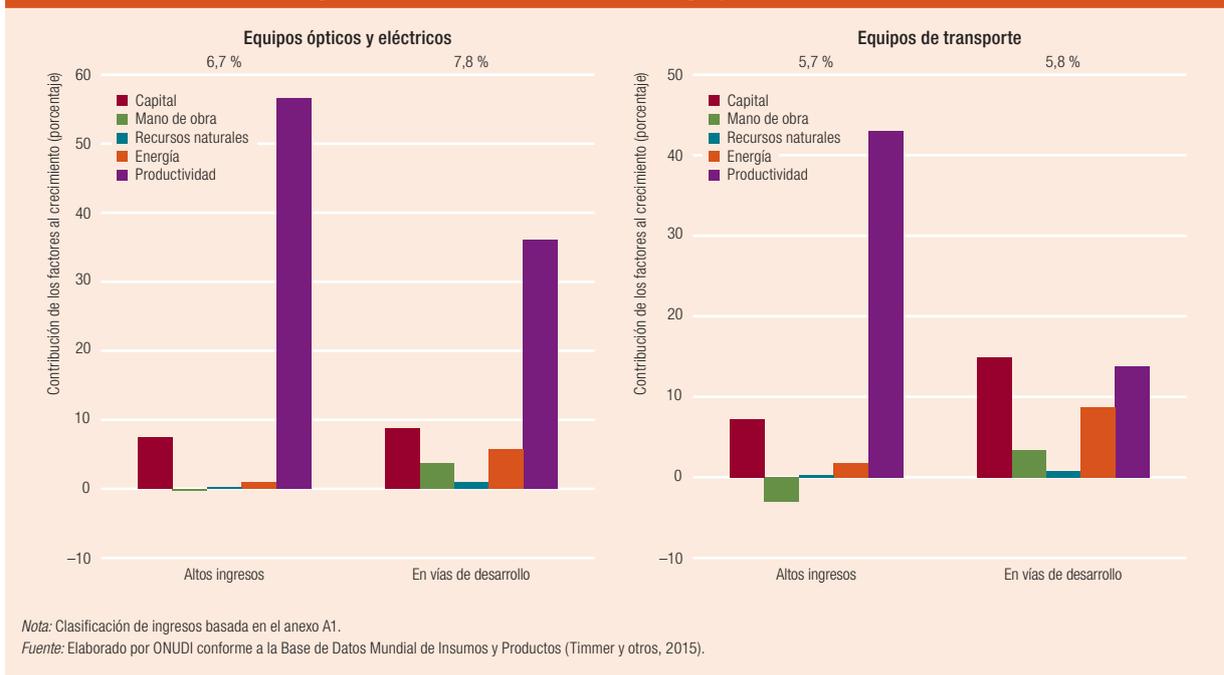
Los países de altos ingresos tienen una ventaja en las industrias de alta tecnología y, claramente, tienen el potencial para lograr un crecimiento más rápido con esas industrias que con las industrias de tecnología baja y media (figura 7). Esa ventaja impulsa un cambio estructural dentro de la industria manufacturera y produce un cambio en los recursos para las industrias de alta tecnología con mayores niveles de ingresos. La productividad es la principal contribución al crecimiento de las industrias de alta tecnología, y dicho crecimiento no depende directamente de un crecimiento en el uso de la energía o de los recursos naturales.

En los países en desarrollo, la productividad representa una significativa contribución al crecimiento de las industrias de alta tecnología. Pero los otros factores, como la energía y la inversión de capital, también contribuyeron considerablemente. De manera que, si bien la importancia de la productividad para el crecimiento

de las industrias de alta tecnología es igual para los países en vías de desarrollo que para los países de altos ingresos, los países en desarrollo difieren en el hecho de que el aumento del uso de la energía y la mano de obra también acompaña al crecimiento; por lo tanto, la expansión de dichas actividades es más inclusiva en términos laborales, aunque menos sostenible.

El principal motivo por el que el cambio tecnológico es un determinante fundamental para el cambio estructural es que su índice difiere mucho entre los sectores económicos y es un estímulo al crecimiento económico que favorece a algunos sectores más que a otros. En cuanto al cambio estructural, las diferencias entre sectores tienen mayor importancia, y esas diferencias pueden ser sustanciales dentro del sector (entre diferentes países) y entre sectores. Si se consideran por separado de un lado el cambio en la productividad (indicando el cambio tecnológico o la Productividad Total de los Factores - PTF) y de otro los cambios en el uso de insumos (bienes de capital y mano de obra), es posible evaluar qué parte del cambio estructural resulta directamente del cambio tecnológico. Las

Figura 7
Industrias de alta tecnología con uso intensivo de tecnología, 1995–2007



« Diferencias en los índices de crecimiento de la productividad total de los factores entre sectores son aspectos decisivos en el cambio estructural

diferencias en los índices de crecimiento de la PTF entre sectores (dentro de un país) son aspectos decisivos en el cambio estructural. Los altos índices de cambio estructural se logran principalmente por el gran aporte del cambio tecnológico.

Relación entre inclusión y sustentabilidad ambiental

La industrialización no fue incluida en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, pero el DIIS ocupa un lugar importante en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. El objetivo 9 de desarrollo sostenible promueve el DIIS y fija metas para aumentar de manera significativa la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto antes de 2030, integrar las pequeñas empresas industriales y otras empresas en las cadenas de valor y los mercados, mejorar la infraestructura y las industrias usando los recursos con mayor eficacia, adoptar tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, fortalecer la investigación científica, mejorar la capacidad tecnológica y fomentar la innovación (ONU, 2015).

El DIIS puede representarse mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Desarrollo industrial inclusivo}}{\frac{(Mwage_equality) * Mwage * Memp}{MVA}} \times \frac{\text{Desarrollo industrial sostenible}}{\frac{MVA}{MCO_2\ emission}} = \frac{\text{Desarrollo industrial inclusivo y sostenible}}{\frac{(Mwage_equality) * Mwage * Memp}{MCO_2\ emission}}$$

La ecuación muestra esencialmente el grado de desarrollo industrial inclusivo alcanzado por cada unidad de impacto ambiental. El concepto puede ser aplicado a los datos disponibles para mostrar las tendencias generales de inclusión y sustentabilidad entre los países.

Por lo tanto, el índice de DIIS permite clasificar los países según su nivel de inclusión industrial por unidad de impacto ambiental. Este índice se diferencia considerablemente de los índices basados en la industrialización (VAM per cápita) y el desarrollo económico (PBI per cápita). Los países que lideran esta clasificación no son necesariamente los que cuentan con

una economía más rica, sino aquellos cuyas industrias manufactureras cuentan con el nivel más alto de inclusión por unidad de impacto ambiental (figura 8).

La forma de U del índice de DIIS es el resultado de una mejora en la sustentabilidad con un nivel constante y estable de inclusión en la industria manufacturera. La inclusión es neutral en relación con los ingresos, aunque esto no significa que los países tienen un nivel de inclusión similar: las diferencias entre países son significativas (figura 9).

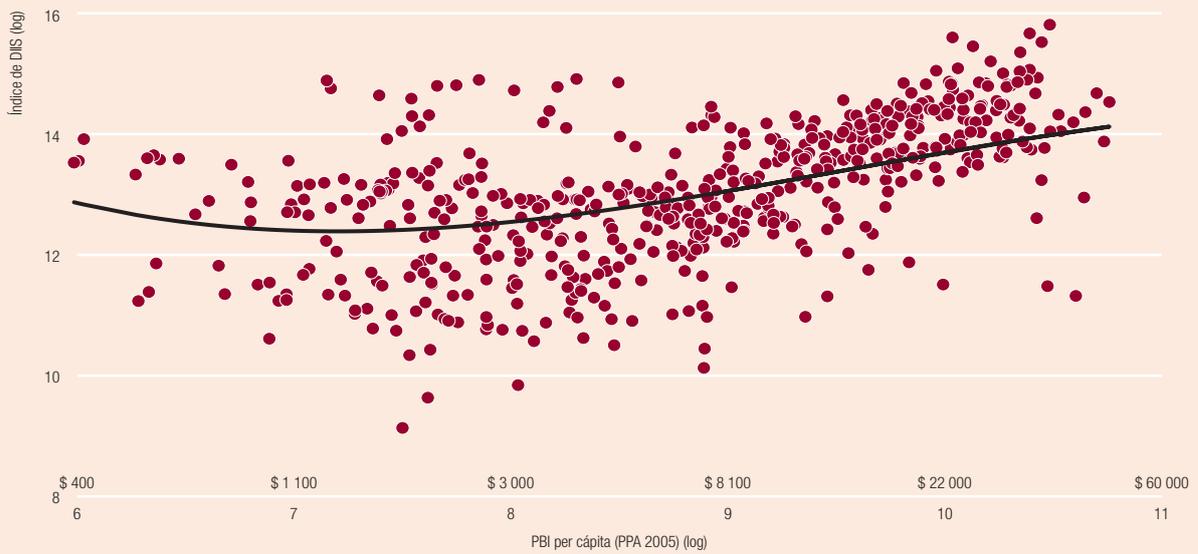
La sustentabilidad muestra una tendencia ascendente luego de un descenso en niveles de ingresos bajos: el nivel de manejo eficiente del dióxido de carbono en la industria manufacturera es bajo al principio y luego comienza a aumentar (figura 10). Aunque el manejo ineficiente del dióxido de carbono toca fondo en países de ingresos considerablemente bajos, la variación entre países es alta y alcanza niveles de PBI per cápita de aproximadamente \$8000. Solo entonces, es más fácil comprender la parte ascendente del gráfico.

El equilibrio entre los salarios y el empleo da como resultado esa tendencia mayormente estable que observamos en la inclusión. Como cabe esperar, el ajuste salarial aumenta con el desarrollo de un país (figura 11) y se hace más evidente una relación positiva cuando los ingresos alcanzan niveles de PBI per cápita de aproximadamente \$2000-\$3000 (en términos de PPA). Sin embargo, el uso intensivo de mano de obra en el sector manufacturero (empleo por unidad de valor agregado) aumenta al principio y luego disminuye de manera constante a medida que los países comienzan a obtener mayores ingresos (figura 12).

La disminución del empleo de mano de obra en la industria manufacturera es consecuencia de los cambios estructurales que ésta experimenta y que se refleja en una mayor concentración de industrias intensivas en bienes de capital y un aumento general en el uso de bienes de capital en las industrias manufactureras. Las tres fuentes principales de empleo en la industria manufacturera (alimentos y bebidas, textiles y confecciones) hacen un uso más intensivo de la mano de obra que otras industrias, pero los sectores textiles y de confecciones normalmente dejan de generar empleo

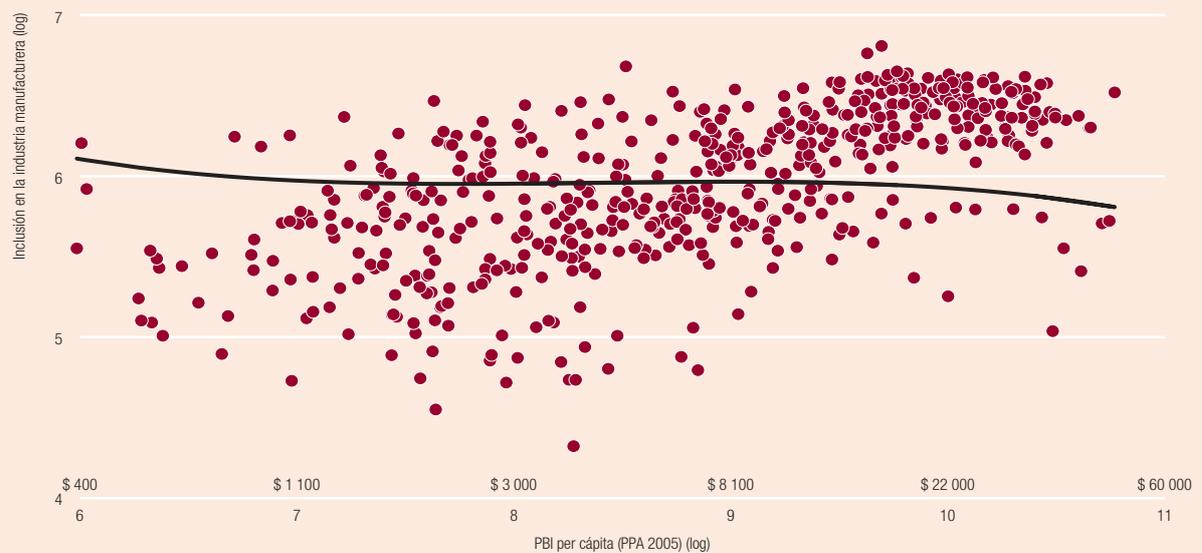
El índice de DIIS permite clasificar los países según su nivel de inclusión industrial por unidad de impacto ambiental

Figura 8
Índice de DIIS y PBI per cápita— U poco profunda



Nota: Los cálculos se realizaron sobre promedios de cinco años y abarcan 98 países entre 1970 y 2013. El índice de DIIS se define en la ecuación E1.
Fuente: Elaborado por la ONUDI conforme a INDSTAT2 [Base de Datos Estadísticos Industriales](ONUDI, 2014a), Penn World Tables (Feenstra y otros, 2015), UN National Accounts Statistics [División de Estadística sobre Cuentas Nacionales de la ONU] (ONU, 2014), World Input-Output Database [Base de Datos Mundial de Insumos y Productos] (Timmer y otros, 2015), Groningen Growth and Development Centre 10-Sector Database [Centro para el Crecimiento y Desarrollo de Groningen, Base de datos de 10 Sectores] (Timmer, de Vries y de Vries, 2014), ILOSTAT (ILO 2015a), KILM Database [Base de datos KILM] (ILO, 2015b), EU KLEMS (O'Mahony y Timmer, 2009), CAIT Climate Data [Datos climáticos CAIT] (WRI 2015) y UTIP-UNIDO Industrial Pay Inequality Database [Datos sobre Desigualdad en Remuneraciones Industriales de UTIP-ONUDI] (Universidad de Texas y ONUDI, 2015).

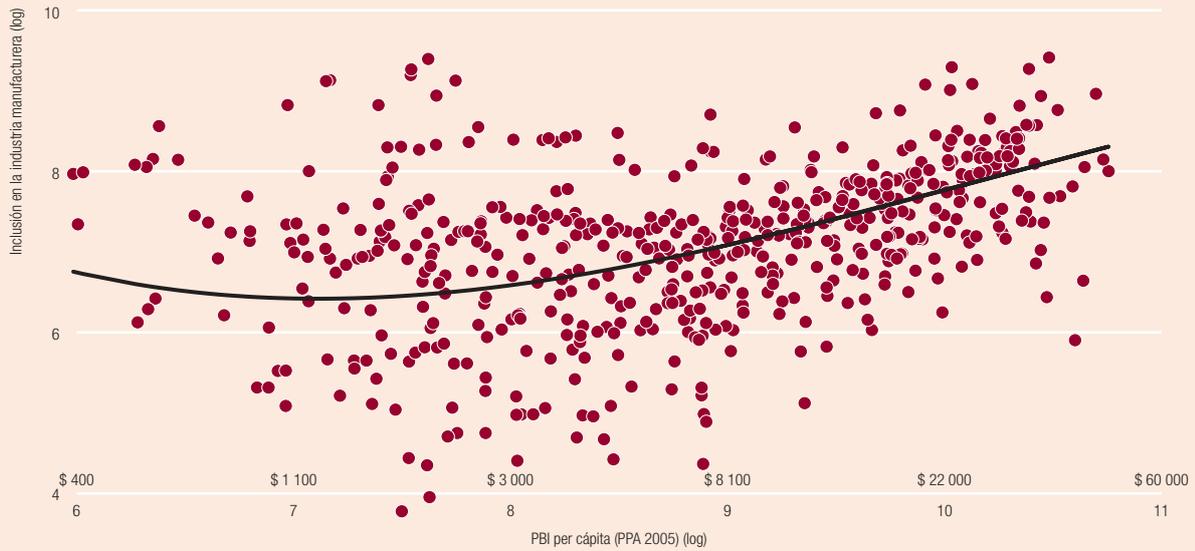
Figura 9
La inclusión en la industria manufacturera



Nota: Los cálculos se realizaron sobre promedios de cinco años y abarcan 98 países entre 1970 y 2013. La inclusión en la industria manufacturera se define en la siguiente ecuación que expresa el ajuste salarial por unidad de VAM.
Fuente: Elaborado por la ONUDI conforme a INDSTAT2 [Base de Datos Estadísticos Industriales](ONUDI, 2014a), Penn World Tables (Feenstra y otros, 2015), UN National Accounts Statistics [División de Estadística sobre Cuentas Nacionales de la ONU] (ONU, 2014), World Input-Output Database [Base de Datos Mundial de Insumos y Productos] (Timmer y otros 2015), Groningen Growth and Development Centre 10-Sector Database [Centro para el Crecimiento y Desarrollo de Groningen, Base de datos de 10 Sectores] (Timmer, de Vries y de Vries 2014), ILOSTAT (ILO 2015a), KILM Database [Base de datos KILM] (ILO 2015b), EU KLEMS (O'Mahony y Timmer 2009), CAIT Climate Data [Datos climáticos CAIT] (WRI 2015) y UTIP-UNIDO Industrial Pay Inequality Database [Datos sobre Desigualdad Remuneraciones Industriales de UTIP-ONUDI] (Universidad de Texas y ONUDI, 2015).

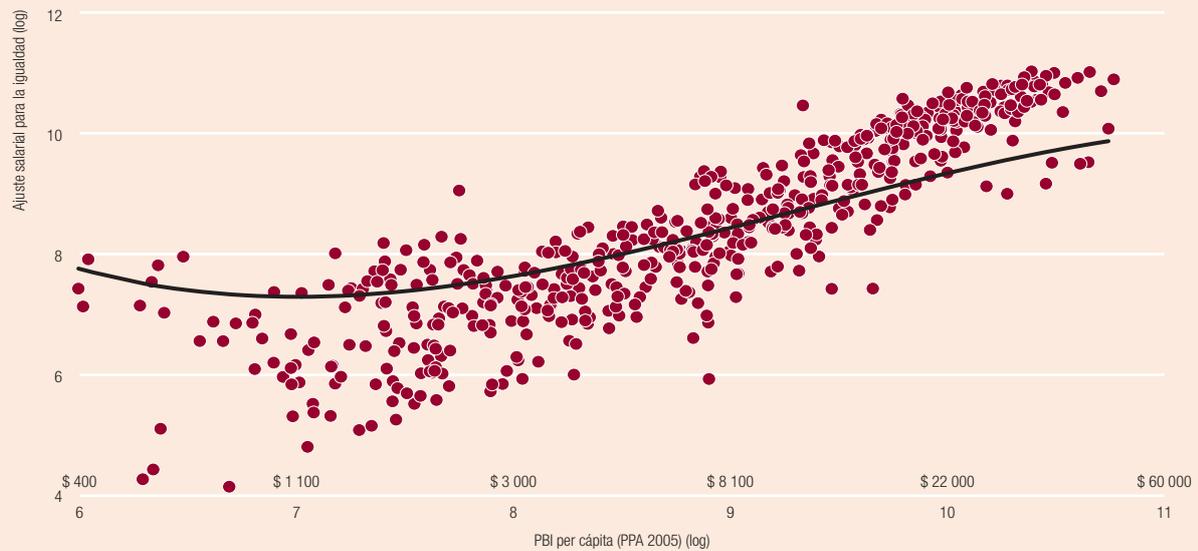
La disminución del empleo de mano de obra en la industria manufacturera es consecuencia de los cambios estructurales que ésta experimenta

Figura 10
La sustentabilidad en la industria manufacturera



Nota: Los cálculos se realizaron sobre promedios de cinco años y abarcan 98 países entre 1970 y 2013. La sustentabilidad en la industria manufacturera se define en la siguiente ecuación como el VAM en dólares a precios constantes de 2005 por megatón de emisiones de CO2 en el sector industrial.
Fuente: Elaborado por ONUDI según Penn World Tables (Feenstra y otros, 2015), UN National Accounts Statistics [División de Estadística sobre Cuentas Nacionales de la ONU] (ONU, 2014) y CAIT Climate Data [Datos climáticos CAIT] (WRI, 2015)

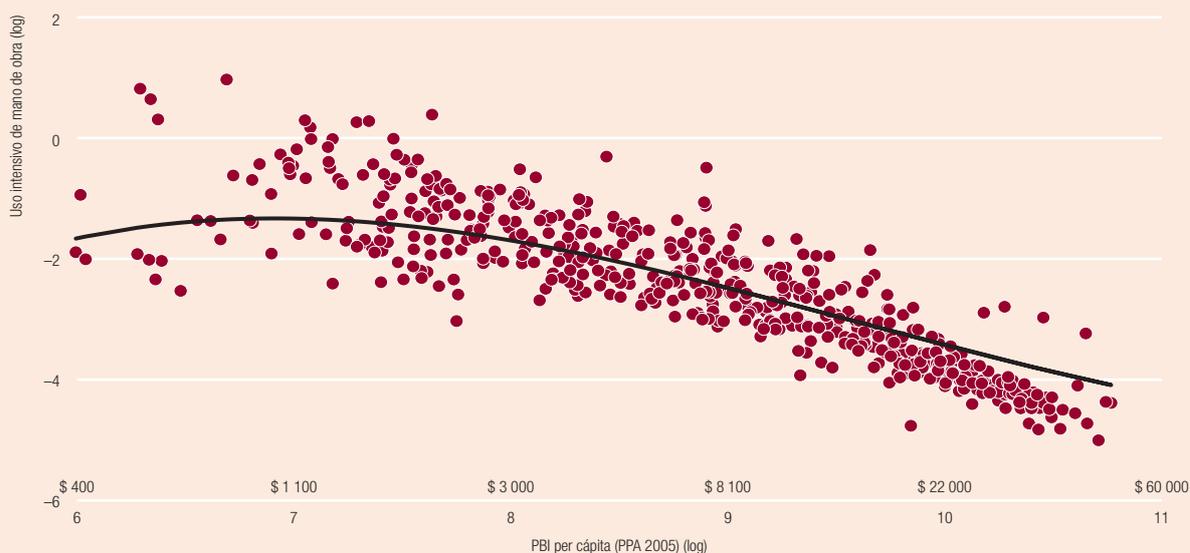
Figura 11
Ajuste salarial para la igualdad



Nota: Los cálculos se realizaron sobre promedios de cinco años y abarcan 98 países entre 1970 y 2013. El ajuste para lograr la igualdad salarial es el salario medio en la industria ajustado según la distribución salarial dentro del sector. Los salarios se definen como la remuneración media anual de los trabajadores en dólares a precios constantes de 2005 y son "ponderados" por uno menos el índice de Theil de desigualdad salarial. Ver la Base de Datos sobre Desigualdad en Remuneraciones Industriales (Universidad de Texas y ONUDI, 2015)
Fuente: Elaborado por la ONUDI conforme a INDSTAT2 [Base de Datos Estadísticos Industriales](ONUDI, 2014a), Penn World Tables (Feenstra y otros, 2015), UN National Accounts Statistics [División de Estadística sobre Cuentas Nacionales de ONU] (ONU, 2014), World Input-Output Database [Base de Datos Mundial de Insumos y Productos] (Timmer y otros, 2015), EU KLEMS (O'Mahony y Timmer, 2009, Industrial Pay Inequality Database [Datos sobre Desigualdad en Remuneraciones Industriales] (Universidad de Texas y ONUDI, 2015).

« A medida que los países logran mejores ingresos, aumenta la intensidad de uso de bienes de capital y tecnología en muchas industrias manufactureras

Figura 12
Uso intensivo de mano de obra



Nota: Los cálculos se realizaron sobre promedios de cinco años y abarcan 98 países entre 1970 y 2013. El uso intensivo de mano de obra en el sector manufacturero es el número de trabajadores en el sector por unidad de valor agregado manufacturero en dólares a precios constantes de 2005.
Fuente: Elaborado por ONUDI conforme a Penn World Tables (Feenstra y otros, 2015), UN National Accounts Statistics [División de Estadística sobre Cuentas Nacionales de la ONU] (ONU, 2014), Groningen Growth and Development Centre 10-Sector Database [Centro para el Crecimiento y Desarrollo de Groningen, Base de datos de 10 Sectores] (Timmer, de Vries y de Vries, 2014), ILOSTAT (ILO 2015a), KILM Database [Base de datos KILM] (ILO, 2015b), EU KLEMS (O'Mahony y Timmer, 2009), y UTIP-UNIDO Industrial Pay Inequality Database [Datos sobre Desigualdad en Remuneraciones Industriales de UTIP-ONU] (Universidad de Texas y ONUDI, 2015).

una vez que los países ascienden a niveles de ingresos medios o altos.

Cuando estas industrias comienzan a reducir el empleo, es posible ver un aumento del empleo en aquellas industrias emergentes que hacen uso de bienes de capital, tales como las industrias de productos químicos y de maquinarias o aparatos eléctricos. Sin embargo, si bien estas últimas contribuyen al VAM, no generan tanto empleo como las industrias intensivas en mano de obra. A medida que los países logran mejores ingresos, aumenta la intensidad de uso de bienes de capital y tecnología en muchas industrias manufactureras. Además, disminuye notablemente la emisión de gases tóxicos, apareciendo industrias relativamente limpias, tales como las industrias de máquinas y equipamientos, productos químicos y automotores.

La sostenibilidad del crecimiento económico

En el largo plazo, la capacidad de un país para utilizar las tecnologías existentes e innovar en otras

determina sus resultados económicos a través de un proceso de cambio estructural. Pero resulta muy difícil desarrollar las capacidades para utilizar y asimilar la tecnología cuando éstas no existen y, debido a ello, la convergencia de niveles de vida entre los países ha sido en general muy lenta, o incluso no ha llegado a producirse. Tan solo unos pocos países han evolucionado de la pobreza a un desarrollo relativo. Los países desarrollados ricos poseen altos niveles de complejidad tecnológica y representan la gran mayoría de las inversiones en ciencia y tecnología (principalmente en investigación y desarrollo). Los países pobres poseen capacidades tecnológicas muy inferiores e invierten mucho menos en I&D.

El concepto: en teoría, abierto a todos

Una de las tres facetas de la sostenibilidad es la capacidad de una economía para sostener el crecimiento durante períodos más largos sin interrupciones significativas debidas, posiblemente, a crisis o recesiones económicas. Cuanto mayor sea la duración de las tasas de

« ¿Cómo ascienden los países en la escala del desarrollo? La respuesta no radica en crear conocimientos nuevos, sino en adaptar y adoptar conocimientos procedentes del extranjero

crecimiento positivas y más elevada sea la tasa de crecimiento durante los episodios de crecimiento positivos, mayor será la probabilidad de que un país de ingresos medios o bajos logre una convergencia sostenida.

El crecimiento sostenido tiene tres características.

- *Tasas medias de crecimiento del PBI per cápita.* ¿Es el crecimiento lo suficientemente acelerado como para lograr incrementos sustanciales del bienestar en el futuro próximo? ¿Y ocurre con más rapidez que en las economías avanzadas de modo que permita que un país pueda alcanzar la convergencia? Desde 1950, la convergencia ha exigido un crecimiento de más del 5% anual, sostenido durante dos o más décadas (Szirmai, 2012a). Este tipo de progreso es poco frecuente.
- *Duración de los episodios de crecimiento.* La capacidad para sostener el crecimiento durante períodos ininterrumpidos más largos es importante, pero a menudo el crecimiento no es constante y los intentos de explicar las diferencias en el crecimiento medio pueden inducir a error. Resulta más ventajoso averiguar qué es lo que inicia o detiene los episodios de crecimiento, o qué es lo que influye en

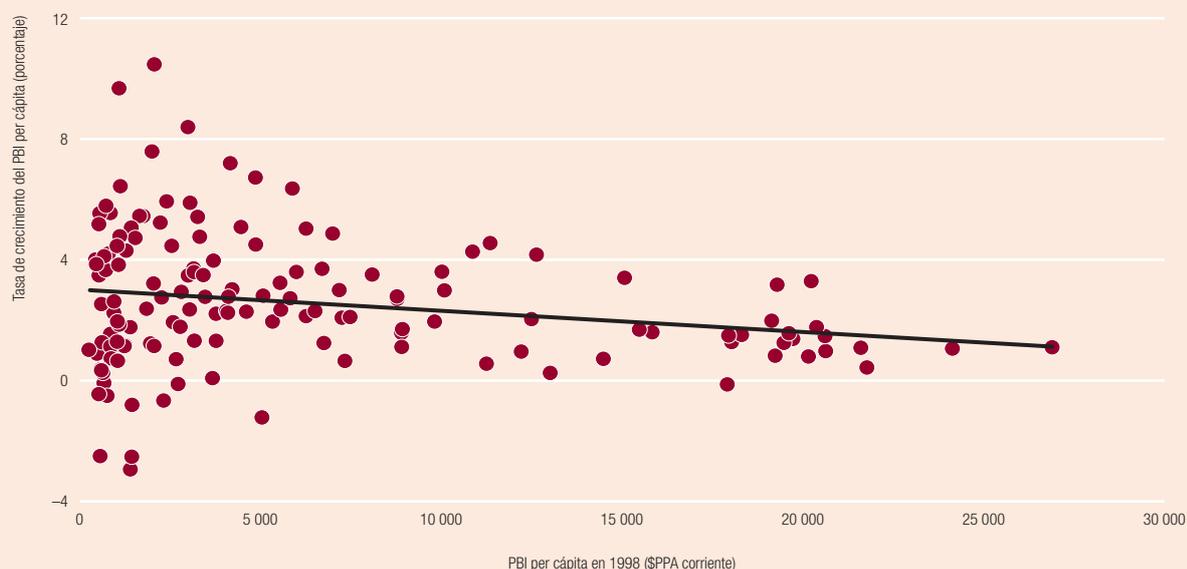
las características de los episodios de crecimiento (Pritchett, 1998).

- *Inestabilidad del crecimiento.* Cuanto menor es la inestabilidad, más sostenible es el patrón de crecimiento. La inestabilidad suele ser mucho mayor en los países de ingresos medios o bajos que en las economías de altos ingresos, y más elevada aun en los países que permanecen atrapados en el “círculo vicioso del desarrollo”.

La realidad mundial: en la práctica, muy pocos lo logran

¿Cómo ascienden los países en la escala del desarrollo? La respuesta no radica en crear conocimientos nuevos, sino en adaptar y adoptar conocimientos procedentes del extranjero. Los países pobres tienden a presentar un fuerte potencial para el crecimiento acelerado, representado por el acervo de conocimientos tecnológicos mundiales del que pueden hacer uso. Los datos sugieren, sin embargo, que la tendencia a materializar este potencial varía considerablemente en el grupo de los países más pobres (figura 13). En el extenso grupo de países que se encuentran por debajo de, por ejemplo,

Figura 13
PBI per cápita y crecimiento, 1998–2013



Fuente: Kalttenberg y Verspagen 2015.

« Los episodios de crecimiento en los países en proceso de convergencia no solo son más largos, sino que también tienden a presentar tasas de crecimiento mucho más elevadas en término medio

los \$15.000 de PBI per cápita, las tasas de crecimiento muestran una gran diferencia. La línea de regresión presenta una pendiente negativa, indicativa de convergencia (de que los países más pobres crecen más rápido), pero esta relación es muy débil. La línea de regresión también divide el grupo de los países pobres en dos partes: una, por debajo de la línea de regresión, que crece lentamente y tiende a quedarse a la zaga o estancarse, y otra, por encima de la línea, que muestra cierta tendencia a la convergencia con los países más ricos.

En cuanto a la duración del crecimiento, los países que se quedan atrapados en el quintil inferior presentan los episodios de crecimiento más breves (7 años por término medio). Los países que han mantenido su posición en el quintil superior tienen episodios de crecimiento mucho más largos (17 años en promedio). Sin embargo, no hay mucha diferencia en las tasas de crecimiento. En cambio, los países en desarrollo que han mejorado su posición relativa durante el período tienden a experimentar episodios de crecimiento mucho más prolongados que los países que permanecieron en el mismo quintil o que incluso descendieron a una posición inferior: los tres países que ascendieron al quintil superior tienen un episodio promedio de 26 años como mínimo. Por lo tanto, los episodios de crecimiento en los países en proceso de convergencia no solo son más largos, sino que también tienden a presentar unas tasas de crecimiento mucho más elevadas en término medio.

En lo referente a la inestabilidad del crecimiento, quedan patentes dos mensajes. En primer lugar, la inestabilidad es mucho mayor en los países de ingresos bajos que en los de ingresos altos. En segundo lugar, la inestabilidad del crecimiento de los países que han mejorado su clasificación en cuanto a nivel de ingresos es muy inferior a la de los países atrapados en el mismo quintil. ¿Qué conclusión se extrae de todo esto? En el largo plazo, un crecimiento menos inestable resulta ser un ingrediente fundamental para un desarrollo económico satisfactorio.

No solo la diferencia en la tasa media de crecimiento es mucho mayor entre los países en desarrollo

que entre los desarrollados, sino que también la inestabilidad de la tasa de crecimiento a nivel nación es más elevada en los países en desarrollo que en los desarrollados. Por tanto, las experiencias de crecimiento en los países en desarrollo varían más que en los países desarrollados en términos de tasas, duración y volatilidad del crecimiento. No obstante, entre los países en desarrollo, aquellos que se encuentran en proceso de convergencia parecen compartir tasas de crecimiento más altas, episodios de crecimiento más prolongados y menor inestabilidad como características comunes.

Resulta interesante comprobar que la industria manufacturera puede sostener el crecimiento gracias a episodios más prolongados y menor inestabilidad. A mayor participación del sector manufacturero en el inicio de un episodio de crecimiento, más dura el crecimiento. La proporción de la industria manufacturera en el sector moderno arroja resultados similares, con notables efectos positivos sobre la duración. En consonancia con los efectos sobre la duración, las posibilidades de que finalice una etapa de crecimiento se reducen considerablemente cuanto mayor es la participación de la industria manufacturera en el inicio de dicha etapa. Obviamente, cuanto más tiempo dure un episodio, mayores serán las probabilidades de que termine. Pero queda claro que el riesgo es mucho menor en los años en que la industria manufacturera participa en mayor medida en el inicio del episodio.

La tecnología y la innovación en la industria manufacturera impulsan el crecimiento sostenido

La rápida difusión de las nuevas tecnologías basadas en grandes áreas de investigación científica, tales como las tecnologías de la información, las ciencias biológicas, las ciencias de materiales y la energía, sirven de ejemplo de los avances tecnológicos. Probablemente serán estas nuevas tecnologías las que incentiven la siguiente oleada de crecimiento económico mundial. Existen varias nuevas tecnologías disruptivas en el plano económico que podrían provocar un impacto enorme en los próximos años: la red de Internet móvil, la tecnología en la nube, la robótica avanzada, los vehículos

◀ La industria manufacturera puede sostener el crecimiento al generar episodios más prolongados y reducir su inestabilidad

autónomos, el almacenamiento de energía, la impresión 3-D, los materiales avanzados y las energías renovables. Estas tecnologías podrían afectar a miles de millones de consumidores, a cientos de millones de trabajadores y en billones de dólares de actividad económica en diferentes industrias (Manyika y otros, 2013).

No obstante, estos adelantos “radicales” de la tecnología representan apenas una fracción de lo que la bibliografía económica suele identificar con la innovación y el cambio tecnológico. Llevadas al extremo, las innovaciones radicales pueden dar lugar a lo que Joseph Schumpeter denominó “revoluciones tecnológicas”, compuestas por un grupo de innovaciones que, juntas, pueden tener una repercusión trascendental en todo un abanico de industrias o en el conjunto de la economía. A veces, estas tecnologías también reciben el nombre de “tecnologías de utilidad general”. Afectan a la totalidad de la economía, transformando tanto la vida doméstica como la manera en que las empresas llevan a cabo sus actividades comerciales. A modo de ejemplo, entre ellas se incluyen la máquina de vapor, la electricidad, la combustión interna y las tecnologías de la información.

Pero, pese a todo, las innovaciones incrementales también impulsan el crecimiento económico. Su efecto acumulativo en el cambio económico y social a largo plazo puede ser incluso mayor que el de las innovaciones radicales. De hecho, obtener los beneficios económicos derivados de las innovaciones radicales normalmente requiere una serie de mejoras incrementales. Este tipo de innovación se introduce en el mundo en un estado muy primitivo y se ve sometida a un largo proceso de mejoras técnicas y reducción de costes. Entre los ejemplos se cuentan algunos de los dispositivos electrónicos de uso más generalizado en la actualidad, como los televisores, los teléfonos móviles o incluso los ordenadores. Cuando se introdujeron por primera vez, sus usos comerciales eran limitados y sus costes de producción eran tan altos que únicamente una pequeña parte de la sociedad podía adquirirlos. Su posterior difusión masiva fue posible gracias a una serie de innovaciones incrementales generalizadas.

Una innovación incremental que merece especial atención, especialmente en el contexto de los países en desarrollo, se refiere a la absorción y la imitación de las tecnologías extranjeras. La introducción de algo en un contexto nuevo es, por definición, una innovación, y con frecuencia requiere un esfuerzo considerable y la capacidad para adaptarlo al contexto local. La imitación y la adaptación de la gran cantidad de tecnologías provenientes de las economías industrialmente avanzadas es una de las principales fuentes de crecimiento económico y convergencia en las economías en desarrollo.

Mejora de las capacidades tecnológicas

¿Cómo la capacidad de absorción y tecnológica pueden reducir las diferencias en materia de tecnología?

Las capacidades tecnológicas están relacionadas principalmente con la educación de la población y la asignación de capital humano y otros recursos a la realización de actividades de I+D. La importancia relativa de cada uno de estos elementos depende del desarrollo de cada país. En las primeras etapas del desarrollo, las disparidades tecnológicas generan el potencial para realizar cambios estructurales rápidos por medio de los conocimientos tecnológicos mundiales, pero la medida en que dichos cambios se harán realidad dependerá de la capacidad de absorción de los países, sectores y empresas (Lall, 2000 y 2002). La inversión sostenida en capital humano se encuentra entre los factores más importantes de la capacidad de absorción. La solidez de la educación básica y secundaria y la especialización del capital humano son fundamentales para absorber las nuevas tecnologías. Para utilizar las nuevas tecnologías es necesario contar con una educación básica y nuevas competencias y, además, una población más instruida tiende a adoptar las nuevas tecnologías con mayor rapidez.

Pero la formación básica no es suficiente. Para absorber nuevas tecnologías suelen ser necesarias determinadas aptitudes específicamente tecnológicas. En algunos casos, estas competencias pueden proporcionarse mediante una mejora de los planes de estudios de la educación básica. En otros casos, deben ofrecerse

« Las condiciones para la modernización tecnológica también están estrechamente ligadas a los diversos canales a través de los cuales las empresas pueden adquirir conocimientos tecnológicos

a través de la capacitación especializada en centros de formación profesional. En las etapas intermedias del desarrollo, la creación de nuevos conocimientos autóctonos adquiere gran importancia. En esta etapa, un sistema sólido de educación superior en ciencia e ingeniería y mayores iniciativas gubernamentales en I+D desempeñan un papel clave. De hecho, la transición hacia actividades manufactureras y de servicios con mayor componente tecnológico está supeditada a contar con una “infraestructura de alta tecnología” que incluya, entre otros elementos, universidades y escuelas politécnicas capaces de graduar técnicos, ingenieros y científicos calificados.

En última instancia, las capacidades tecnológicas se integran en las empresas nacionales. Por lo tanto, las condiciones para la modernización tecnológica también están estrechamente ligadas a los diversos canales a través de los cuales las empresas pueden adquirir conocimientos tecnológicos para perfeccionar sus capacidades: el aprendizaje informal, aprender de socios de inversión extranjera directa (IED), las licencias, las alianzas estratégicas y el desarrollo conjunto, entre otros. En las primeras etapas del desarrollo, los conocimientos tecnológicos están representados principalmente por la maquinaria importada, y el canal principal para el fortalecimiento de las capacidades está relacionado con el aprendizaje mediante la práctica. En una etapa intermedia, las empresas nacionales reconocen la necesidad de un aprendizaje y desarrollo de la tecnología más sistémicos y tienden a recurrir a las licencias tecnológicas o a la búsqueda de transferencias de conocimientos de los socios de IED. Esto suele complementarse con una mayor capacidad de I&D a nivel interno. En una etapa posterior, cuando los canales de licencias y aprendizaje de socios extranjeros han alcanzado su límite, las empresas nacionales confían en los consorcios de I&D público-privados, la bibliografía existente, los establecimientos de I&D en el extranjero, los contratos de desarrollo conjunto con empresas de I&D extranjeras y las fusiones y adquisiciones internacionales.

Aunque el aprendizaje y la absorción tecnológicos se producen a nivel de las empresas, el éxito o el fracaso

de cada una de las empresas se produce dentro de un sistema (Lall y Narula, 2004). Por ello, la medida en que los países podrán modernizar sus capacidades tecnológicas dependerá también del funcionamiento de los llamados sistemas nacionales de innovación. Desde esta perspectiva, el aprendizaje y la innovación conllevan interacciones complejas entre las empresas y su entorno, no solo con la red de clientes y proveedores de las compañías, sino también con la infraestructura tecnológica, el marco institucional y organizativo, y las instituciones que crean y difunden conocimientos. A medida que mejoran los sistemas de innovación, los países aprovechan las fuentes internacionales de conocimiento tecnológico, hecho que no se limita a unas cuantas empresas modernas sino que circula rápidamente entre los diferentes actores y empresas.

La modernización tecnológica exige una amplia difusión de los conocimientos en la totalidad de la economía. Esta difusión requiere políticas públicas energéticas para propagar las nuevas tecnologías mediante una infraestructura institucional que incluya, entre otras cosas, servicios de divulgación, agrupaciones industriales, normas de metrología, normas de productividad, servicios de información técnica y entidades de control de calidad. La modernización de las capacidades tecnológicas también exige una infraestructura de comercialización tecnológica que pueda poner en práctica los nuevos conocimientos creados, por ejemplo, en los laboratorios de investigación gubernamentales y en las universidades. Esta infraestructura debe incluir suficientes sistemas de protección de los derechos de propiedad intelectual (DPI), oficinas de transferencia tecnológica en las universidades e institutos de investigación, parques científicos e industriales, incubadoras de empresas y financiación e inversiones de capital de riesgo para las tecnologías incipientes.

El desarrollo de las capacidades tecnológicas nacionales es uno de los elementos más importantes del crecimiento sostenido y requiere un sólido sistema de enseñanza (primaria, secundaria y superior), intensas iniciativas nacionales en I&+D (especialmente en los países de ingresos medios o economías emergentes), un sistema de comercialización tecnológica adecuado

« El agrupamiento de la actividad económica es importante para lograr economías de escala y alcance

y una infraestructura afianzada para la difusión de los conocimientos tecnológicos.

Modernización tecnológica de las agrupaciones industriales

El agrupamiento de la actividad económica es importante para lograr economías de escala y alcance, tanto para los mercados nacionales como para la exportación. Las agrupaciones orientadas a los mercados internos son importantes porque el enfoque en la globalización oculta el hecho de que grandes segmentos de la actividad económica e industrial de los países en desarrollo de ingresos medios y bajos siguen dirigiéndose a los mercados nacionales. Sin embargo, a medida que las agrupaciones se modernicen, también se tornarán más orientadas hacia la exportación.

Enseñanzas extraídas de la modernización de las agrupaciones industriales en las economías avanzadas

En un principio, el surgimiento de agrupaciones —como las de la industria del cine (Hollywood, Bollywood y Nollywood), las empresas de alta tecnología (Silicon Valley), las empresas de software especializado y empresas especializadas en nuevos materiales (en Seattle, y cerca de Microsoft y Boeing), la metalurgia y las máquinas-herramienta (Baden Württemberg)— se debió a las economías externas y a las fuerzas del mercado. Pero en una economía cada vez más globalizada, las agrupaciones prósperas y dinámicas deben participar en una acción colectiva intencional.

Por muy importante que puedan ser la cooperación y la confianza inter-empresariales, generalmente no bastan para garantizar la supervivencia de una agrupación en el mundo moderno. Por lo tanto, las agrupaciones suelen necesitar también el apoyo de los gobiernos. Como las agrupaciones participan cada vez más en los mercados mundiales y la tecnología se vuelve cada vez más compleja, las administraciones locales contribuyen a que los centros de servicios especializados por sector proporcionen capacitación y asistencia tecnológica. Pero muchas de las agrupaciones que antes dominaban el comercio mundial en sectores como el calzado, la cerámica, las confecciones y el

mobiliario no han conseguido realizar las transiciones necesarias. El reto más reciente (que consiste en aceptar las condiciones de los compradores internacionales de productos y servicios intermedios y finales desde el último cuarto del siglo XX) resulta aún más arduo. A menos que los productores puedan satisfacer estas necesidades de las CVM, quedarán excluidos.

Las agrupaciones industriales de los países de ingresos bajos

Las agrupaciones industriales de los países de ingresos bajos poseen características que las distinguen de las agrupaciones de las economías avanzadas. En primer lugar, muchas agrupaciones, especialmente de las economías menos desarrolladas o de localidades muy pobres en economías de ingresos medios, son esencialmente “de supervivencia”. Pueden permanecer estáticas durante muchos años, mostrando escasos signos de modernización o desarrollo de sus empresas. En segundo lugar, sus mercados son abrumadoramente locales. Los empresarios básicamente fabrican el tipo de productos que ellos mismos consumen, y existen pocos incentivos para la modernización de los productos o para una división del trabajo más amplia debido al reducido tamaño del mercado.

En tercer lugar, tienen la ventaja de poder mejorar adoptando medidas en pequeña escala (lo que constituye a su vez una fuente potencial de fortaleza para algunas agrupaciones de ingresos bajos). En teoría, esto ofrece la capacidad para que las pequeñas y medianas empresas (PyME) de estas economías llenen el vacío intermedio existente entre la enorme cantidad de pequeñas empresas y las grandes empresas que dominan la industria y que, en muchos casos, son de titularidad extranjera. Esto a su vez plantea la posibilidad de cambiar la política de apoyo a las PyME (un recurso normativo ampliamente utilizado) para apoyar a las agrupaciones industriales en las que participen PyME.

La agenda de modernización de las agrupaciones industriales en los países en desarrollo

La experiencia africana demuestra que las agrupaciones industriales son un resultado natural de la

« Las cadenas de valor mundial ofrecen nuevas oportunidades para la industrialización y la política industrial

actividad económica y, sin tomar en cuenta algunas zonas económicas especiales (ZEE) chinas, mauricianas y mexicanas, estas han surgido espontáneamente de las economías externas de concentración geográfica. Aunque una gran cantidad de las agrupaciones industriales en economías de ingresos bajos y medios tienen un carácter predominantemente estático y son de supervivencia, en muchas de estas economías se han creado agrupaciones prósperas y dinámicas. Las agrupaciones más dinámicas están relacionadas con las ventas más allá de su área inmediata, a mercados nacionales, regionales y extranjeros. También exhiben una gran variedad de economías externas, especialmente en el ámbito de la calificación, agrupamiento de proveedores (que posibilita la especialización entre empresas), captación de compradores, aumento de la confianza para apoyar la acción colectiva y capacidad para modernizar sus operaciones. El desarrollo de agrupaciones dinámicas también va acompañado de diversos tipos de apoyo institucional. Sin embargo, las deficiencias de la infraestructura son uno de los principales obstáculos para su expansión.

La modernización de las agrupaciones se enfrenta a retos en cuatro áreas principales: mercados finales, tecnología de procesos, tecnología organizativa y división inter-empresarial del trabajo, que incluye el posicionamiento en la cadena de valor.

Ampliación de los mercados finales. Con frecuencia, satisfacer las nuevas demandas de los consumidores y superar las ofertas de los competidores son los principales impulsores de la modernización de las agrupaciones, tanto si el mercado ampliado se encuentra en el propio país como en el extranjero. El fortalecimiento de las interacciones entre usuarios y productores y la ampliación de los mercados constituyen vías para la modernización.

Modernización de los procesos. La mayoría de las agrupaciones (tanto de supervivencia como dinámicas) son pequeñas y emplean tecnologías básicas, a menudo de segunda mano. El reducido tamaño de los mercados finales no permite la compra de

grandes tecnologías intensivas o de gran escala, y los costes de adquisición de los equipos más sofisticados pueden resultar demasiado altos. Los desafíos que plantea la modernización de estas agrupaciones son complejos, especialmente en el sector no estructurado. En algunos casos, la solución para la modernización de los procesos radica en la adquisición de equipos nuevos o en la mejora de los existentes. Otra posible solución sería la búsqueda de nuevas fuentes de bienes de capital, para obtener mejoras en términos de los bienes que utilizan aunque no en términos de calidad con respecto a equipos provenientes de proveedores de bienes de capital más establecidos. En este ámbito, existen buenas perspectivas para las transferencias tecnológicas Sur-Sur.

Modernización organizativa. Muchas agrupaciones del sector no estructurado ofrecen amplias posibilidades para modernizar los flujos de trabajo, los procedimientos de calidad, el almacenamiento de materiales, el mantenimiento de la maquinaria y la estrategia comercial. Estos elementos “no físicos” de la tecnología de procesos pueden conllevar la redacción de planes de actividades empresariales y la obtención de financiación procedente de los gobiernos y las ONG. Pero, aunque son importantes, solamente satisfacen una parte limitada de la agenda de modernización de la tecnología organizativa. En las agrupaciones de África Oriental que utilizan equipos procedentes de China e India, no existen evidencias de que se hayan realizado intentos estructurados para facilitar la modernización de las agrupaciones mediante el perfeccionamiento del flujo de trabajo, la capacitación o el mantenimiento y reparación de la maquinaria. La responsabilidad de cada uno de estos aspectos correspondía únicamente a los distintos empresarios y, en la mayoría de los casos, se produjeron muy pocos cambios en estas agrupaciones.

Divisiones inter-empresariales del trabajo y modernización funcional. Uno de los principales motores del crecimiento de la productividad es la especialización dentro de las empresas y la

◀ Durante la transformación estructural, las sociedades se vuelven más tecnológicamente complejas y económicamente productivas, con lo cual se mejoran los ingresos, la riqueza y el bienestar subjetivo

división del trabajo entre las mismas. Esto suele ser la consecuencia natural de la dinámica de las agrupaciones. El aumento de la división interempresarial del trabajo plantea diversos retos para la modernización de las agrupaciones. Este fenómeno refleja una evolución hacia la especialización de la fabricación de componentes y su disociación del montaje. Pero también involucra a los proveedores de servicios empresariales especializados, por ejemplo, en la extensión de las normas en las cadenas de valor y la prestación de asistencia para la financiación y el marketing.

En cuanto las empresas comienzan a participar en las CVM, también necesitan modernizarse en el plano funcional. Es decir, una estrategia de modernización puede exigir la capacidad para cambiar de posición en la cadena, tal vez abandonando un montaje de baja calificación para pasar a una fabricación de componentes más intensiva en mano de obra calificada, o tal vez comenzando a diseñar, crear marcas y comercializar los productos de forma independiente. El esfuerzo en pos de la modernización funcional puede generar más beneficios económicos únicamente cuando el conjunto de la agrupación cambia su posición en la cadena de valor. Si cada una de las empresas por separado se limita a permutar su posición en la cadena, puede que ganen o pierdan como agentes económicos independientes, pero es posible que la modernización del conjunto de la agrupación en la cadena sea muy limitada.

Modernización tecnológica de las CVM

Desde la perspectiva de los países en desarrollo, las CVM ofrecen nuevas oportunidades para la industrialización y la política industrial. En lugar de tener que fortalecer las capacidades en la totalidad de la gama de actividades industriales, los países pueden centrarse en acceder a determinadas secciones de las CVM. Pero si sus actividades se limitan a secciones de poca magnitud, pueden volverse demasiado especializados, con los consiguientes peligros de falta de diversificación y efectos adversos sobre el crecimiento.

Muchos países han aplicado deliberadamente políticas para acceder a las CVM mediante el

establecimiento de ZEE con mecanismos e incentivos especiales para atraer la inversión extranjera. Las ZEE de China se encuentran entre las más conocidas. En el caso de las empresas que recién se han incorporado a la cadena o que son nuevas participantes en el sector, la estrategia es el “adelgazamiento”. Este método consiste en acceder a la cadena mediante la aportación de una proporción reducida del valor agregado incorporado en el producto acabado. Ejemplos de esto son las empresas que se han creado recientemente para fabricar prendas de vestir siguiendo la técnica de corte, confección y acabado. Para otras empresas proveedoras que han trabajado durante mucho tiempo en un sector, el acceso a la CVM implica una “reducción” de sus operaciones mediante el recorte de la gama de actividades que históricamente han venido realizando. Siguiendo con el ejemplo del sector de confecciones, esto representaría a una empresa que renuncia a sus diseños y marcas propios para confeccionar indumentaria para un comprador principal externo.

En algunas cadenas de valor, la empresa principal limita las oportunidades de modernización de las demás. Así pues, uno de los objetivos clave de la modernización de las CVM es que las empresas entren en cadenas que ofrezcan dicha posibilidad. Los requisitos son diferentes en los distintos mercados y varían en lo que respecta a las posibilidades que ofrecen de obtener márgenes de beneficios por la entrada. Las normas ambientales y sanitarias de los mercados de los países avanzados imponen considerables barreras de entrada, pero también plantean retos (e incentivos) para la mejora de la calidad y la modernización tecnológica. La creciente concentración de compradores y minoristas finales (asimetría de poder) reduce la capacidad de negociación de los que desean incorporarse al mercado y las condiciones para la modernización. Pero cuanto más arraigadas están las empresas extranjeras en la economía de un país, más pueden contribuir a modernizar a sus proveedores locales.

Existe un amplio consenso en torno a las políticas que abordan las deficiencias de los mercados de bienes públicos, siendo preeminente entre ellas el desarrollo de los recursos humanos. Estrechamente vinculada a

« Las innovaciones de productos crean nuevos puestos de trabajo, mientras que las de procesos los eliminan

esta última, se encuentra la creación de instituciones para apoyar la investigación y el desarrollo, como los sistemas nacionales de innovación. Otros aspectos resultan más controvertidos pero muy patentes. Existe un debate permanente acerca de la importancia relativa de las políticas horizontales que afectan a todas las empresas de la economía en comparación con las políticas selectivas (discrecionales, verticales) orientadas hacia sectores, tecnologías o incluso empresas específicas. Pese a que existe un compromiso común y generalizado para lograr un entorno comercial abierto, en realidad muchos países siguen elaborando sus políticas comerciales para favorecer las necesidades concretas de sus sectores productivos.

Promoción de la inclusión social

Durante la transformación estructural, las sociedades se vuelven más tecnológicamente complejas y económicamente productivas, con lo cual se mejoran los ingresos, la riqueza y el bienestar subjetivo. Los cambios demográficos, facilitados por los ingresos en aumento y la adopción de tecnologías modernas, ayudan a mejorar los resultados en salud, educación y urbanización. El sector manufacturero es fundamental para este proceso. Brinda empleo productivo en las primeras etapas y es un catalizador de la innovación tecnológica. Con el tiempo, la manufactura de un país, por lo general, evoluciona de ser intensiva en mano de obra a ser más intensiva en capital y tecnología, con lo cual crea demanda de trabajo más calificado. Y una fuerza laboral mejor calificada brinda incentivos para la innovación tecnológica, que puede crear un círculo virtuoso de educación, innovación y crecimiento de la productividad. Pero no todos pueden acceder a las oportunidades que surgen. Solo con capacidades y tecnologías nacionales más capaces de cumplir con estas condiciones, el desarrollo industrial socialmente inclusivo puede distribuir más equitativamente los frutos del crecimiento económico.

Creación de empleo, distribución de los ingresos

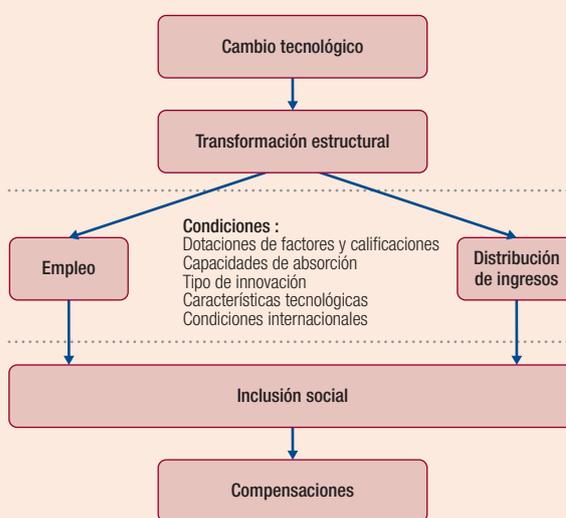
Los canales para el cambio tecnológico que afectan la inclusión social a través de la transformación de la

estructura económica pueden dividirse en dos grandes áreas: creación de empleo y distribución de los ingresos (figura 14). En la primera, la pregunta relevante es si las nuevas tecnologías llevarán a la creación o a la destrucción de puestos de trabajo. En la segunda, interesa saber si las innovaciones mejorarán o dificultarán la distribución de los ingresos en la sociedad.

En países industrialmente avanzados de ingresos altos, el cambio tecnológico, por lo general, está relacionado con la generación de nuevas tecnologías; en los países en desarrollo, con la absorción de tecnologías extranjeras. Algunas tecnologías se adecúan mejor a las dotaciones de factores y capacidades de un país y, por lo tanto, crean nuevos puestos de trabajo sin perjudicar la distribución de los ingresos. Pero, si las condiciones del país no concuerdan con los requisitos de la tecnología implementada, el resultado puede ser negativo.

En tal sentido, el efecto neto de una innovación particular en la creación de empleo depende del tipo de innovación. En líneas generales, las innovaciones de productos crean nuevos puestos de trabajo, mientras que las de procesos los eliminan. Las condiciones en

Figura 14
Marco conceptual: Cambio tecnológico para la transformación estructural sostenible



Fuente: Elaboración de ONUDI.

« Aun si las nuevas tecnologías perjudican la distribución de los ingresos y la creación de empleo, esto suele ser transitorio

un país (estructura de mercado, comportamiento de inversión y grado de sustitución entre factores) determinan en qué medida los mecanismos de contrapeso pueden aliviar el impacto negativo de las innovaciones de procesos que ahorran en mano de obra. Y las nuevas tecnologías y el cambio estructural pueden introducir importantes compensaciones entre los objetivos. En particular, las nuevas tecnologías que promueven la inclusión social pueden lograrlo a expensas del deterioro ambiental. O las nuevas tecnologías que mejoran la sostenibilidad ambiental pueden dañar la creación de empleo y la distribución de los ingresos.

Con las capacidades adecuadas, el cambio estructural impulsado por la tecnología expande el sector industrial moderno formal y los servicios relacionados, con lo cual se absorbe parte de los trabajadores desempleados en la agricultura o los servicios informales. El sector manufacturero tiene un papel fundamental en la generación y la difusión de nuevas tecnologías. Más aún, los vínculos hacia atrás y hacia adelante y los efectos de derrame de las manufacturas promueven el desarrollo regional y nacional, y así crean bucles de retroalimentación de capital humano acumulado y mejoran las instituciones. Entonces, generar empleos directos e indirectos en la industria manufacturera y los sectores relacionados no solo trae a más personas al proceso de crecimiento. También aumenta la productividad promedio, los salarios y los ingresos familiares. Los mayores ingresos familiares, a su vez, coadyuvan en la reducción de la pobreza.

Este proceso puede llevar temporalmente a una desigualdad en los ingresos. Un ejemplo es la invención del motor de combustión interna, que causó importantes pérdidas de puestos de trabajo en la industria de carruajes a caballo, pero, con el tiempo, dio como resultado nuevos empleos en la industria automotriz. La innovación tecnológica, por lo tanto, no solo tiene efectos estáticos en la inicial reasignación de mano de obra, sino también dinámicos, como facilitar el crecimiento de la productividad y la producción en las industrias urbanas modernas.

La expansión del sector formal moderno le da al gobierno una base tributaria y más recaudación en el

sector público, que podría permitirle mejorar las instituciones económicas, administrativas y políticas y ampliar las medidas de protección social. También ayuda a que más mujeres participen en el mercado laboral. Con mejores oportunidades de ingresos, los padres quieren que sus hijos reciban más educación. Y, con una compensación entre cantidad y calidad por el número de niños, el sector moderno en expansión puede reducir la fertilidad, lo cual permite una desviación de recursos hacia una mejor educación e incrementa la formación del capital humano y la productividad laboral. Así, un sector moderno en expansión es también un gran determinante de la fertilidad y la transición demográfica.

Desde esta perspectiva, aun si las nuevas tecnologías perjudican la distribución de los ingresos y la creación de empleo, esto suele ser transitorio. La persistencia de una creciente desigualdad, en última instancia, refleja fallas institucionales y de políticas que perpetúan las brechas tecnológicas entre sectores, regiones y países o que no logran proporcionar adecuadas protecciones sociales en épocas de cambio rápido.

Logrando la combinación tecnológica adecuada

¿Cuáles son, entonces, las condiciones para que la tecnología sea el motor de la inclusión social? Las regulaciones y los incentivos pueden ayudar a orientar el cambio tecnológico pero se puede hacer aún más para guiar la innovación de manera que complemente en lugar de que remplace a los seres humanos. También puede ser necesario apoyar las innovaciones tecnológicas mediante cambios en las organizaciones, apoyando estructuras jerárquicas más planas y descentralizando las responsabilidades gerenciales.

Los países deben tratar de utilizar las tecnologías que se adapten mejor a sus propias características y que reflejen sus factores, habilidades y dotaciones. Las políticas de innovación e industriales son por tanto fundamentales para modificar la ruta de la innovación hacia una trayectoria más inclusiva—al determinar la estructura de precios, costos de los factores y disponibilidad de tecnologías alternativas (y lo que las empresas saben acerca de dichas tecnologías).

« La relación entre cambio estructural y la inclusión social es positiva

Cómo está cambiando la inclusión social

Las tendencias en la inclusión social de las últimas décadas pueden observarse en cuatro indicadores. El Índice de No Pobres (INP) es igual a “uno menos el índice de recuento de la pobreza”. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es el índice estándar del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) presentado en el *Informe sobre Desarrollo Humano* de cada año. El Índice de Equidad (IE) es igual a uno menos el coeficiente de Gini. Y el Desarrollo Inclusivo de la Industrialización (DII) es el índice salarial ajustado según la desigualdad en las industrias manufactureras (figura 15).

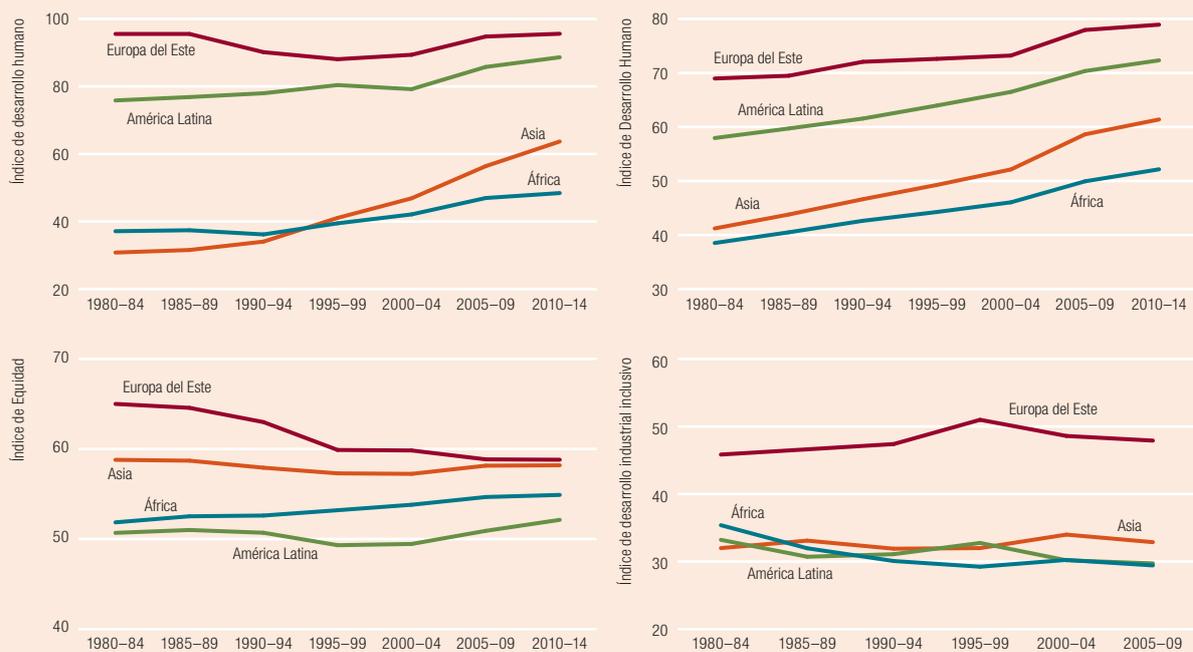
Los indicadores varían ampliamente entre las regiones en desarrollo. En pobreza y desarrollo humano, Europa del Este y América Latina tienen un desempeño mucho mejor que Asia y África. En distribución, América Latina es la peor ubicada tanto en la

economía general como en las manufacturas. Europa del Este aún es la región más igualitaria.

La mayoría de los indicadores y las regiones muestran tendencias positivas, también con variaciones. Como se esperaba, Asia muestra el mejor desempeño en pobreza y desarrollo humano, con un notable aumento del INP y del IDH, especialmente después de 1995. Su resultado en la distribución de los ingresos no es tan positivo. África también muestra sólidos logros en pobreza, desarrollo humano y distribución general de los ingresos, aunque el índice de DII tuvo una marcada caída. América Latina muestra buenos logros en la reducción de la pobreza y una distribución mejorada de los ingresos, especialmente desde 2000. Su IDH ha aumentado en forma estable.

La relación entre cambio estructural (definido en términos generales como la expansión de las manufacturas en el empleo total) y la inclusión social es

Figura 15
Indicadores de las principales tendencias en la inclusión social, por región en desarrollo, 1980–2014



Nota: Valores regionales calculados como promedios no ponderados sobre países con datos disponibles para todo el periodo. Los países en desarrollo son los que en 1990 no tenían altos ingresos de acuerdo con la definición del Banco Mundial. (Ver Anexo A1). Se dividen en cuatro grupos según su ubicación: África (incluye el Medio Oriente), Asia (excluye las antiguas repúblicas soviéticas y el Medio Oriente), Europa del Este (incluye las antiguas repúblicas soviéticas) y América Latina. Se usaron promedios de cinco años para maximizar el número de observaciones y minimizar los efectos potenciales de años extremos.

Fuente: Lavopa 2015.

◀ Los países con el PBI per cápita más alto son aquellos que muestran la menor intensidad energética

también positiva en las correlaciones básicas para los indicadores de inclusión social (figura 16).

En todos los casos, excepto en el Índice de Equidad, esta relación parece aumentar con la participación de las manufacturas, pero solo en el caso del Índice del Desarrollo Humano alcanza un punto de inflexión dentro de los rangos relevantes de la participación de las manufacturas. La industrialización se asocia así con menores niveles de pobreza, mejor distribución de los ingresos y mejores puntajes en el Índice de Desarrollo Humano.

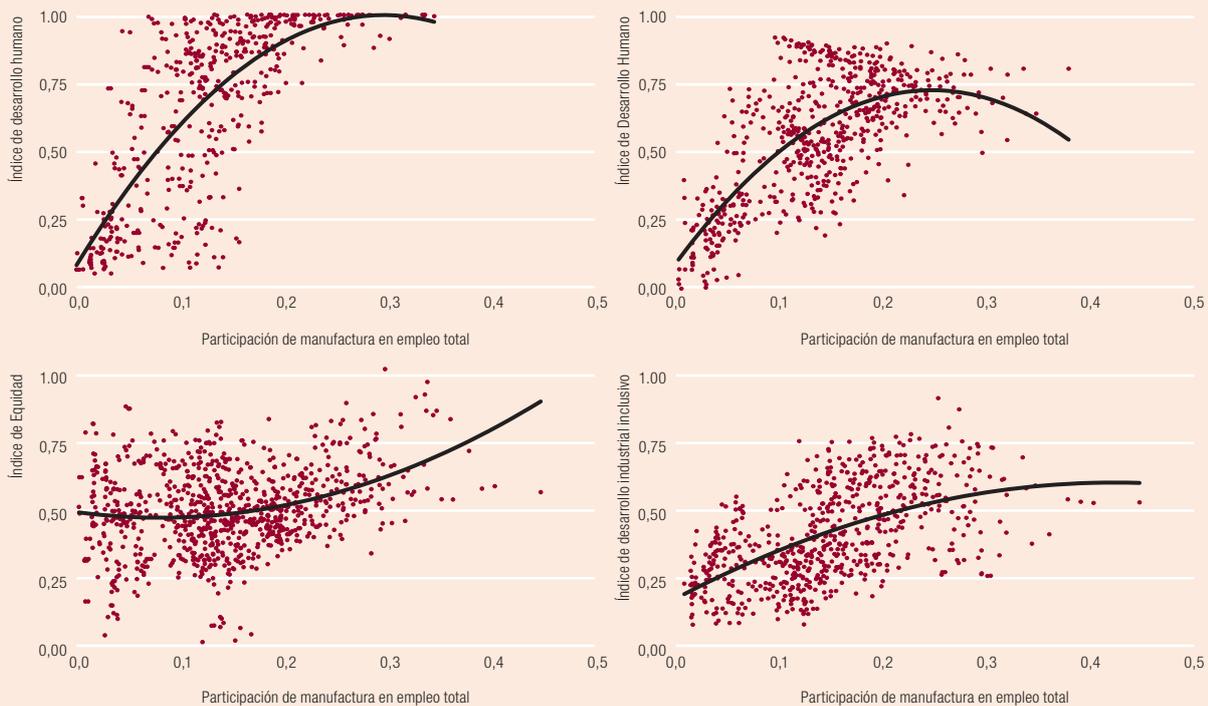
Estas correlaciones básicas brindan cierta evidencia preliminar sobre el papel positivo de las manufacturas para impulsar la inclusión social. Sin embargo, otros factores también podrían ser indicativos. Uno sería el ingreso: los países ricos tienden a tener mayor participación de las manufacturas que los países muy pobres, y sus indicadores de inclusión social son, al mismo tiempo, mucho mejores que en los países pobres.

Hacia una transformación estructural más verde

Los países con el PBI per cápita más alto son aquellos que muestran la menor intensidad energética (definida como una razón entre emisiones/PBI). Entre 1960 y 2011, el PBI per cápita mundial aumentó monótonicamente mientras que la intensidad de las emisiones decreció (figura 17). Pero, aunque en el periodo se observó un cambio tecnológico respetuoso del medio ambiente, ese cambio no fue suficiente para aislar contaminación y crecimiento económico. Si bien la demanda existente del mercado estimuló mejoras ambientales, este efecto de empuje no bastó para estabilizar o reducir las emisiones y la contaminación ambiental general.

El cambio tecnológico para la sostenibilidad ambiental opera principalmente a través de dos canales—el proceso de producción y la estructura de producción—que involucran compensaciones ambientales, económicas y sociales (figura 18).

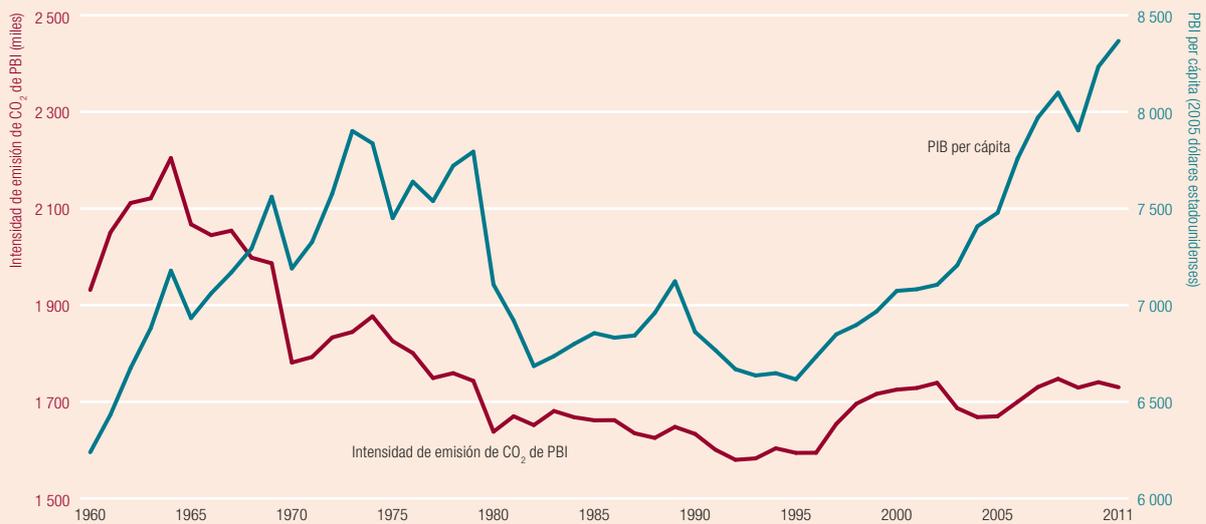
Figura 16
Índices de inclusión por participación de las manufacturas en el empleo total, 1970–2010



Nota: La muestra abarca casi cien países. Cada punto representa los valores promedio de cada país durante un sub-periodo de cinco años. En todos los casos, se incluye también en la figura una tendencia cuadrática para indicar la tendencia general de inclusión.
Fuente: Lavopa, 2015.

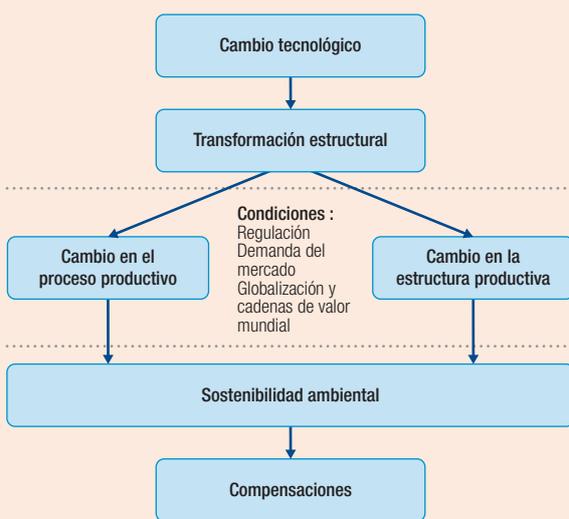
Los cambios en los procesos de producción se dan a través del uso más eficiente de recursos naturales

Figura 17
Intensidad de la emisión de dióxido de carbono y PIB per cápita, mundial, 1960–2011



Nota: La intensidad de la emisión de dióxido de carbono se calcula como emisiones sobre PIB.
 Fuente: Adaptado de Mazzanti y otros (2015) a partir de indicadores del Banco Mundial (Banco Mundial, 2015a)

Figura 18
Marco conceptual: Cambio tecnológico para la sostenibilidad ambiental



Fuente: Elaborado por ONUDI.

Cambios en los procesos productivos

Los cambios en los procesos de producción se dan a través del uso más eficiente de recursos naturales como la energía no renovable y los materiales, lo cual ayuda a

las empresas a tener costos más competitivos. En condiciones ideales, los costos de los insumos renovables son comparables a los de la energía de combustible fósil. Algunas tecnologías de reducción de la contaminación producida son asequibles, y los procesos productivos se rediseñan para minimizar el uso de recursos. Los desechos, normalmente considerados un mal resultado del proceso de producción, se convierten en un componente clave para ser reutilizado mediante tecnologías de recuperación de materiales o de conversión de residuos en energía. Pero esas transformaciones son posibles solo si las tecnologías ambientales existen y si las condiciones, incluidos los precios relativos enfrentados por los productores, permiten que se dé el cambio positivo para el ambiente en la producción. Algunas transformaciones, como una transición mundial hacia el uso de energía renovable o una disminución drástica de los costos de tecnologías de reducción de la contaminación, todavía están lejos de materializarse, pero hay evidencias de que las firmas tienden a usar materiales más energéticamente eficientes aunque no haya necesariamente políticas que las impulsen a ello.

Un incremento en los precios de la energía es un medio importante para lograr innovaciones

◀ Las emisiones mundiales crecieron entre 1995 y 2009 un 29 %, pero solo un 16 % en manufacturas

respetuosas del ambiente en el mediano y el largo plazo, dado que los costos crecientes de la energía estimulan a las empresas a invertir en tecnologías energéticamente eficientes. Las firmas tienden a maximizar lo producido minimizando los costos de los insumos. Los sectores más innovadores, como el manufacturero, están más expuestos a medidas impulsadas por la rentabilidad. Pero un aumento a corto plazo de los precios de la energía genera una reducción del PBI real, especialmente para los países exportadores de energía.

Las emisiones mundiales crecieron entre 1995 y 2009 un 29 %, pero solo un 16 % en manufacturas. En ese periodo, el sector tuvo el incremento más bajo en cuatro parámetros, incluidas la intensidad energética y la intensidad de emisiones, lo que representa eficiencia en el consumo de energía. La eficiencia energética también puede explicarse por la tendencia habitual a reemplazar el capital depreciado. Cuando reemplazan maquinarias viejas, las empresas tienden a comprar equipamiento más avanzado, por lo general, más productivo y sin una carga energética extra.

La eficiencia también empuja a las compañías a invertir en tecnologías que reciclan residuos o materiales. Hay un creciente conocimiento de tecnologías que reutilizan materiales como insumos en el proceso productivo. Los agudos incrementos en los precios de materias primas de la última década indican que los recursos son escasos y es necesario manejarlos de un modo más sostenible. Por lo tanto, el reciclaje se vuelve más viable económicamente que la eliminación de materiales y residuos, y la producción se transforma en un proceso circular en el que los «males» económicos adquieren valor.

La energía renovable aún no tiene costos competitivos, y será necesaria una caída pronunciada en el costo de generación para que eso suceda. La eficiencia energética tiene que lograr reducciones de emisiones muy ambiciosas, probablemente mayores a las inducidas naturalmente por el mercado. Es más, aun cuando la eficiencia energética sea rentable, las fallas del mercado, particularmente la falta de información o una incompleta fijación de precios de los insumos, pueden afectar la adopción. En estos casos, las políticas pueden

estimular a las empresas a usar los insumos de combustibles fósiles en modo más eficiente o a adoptar energía renovable más cara.

Cambios en las estructuras productivas

Los países tienden a industrializarse haciendo una transición hacia sectores que reducen más emisiones. Los países de bajos ingresos, generalmente, muestran la mayor proporción de valor agregado en sectores de baja tecnología, pero, desde la década de 1970, esta proporción viene decreciendo. Los países de ingresos medios muestran la mayor proporción de sectores de tecnología media, y los de ingresos altos tienen la mayor proporción de sectores de alta tecnología. La proporción de sectores de alta tecnología tiende a aumentar en todas las categorías de ingresos.

Esta tendencia natural a pasar de baja a alta tecnología viene de la mano con una tendencia natural a contaminar. La productividad ambiental más baja (expresada como la razón entre el valor agregado y la contaminación) está asociada con los sectores de media tecnología. El sector de media tecnología también presenta la mayor intensidad de contaminación para otros agentes contaminantes además del dióxido de carbono, como partículas, dióxido de sulfuro (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂), aunque sus costos de reducción son menores que en otros segmentos. Los sectores de baja y alta tecnología tienen mayor productividad ambiental; en otras palabras, generan menos emisiones para producir un dólar de valor agregado. La especialización sectorial hacia la alta tecnología reduce la intensidad de las emisiones. En resumen, la tendencia económica natural contribuye al DIIS.

Pero las mejoras en la protección ambiental que se derivan de la transición de la baja a la alta tecnología pueden no ser suficientes para escindir el crecimiento económico de la contaminación. Los países necesitan implementar acciones para limitar el daño ambiental, aun si no están estrictamente relacionadas con el proceso productivo (tecnologías de reducción de la contaminación respetuosas del ambiente). Sin embargo, este cambio tecnológico no dirigido a la obtención de ganancias suele ser caro.

« Los países tienden a industrializarse haciendo una transición hacia sectores que reducen más emisiones

Este elevado costo de la reducción es uno de los principales factores que desalientan a las empresas de seguir una disminución agresiva de la contaminación que vaya más allá de una «tendencia natural» y a los países de adoptar políticas de limitación de las emisiones. Los países de ingresos bajos y medios son especialmente renuentes a adoptar tecnologías respetuosas del ambiente porque los costos pueden obstaculizar el crecimiento, aunque cambiar la forma en que se miden las emisiones cambia el cuadro relativo concerniente a la contribución de los diferentes grupos de países a las emisiones globales. El problema es particularmente complejo para contaminantes mundiales como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las cuales requieren una acción profunda y urgente al nivel internacional, porque los cambios necesarios van más allá de lo que el mercado puede inducir a través de las firmas que buscan maximizar sus ganancias.

Los países en proceso de industrialización no se han comprometido a reducir la concentración de carbono en la atmósfera, que fue generada principalmente por los países de altos ingresos. Más aún, hay una asimetría entre los países en términos de esfuerzos de reducción de emisiones a través de la adopción de nuevas tecnologías respetuosas del ambiente. Los países que se comprometieron a políticas de disminución de las emisiones con el Protocolo de Kioto ya han usado las opciones de reducción de emisiones de bajo costo, y las acciones adicionales para bajar las emisiones serían mucho más caras. El problema de la igualdad y la responsabilidad ahora disuade a los países de alcanzar un acuerdo mundial para las reducciones de emisiones. De esta manera, cada esfuerzo para reducir la contaminación debería adaptarse a la etapa de cambio estructural del país.

Recientemente, se ha prestado mayor atención a las cadenas de suministro en enfoques cooperativos basados en el aprendizaje y la transferencia de conocimiento. Hacer que estas cadenas sean más verdes tiene el potencial de crear oportunidades para abordajes colaborativos de innovación ecológica que se extienda y beneficie a todos los actores involucrados.

Un creciente número de compañías están comprometidas con formas más estrictas y rigurosas de identificar las fuentes de material y con esquemas de certificación para asegurar el suministro sustentable de diferentes materiales. Los sistemas de apoyo regionales y nacionales que brindan acceso a conocimiento específico y ayudan a las empresas (especialmente a las más pequeñas) a introducir y adoptar nuevas tecnologías, o incluso a desarrollarlas, pueden ser de especial importancia.

Facilitando la adopción de tecnologías respetuosas del ambiente

Las condiciones del mercado y la manera en que los mercados se organizan desempeñan un papel fundamental en el impulso o freno de la eco-innovación. La demanda por nuevos productos y la incorporación progresiva de las características ambientales en los productos existentes han impulsado la adopción y difusión de eco-innovaciones. La demanda del mercado también ha sido moldeada por los desarrollos de la agenda de políticas que define lo que los consumidores esperan en términos del impacto de los bienes y servicios sobre el medio ambiente. Las empresas podrían interesarse en las acciones para reducir la contaminación simplemente porque son rentables pero las externalidades del mercado podrían impedirles que aprovechen dichas oportunidades del mercado. En estos casos, los formuladores de políticas tendrían que corregir dichos sesgos para crear el entorno correcto de mercado.

Diferentes tipos de enfoques normativos pueden desencadenar diferentes tipos de innovaciones. Si bien las normas regulatorias pueden desencadenar soluciones de reducción de la contaminación, los sistemas de gestión ambiental o los sistemas regulatorios integrados pueden incentivar tecnologías más limpias y más eficientes en el uso de recursos. Adicionalmente, tanto la presión regulatoria como los ahorros de costo parecen ser cruciales para las innovaciones eco-eficientes y las tecnologías más limpias. Mientras que los estándares pueden fijar montos mínimos de contenido reciclado o reciclable en productos, embalajes y en otras consideraciones del eco-diseño, las herramientas

« Las políticas tecnológicas e industriales para la innovación tienen que complementarse con un enfoque macroeconómico más radical y con políticas de inversión estratégica

económicas atacan fallas del mercado como las externalidades de los impactos ambientales vinculados con la utilización de recursos.

Los acuerdos internacionales también pueden impulsar el cambio tecnológico. En un mundo pos-Kioto, el principal problema es llegar a un acuerdo coordinado para reducir las emisiones a nivel mundial. Los esfuerzos de reducción de emisiones a través de la adopción de nuevas tecnologías favorables al medio ambiente son asimétricas entre países. Los países que ya se han comprometido a adoptar políticas de reducción de emisiones según el Protocolo de Kioto ya han utilizado las opciones de bajo costo para la reducción de emisiones, y emprender más acciones de reducción de emisiones sería mucho más oneroso. El problema de la igualdad y la responsabilidad ahora impide que los países lleguen a un acuerdo global para la reducción de emisiones. Por lo tanto, todos los esfuerzos para reducir la contaminación se deben adaptar a la etapa de cambio estructural de cada país.

Diseños e implementación de políticas de DIIS

Para apoyar la competitividad de un país, las políticas tecnológicas e industriales para la innovación tienen que complementarse con políticas de infraestructura, representación industrial y comercio e inversión que posibiliten los negocios. Estas políticas son prerequisites para integrarse en las cadenas de valor mundial, pero deberían complementarse con un enfoque macroeconómico más radical y con políticas de inversión estratégica. Las políticas complementarias deberían abordar posibles compensaciones y asegurar un equilibrio entre los objetivos ambientales y los sociales.

Manejo de las compensaciones y búsqueda de complementariedades

Entre el crecimiento sostenido y el desarrollo inclusivo, existen posibles complementariedades y compensaciones. Una compensación importante es que el tipo de crecimiento de la productividad que se asocia con un rápido mejoramiento tecnológico tiende a reducir la demanda de trabajo (Massa, 2015). Pero esta

compensación no es inevitable porque, en los niveles más bajos de ingreso per cápita, la manufactura tiende a ser más intensiva en mano de obra. Y, si el crecimiento en la productividad va de la mano con un crecimiento acelerado de la producción, los efectos netos sobre el empleo pueden ser positivos. Entonces, si el cambio estructural y la industrialización promueven un crecimiento rápido en toda la economía debido a vinculaciones y efectos de derrame, esto puede incrementar el empleo total y absorción laboral. En la reducción de la pobreza, las sinergias entre el crecimiento sostenido y el desarrollo inclusivo son las más prominentes.

Las compensaciones entre el crecimiento sostenido y la desigualdad de ingresos pueden ser muy pronunciadas. En casi todos los países que están experimentando crecimiento sostenido y convergencia ha habido incrementos en la desigualdad tal como la mide el coeficiente de Gini. Esto tiene que ver con el equilibrio entre la oferta y la demanda de mano de obra calificada. Donde el cambio tecnológico está orientado al trabajo calificado y la oferta de mano de obra no logra satisfacer esta demanda, la desigualdad tenderá a aumentar. No es un resultado inevitable, pero sí parece haber caracterizado las experiencias de crecimiento en las décadas pasadas.

La compensación final se da entre crecimiento sostenido y sostenibilidad ambiental. Hasta ahora, el historial en este punto ha sido decepcionante, y los efectos negativos ambientales del aumento de las emisiones de CO₂ y del calentamiento global han sido mayores que los efectos positivos del avance tecnológico.

Ventajas sociales versus desventajas ambientales

Biotechnología. En las economías en desarrollo, la biotecnología es un buen ejemplo de innovaciones tecnológicas que traen beneficios sociales pero dañan el medio ambiente. Los cultivos biotecnológicos pueden aliviar la pobreza de los pequeños agricultores al aumentar sus ingresos, pero la adopción de variedades genéticamente modificadas también puede tener efectos adversos en el ambiente. Primero, la presencia de organismos vivos modificados puede plantear

◀ Quienes formulan políticas tienen que sopesar las ventajas económicas y las desventajas ambientales; las ventajas sociales y las desventajas ambientales; y las ventajas ambientales y las desventajas económicas

grandes desafíos a la biodiversidad (Kaphengst y Smith, 2013). Segundo, los cultivos transgénicos pueden afectar negativamente el suelo y los organismos que lo habitan (Kaphengst y Smith, 2013). Tercero, el desarrollo de una creciente resistencia a pesticidas y herbicidas dirigidos a cultivos biotecnológicos puede incrementar el uso de estos productos químicos. Por ejemplo, Wang y otros (2009) sostienen que, en China, el algodón biotecnológico y el bajo nivel de uso de insecticida que conlleva han conducido a infestaciones secundarias de insectos y, por lo tanto, a una mayor utilización de pesticidas.

Producción de biocombustible. En forma similar, la producción de biocombustible puede llevar al empleo rural, aunque la magnitud de este efecto depende del tipo de materia prima cultivada y del grado de mecanización agrícola (Diop y otros, 2013). El reemplazo de los combustibles fósiles por los biocombustibles conlleva importantes beneficios para la salud pública al mejorar la calidad del aire (USAID 2009). No obstante, los biocombustibles pueden generar una serie de impactos adversos sobre el ambiente, según lo informado por Timilsina y Shrestha (2010). La conversión de paisajes naturales en plantaciones y plantas de procesamiento para biocombustibles puede tener graves efectos para la biodiversidad. En Indonesia y Malasia, las plantaciones de palma aceitera han reemplazado a los bosques naturales (Koh y Wilcove, 2008). En Brasil, cada vez más áreas de la región de la Mata Atlántica (una zona de gran biodiversidad) y el Cerrado (la sabana de mayor biodiversidad del planeta) se están convirtiendo en plantaciones de caña de azúcar y soya (Timilsina y Shrestha, 2010).

Innovación biotecnológica. Esto también puede aumentar la vulnerabilidad de los pequeños agricultores más pobres, a quienes se alienta a pasar de una amplia variedad de cultivos a los monocultivos para la biotecnología. Así, aumenta el riesgo de empeorar su ya precaria situación socioeconómica si llega a haber problemas con la cosecha. Fue lo que ocurrió en Sudáfrica, donde la introducción

del algodón biotecnológico ha contribuido a la vulnerabilidad de los agricultores pobres, y a la desigualdad socioeconómica (Witt, Patel y Schnurr, 2006). No obstante, la biotecnología puede mejorar el medio ambiente, dado que permite reducir el uso de pesticidas. Hay evidencia, por ejemplo, de que en Argentina, China e India, entre otros países, el algodón biotecnológico ha reducido hasta en 75% la aplicación de insecticidas (Carpenter, 2011).

La protección ambiental y el crecimiento están en muchos casos en conflicto, aunque el cambio tecnológico «natural» respetuoso del ambiente es un hecho y el cambio tecnológico «artificial» o inducido por las políticas puede convertirse en una oportunidad de negocios.

Ventajas ambientales versus desventajas económicas

Tecnologías de biocombustibles. Como sucede con las compensaciones entre los efectos sociales y los ambientales, las tecnologías de biocombustibles son ejemplos de compensaciones ambientales y económicas. Los biocombustibles pueden redituar reducciones significativas en las emisiones de GEI en comparación con los combustibles fósiles, posiblemente del 90% (OECD 2008) en relación con la gasolina. Pero su producción suele ejercer presión para elevar los precios de los alimentos (FAO y otros 2011).

Textiles y confecciones. Estas dos industrias son grandes exportadoras y empleadoras en algunas economías en desarrollo, pero también están vinculados con cuestiones ambientales graves como el uso de productos químicos nocivos, alto consumo de agua y energía, generación de grandes cantidades de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, emisiones atmosféricas y maltrato de animales. Se consumen enormes volúmenes de agua y energía no solo en la producción textil, sino también en los subsiguientes lavados realizados por los consumidores (Sherburne, 2009).

Acero. La industria siderúrgica suministra productos básicos a otros sectores y puede ser importante en

« Los encargados de formular las políticas deben tener en mente que la misma medida puede tener un efecto diferente sobre los distintos tipos de innovación

la etapa intermedia de desarrollo. Sin embargo, sus tecnologías productivas tienen considerables efectos ambientales nocivos, como las enormes cantidades de aguas residuales y emisiones atmosféricas provenientes de voladuras, chimeneas abiertas u hornos básicos de oxígeno. Los hornos de reducción directa y los de arco eléctrico son menos contaminantes, pero aun así producen considerables emisiones de polvo y monóxido de carbono y hacen un uso muy intensivo de electricidad.

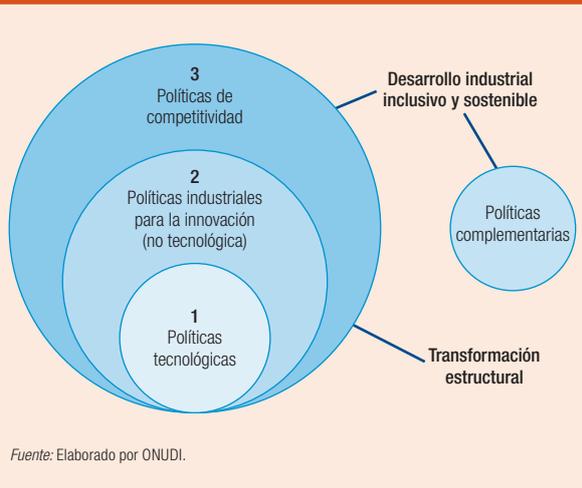
Grupos de políticas

De esta manera, quienes formulan políticas tienen que sopesar las ventajas económicas y las desventajas ambientales; las ventajas sociales y las desventajas ambientales; y las ventajas ambientales y las desventajas económicas. Para que un país sea más competitivo, es necesario complementar las políticas tecnológicas con políticas macroeconómicas, de fomento de los negocios, del comercio y la inversión, de institucionalización industrial y de infraestructura (figura 19). Estas políticas son prerequisites para unirse a las cadenas de valor mundial, pero deberían complementarse con un enfoque macroeconómico más radical y políticas de inversión estratégica. También se necesitan políticas complementarias para tratar posibles compensaciones y asegurar un equilibrio entre ambiente y sociedad.

Políticas tecnológicas

Las políticas tecnológicas varían según la etapa de desarrollo de una economía: temprana, media y tardía. Cada etapa está caracterizada por cierta regularidad en factores, como la complejidad de las estructuras de mercado, el contenido tecnológico, la productividad y los niveles de especialización y calificación de la fuerza laboral. En cada una, hay una elección entre medidas horizontales generales disponibles para todas las firmas y medidas selectivas verticales aplicadas a destinatarios prioritarios, que pueden ser subsectores o empresas específicas. Además, hay intervenciones basadas en el mercado y contribuciones públicas. Las primeras afectan precios e impuestos, con lo cual operan a través de vinculaciones con la fijación de precios.

Figura 19
Taxonomía de políticas relacionadas con la innovación y el cambio estructural



Las últimas reflejan la provisión de bienes o servicios, que las empresas mismas no suministrarían adecuadamente, o bien porque no pueden comercializarse o bien porque involucran significativos beneficios externos.

Políticas industriales

Las políticas industriales para la innovación son un concepto amplio para combinar políticas tecnológicas y no tecnológicas para diferentes tipos de innovaciones en diferentes etapas de desarrollo. La intervención del gobierno es un elemento crucial que determina el surgimiento, el desarrollo y la expansión de actividades innovadoras. Los gobiernos en países desarrollados y en desarrollo cada vez más están considerando la innovación como una cuestión fundamental, ya que reconocen su potencial para promover el crecimiento económico y abordar desafíos sociales y ambientales.

El principal argumento para el apoyo gubernamental es que una economía de mercado por sí sola no puede generar los niveles óptimos de inversión en innovación debido a las fallas del mercado y las asimetrías en la información que llevan a serias brechas en el financiamiento. Esas fallas del mercado inhiben a las empresas privadas de invertir la cantidad de recursos óptima (de hecho, no invierten lo suficiente) en actividades innovadoras, con lo cual se priva a la economía

Es fundamental contar con una combinación sólida de políticas de innovación y de competitividad

de uno de los puntales clave del crecimiento sostenido. Para contrarrestarlo, los gobiernos apuntan a restaurar la “optimalidad”, mediante diferentes formas de apoyo a la inversión empresarial en innovación, a menudo a través de instrumentos de política (que a veces se superponen) (tabla 1).

Para identificar la intervención óptima, el primer paso es entender el tipo de innovación a la que se pretende, ya que las innovaciones de productos y de procesos tienen impactos diferentes en el desempeño de las empresas o de la economía en general. Introducir nuevos productos o ampliar la gama de bienes exportados probablemente requiere más innovaciones tecnológicas que no tecnológicas. La política de innovación tradicionalmente tiende a favorecer la innovación tecnológica; sin embargo, hay evidencia que sugiere que el éxito, a menudo, también depende de la innovación no tecnológica complementaria. La elaboración de políticas debería, por lo tanto, ampliarse para que tome en cuenta la innovación no tecnológica.

Los encargados de formular las políticas también deben tener en mente que la misma medida puede tener un efecto diferente sobre los distintos tipos de

innovación. Por ejemplo, quienes apuntan a aumentar la demanda de innovación es probable que favorezcan la generación de innovación gradual, y no radical, que suele nacer de grandes proyectos con fondos públicos y políticas de empuje de la oferta.

Las barreras a la innovación también difieren según su tipo y etapa. Por ejemplo, los factores de costos pueden ser relevantes para todos los tipos de innovaciones, mientras que los factores del mercado, como la demanda incierta de productos innovadores o derechos de propiedad débiles, pueden afectar principalmente a la innovación en productos pero no de procesos. En contraste, pocas aptitudes técnicas y de ingeniería suelen asociarse con la falta de innovación de procesos, especialmente en países en desarrollo. Políticas gubernamentales proactivas y amplias es un prerequisite para establecer un marco general de políticas para la innovación, así como la necesidad de interacción entre los actores y los entes gubernamentales involucrados, especialmente en el nivel local, dado que la innovación tiene lugar principalmente en núcleos locales con una concentración de conocimiento, talentos y empresarios.

Cuadro 1

Taxonomía de políticas de innovación (incluyen políticas industriales tecnológicas y no tecnológicas)

Dominio de la política	Basado en el mercado	Bienes públicos/provisión directa
Mercado tecnológico	Subvenciones, subsidios de I+D	Apoyo a la transferencia de tecnología, programa de extensión tecnológica, consorcio público-privado de investigación, institutos públicos de investigación
Mercado de producto	Exoneraciones tributarias para inversiones en innovación, atracción de IED, incentivos tributarios para I+D, aranceles de importación, reintegros de impuestos, créditos tributarios, incentivos a la inversión/ IED	Contratación gubernamental para innovación, protección de derechos de propiedad intelectual, política de contratación, información de mercado de exportación/ ferias de comercio, programas de relanzamiento, marketing del país para IED, ventanillas únicas, agencias de promoción de la inversión
Mercado laboral	Créditos/subsidios a los impuestos sobre los salarios, subvenciones para capacitación	Institutos de capacitación, consejos de capacitación
Mercado de capitales	Crédito subsidiado para firmas innovadoras, crédito directo, subsidios a las tasas de interés	Préstamos con garantías, consejos de capacitación
Mercado de tierra	Alquiler subsidiado	Promoción de complejos tecnológicos y productivos, creación de parques tecnológicos, establecimiento de zonas económicas especiales, zonas de procesamiento para la exportación, instalaciones para fábricas, infraestructura, cambios en las leyes, programas de incubadoras

Fuente: Adaptado de Weiss (2015) y Warwick (2013).

« Quienes elaboran políticas industriales deben trasladar gradualmente su atención a la identificación y reproducción de historias nacionales de éxito

Políticas de competitividad

A fin de lograr la transformación estructural, tiene que extenderse el conjunto de instrumentos para la innovación a las políticas de competitividad. Es fundamental contar con una combinación sólida de políticas de innovación y de competitividad, y el enfoque ortodoxo de la competitividad es demasiado tímido.

Las firmas líderes en las CVM pueden requerir que sus proveedores locales adopten estándares internacionales, si están calificados y son plenamente competentes o cuando se trata de un producto básico. También pueden exigirles que se ajusten a estándares técnicos y de calidad específicos y que asuman completa responsabilidad de la tecnología del proceso. Como estas empresas dominantes no quieren estar directamente involucradas en el proceso de aprendizaje, sino que ponen presión sobre sus proveedores para que innoven y se mantengan al corriente de los avances tecnológicos, pueden ser un estímulo crucial para inducir el aprendizaje y la innovación,

pero no como partícipes. Además, no siempre enriquecen a las firmas locales con transferencia de conocimiento y apoyo a los procesos de actualización. Por lo tanto, es fundamental entender la estructura de las cadenas de valor, los procesos de cambio estructural y las asimetrías de poder entre firmas para determinar cómo se crean las barreras y cómo se distribuyen las ganancias y los riesgos.

Políticas complementarias

El cambio tecnológico puede conducir a enormes ventajas para la economía y la sociedad, pero también puede dar como resultado compensaciones incómodas, a menudo en el sector manufacturero y en tres dimensiones principales: económica versus social, social versus ambiental y ambiental versus económica. Comprender estas compensaciones es una condición previa necesaria para desarrollar las políticas complementarias correctas. Para obtener ganancias en estas tres dimensiones, se necesitan enfoques de políticas

Recuadro 1

Buenas prácticas para la formulación de políticas

Como subrayó el *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2013*, un enfoque único de la política económica no ha tenido éxito en las últimas décadas, y no es probable que traiga cambios estructurales en el futuro, especialmente debido a que la heterogeneidad de los países demanda un abordaje flexible del diseño de políticas. Para que sea efectiva, es clave que la política industrial sea realista, esté basada en evidencias y esté especialmente diseñada para el país. Además, debe cumplir las siguientes condiciones previas.

Primero: Utilizar —no combatir— el sistema político. Un hecho de la vida política es que ninguna política se llevará a cabo a no ser que quienes estén en el poder estén de acuerdo. Las buenas políticas económicas deben proponerse de manera que las elijan quienes ostenten el poder político.

Segundo: Fortalecer el liderazgo político. Esto definirá una agenda de transformación nacional que apunte, en los países de bajos ingresos, a crear y fortalecer las actividades productivas o, en los de ingresos medios, a avanzar tecnológicamente. El liderazgo político al más alto nivel es fundamental para realzar el perfil de las políticas

industriales y para asegurar la coordinación, la supervisión y la monitorización necesarias.

Tercero: Estimular el diálogo público-privado. Los gobiernos deberían unir fuerzas con su sector privado industrial para diseñar intervenciones basadas en la combinación de conocimientos y pericias y para asegurar que las decisiones tengan el apoyo de las principales partes involucradas. Especialmente en países en desarrollo con baja capacidad en el sector público, el sector privado puede coadyuvar al éxito de las políticas. Una nueva política industrial tiene que estar basada en dicho diálogo y no ser un planeamiento de arriba hacia abajo.

Cuarto: Potenciar las capacidades de gestión de políticas industriales. Idealmente, estas capacidades pueden fomentarse a través del aprendizaje práctico, especialmente en países en desarrollo con brechas de capacidades. Cada paso del ciclo de políticas requiere fuertes capacidades de análisis e implementación. Es necesario un énfasis especial (otra vez, a menudo en países de ingresos bajos y medios) en definir prioridades y construir un consenso amplio, en establecer reglas claras para la competencia en el mercado conducida en modo transparente y eficiente, en entregar efectivamente los servicios y en evitar la captura política.

◀ Las tasas de crecimiento de las exportaciones mundiales alcanzaron una media del 7,7 % durante el período 2005–2013

integradores, que consideren el rango completo de las consecuencias positivas y negativas de la innovación y que promuevan interacciones entre todos los actores y los sectores de la economía.

Otro punto clave es proporcionar incentivos para innovar y difundir tecnologías. Las políticas nacionales no han logrado este objetivo hasta ahora porque los gobiernos no han sido capaces de desarrollar enfoques integradores que abarquen todo el rango de consecuencias del cambio tecnológico, parcialmente debido a las brechas en el conocimiento y la implementación (recuadro 1).

No hay una sola receta correcta; y tampoco todos los gobiernos pueden privatizar, estabilizar y liberalizar de la misma forma. Quienes elaboran políticas industriales, especialmente en países en desarrollo, deben trasladar gradualmente su atención de la investigación e imitación de las mejores prácticas internacionales a la identificación y reproducción de historias *nacionales* de éxito. Este enfoque subraya la necesidad de una sólida tarea de medición, monitorización y evaluación, especialmente en el contexto de serias restricciones presupuestarias, dado que es esencial saber si una política es efectiva (o no) y si los beneficios superan los costos públicos asociados.

La cooperación internacional puede ayudar en todas estas tareas. La elaboración de políticas para la tecnología y la innovación suele realizarse a nivel nacional. Como sugiere el principio de subsidiaridad, las intervenciones deberían llevarse a cabo donde se esperan los mejores resultados. Los problemas transfronterizos y globales en esta área hacen necesaria la colaboración internacional. La tecnología globalizada (y la innovación en general), el surgimiento de las economías emergentes y en desarrollo como defensores de la globalización y el creciente rol de individuos, pequeñas empresas y modos abiertos son más razones para necesitar una cooperación internacional en materia de políticas para la tecnología y la innovación. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) enfatiza la necesidad de lograr una cooperación internacional efectiva y compartir las cargas y los beneficios para proteger los patrimonios comunes globales y los bienes públicos del mundo (incluidas la tecnología y la innovación). Esto implica no solo mancomunar los recursos financieros y compartir la infraestructura de investigación, sino también mejorar la base de conocimiento global.

Tendencias en el VAM, las exportaciones manufactureras y la competitividad industrial

Mensajes clave

- El VAM mundial alcanzó un máximo histórico de \$9.228 miles de millones en 2014.
- Desde el 2000 hasta el 2014, el VAM de las economías industriales en desarrollo y emergentes (EIDE) había aumentado en 2,4 veces, mientras que su PBI se duplicó.
- Las tasas de crecimiento de las exportaciones mundiales alcanzaron una media del 7,7 % durante el período 2005–2013 y, en 2013, el comercio mundial registró excedió \$18 billones, de los que un 84 % estaba compuesto de productos manufacturados.
- Las exportaciones manufactureras realizadas por las economías industrializadas crecieron a una media anual del 4,3 % durante 2005–2013, alcanzando los \$11.998 miles de millones en 2013. En el mismo período, las EIDE incrementaron sus exportaciones de manufacturas un 11,5 % como promedio, hasta alcanzar un máximo de \$6.327 miles de millones, es decir 2,4 veces más que en 2005.
- Alrededor del 58 % de las exportaciones mundiales de manufacturas se compone de productos de media y alta tecnología tales como maquinaria y equipos químicos, equipos de comunicación y vehículos automotores.

Las exportaciones manufactureras realizadas por las economías industrializadas crecieron a una media anual del 4,3 % durante 2005–2013, alcanzando los \$11.998 miles de millones en 2013

- En cuanto al índice de competitividad industrial de la ONUDI, la mayoría de los países industrializados perdieron terreno en los últimos tres años. Entre los cinco países más competitivos se encuentran cuatro países de altos ingresos (Alemania, Japón, la República de Corea y Estados Unidos), además de China, que ocupa el quinto puesto. Los cuatro están entre los países más industrializados del mundo y, junto con China, representan el 59 % del VAM mundial.
- Durante las últimas décadas, la industria manufacturera mundial se ha desplazado de oeste a este y de norte a sur. Desde principios de siglo, el rápido crecimiento del VAM ha sido una de las principales fuentes de reducción de la pobreza en muchas EIDE mediante la creación de empleo y la generación de ingresos. Esas economías siguen teniendo una considerable capacidad para el crecimiento de la industria manufacturera y el progreso tecnológico en las próximas décadas.

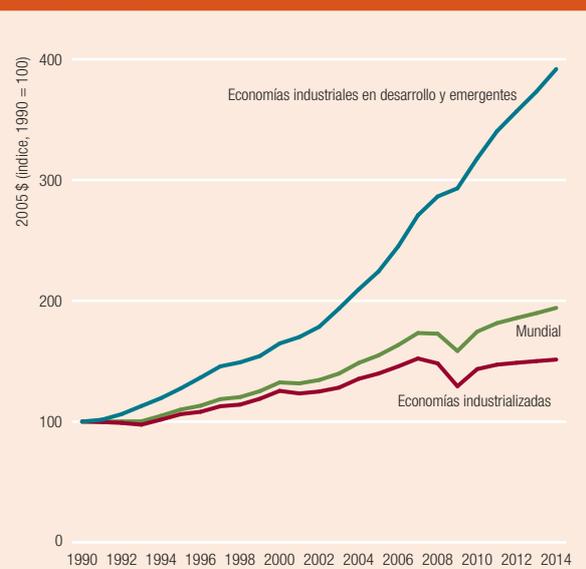
Valor agregado manufacturero

El VAM mundial creció con pujanza hasta la crisis financiera internacional de 2008–09. Los países industrializados aportaron la mayor proporción del VAM mundial pero, junto con las EIDE, experimentaron una desaceleración del crecimiento del VAM. Desde 2010, el VAM se ha recuperado en ambos grupos, pero hasta el momento no ha alcanzado el nivel anterior a la crisis en el seno del grupo de países industrializados (figura 20).

El VAM mundial alcanzó un máximo histórico de \$9.228 miles de millones (a precios constantes de 2005) en 2014. La proporción del VAM de los países industrializados en el PBI disminuyó desde 15,4 % en 1990 hasta 14,5 % en 2014; en las EIDE aumentó desde 16,2 % en 1990 hasta 20,5 % en 2014. El porcentaje del VAM en el PBI mundial aumentó del 15,6 % hasta 16,2 % durante el período. Desde 1990, el crecimiento del VAM se ha mantenido constantemente en niveles más elevados en las EIDE. En 2014, el VAM de las EIDE se había casi cuadruplicado con respecto a 1990. El mayor crecimiento del VAM ha dado lugar a un crecimiento económico sostenido en muchos países en desarrollo.

La industria manufacturera sigue siendo un motor fundamental del crecimiento económico general de las EIDE. Desde 1990 hasta 2014, el VAM mundial se duplicó desde \$4.753 miles de millones hasta \$9.228 miles de millones a precios constantes de 2005 (tabla 2). Desde 1992, el crecimiento del VAM en las EIDE se ha mantenido invariablemente por encima del crecimiento del PBI (producción económica agregada). En 2014, el VAM de las EIDE había aumentado en 2,4

Figura 20
VAM por grupos de países y a nivel mundial, 1990–2014



Nota: Clasificación por nivel de desarrollo basada en el Anexo B1, Tabla B1.2.
Fuente: Elaborado por la ONUDI a partir de la base de datos sobre Valor Agregado Manufacturero de 2014 (ONUDI 2014b).

veces desde el año 2000 a precios constantes de 2005, mientras que su PBI se duplicó; el VAM de los países industrializados aumentó en total solo un 51,3 %.

El conjunto de las EIDE mejoró su proporción en el VAM total, pero con unos resultados muy dispares. Entre los cinco primeros, la proporción de China en el VAM mundial aumentó 6,5 veces durante el período 1990–2014. La industria manufacturera de China se ha convertido en el sector más grande del país y, en 2012, representó más del 30 % del PBI y más del 18 % del VAM mundial, tan solo superada por Estados

Un sector manufacturero cada vez más orientado a la exportación forma parte del modelo habitual de cambio estructural

Unidos. A pesar de que China (y la India) mejoraron la proporción de su grupo compuesto por cinco países, los otros tres decayeron, especialmente Brasil.

Exportaciones manufactureras

Un sector manufacturero cada vez más orientado a la exportación, acompañado de una proporción cada vez mayor de la industria manufacturera en las exportaciones totales, son aspectos que forman parte del modelo habitual de cambio estructural del proceso de crecimiento de las EIDE. Actualmente y siguiendo este modelo, los países en desarrollo han aumentado su presencia en la exportación de bienes manufacturados. Hoy en día hay más economías en desarrollo que se benefician de la integración en la economía mundial a través del crecimiento y la diversificación de las exportaciones manufactureras. En la mayoría de estos casos, el fomento de las exportaciones ha desempeñado un papel fundamental en el crecimiento a largo plazo al favorecer un círculo virtuoso de inversión, innovación y reducción de la pobreza.

Es un hecho ampliamente reconocido que la exportación de bienes manufacturados aporta mayores beneficios que la exportación de productos primarios,

debido sobre todo a su mayor valor agregado. Las EIDE más prósperas han adoptado medidas para el crecimiento económico basado en las exportaciones, diversificándose de los productos primarios a los bienes manufacturados. Como ocurre con sus iguales industrializadas, el éxito de estas economías es resultado de su concentración en las exportaciones de manufacturas.

Las tasas de crecimiento de las exportaciones mundiales alcanzaron una media de 7,7 % durante el período 2005–2013 y, en 2013, el comercio mundial excedió \$18 billones, de los que 84 % estaba compuesto de productos manufacturados (tabla 3). Durante el período, la producción mundial creció a un ritmo medio anual de 2,3 %, aunque muchos países experimentaron una contracción durante la crisis. El comercio mundial de bienes manufacturados se recuperó totalmente tras una pronunciada caída durante 2007–2009, debido en gran parte a la rápida expansión de las EIDE. De hecho, su importancia relativa ha crecido enormemente, principalmente a causa del ascenso meteórico de China como exportador. Las exportaciones de productos primarios se incrementaron, aunque solo representan 1,6 % del comercio mundial.

Cuadro 2
VAM de las economías industriales en desarrollo y emergentes, por nivel de desarrollo y por región, 1990, 2000 y 2014

	VAM (miles de millones, \$ constantes de 2005)			Porcentaje del VAM		
	1990	2000	2014	1990	2000	2014
Mundial	4.753	6.295	9.228	100	100	100
Países industrializados	3.907	4.902	5.914	82	78	64
EIDE:	846	1.393	3.314	18	22	36
<i>Por nivel de desarrollo</i>						
Países industriales emergentes	708	1.222	2.994	84	88	90
PMD	20	22	54	2	2	2
Otros países en desarrollo	118	148	266	14	11	8
<i>Por región</i>						
África	79	92	144	9	7	4
Asia y el Pacífico	315	746	2.362	37	54	71
Europa	151	164	300	18	12	9
América Latina	301	391	508	36	28	15

Nota: Clasificación por nivel de desarrollo y por región basada en el Anexo B1, Tablas B1.1 y B1.2.
Fuente: Elaborado por ONUDI a partir de la base de datos sobre Valor Agregado Manufacturero de 2015 (ONUDI, 2015b).

El rápido aumento de la proporción de las EIDE en las exportaciones mundiales de la industria manufacturera es fiel reflejo de su dinamismo

Cuadro 3
Exportaciones mundiales, por categoría de producto, 2005–2013

Categoría	Exportaciones (miles de millones, \$ corrientes)									Tasa media de crecimiento 2005–2013 (porcentaje)
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Bienes manufacturados	8.130	9.367	10.772	12.050	9.421	11.409	13.422	13.363	13.866	6,9
Productos primarios	1.146	1.411	1.543	2.197	1.422	1.939	2.511	2.442	2.620	10,9
Otros	102	137	163	193	141	185	224	214	196	8,5
Comercio total	9.378	10.915	12.478	14.440	10.984	13.533	16.157	16.018	16.682	7,5

Nota: Clasificación por categoría de producto basada en la CIIU, Revisión 3, CCI (2015).

Fuente: Elaborado por ONUDI a partir de la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas (División de Estadística de ONU, 2015).

Las exportaciones de la industria manufacturera por las economías industrializadas crecieron a una media anual del 4,3 % durante 2005–2013, alcanzando los \$11.998 miles de millones en 2013. En el mismo período, las EIDE incrementaron sus exportaciones manufactureras en 11,5 % en promedio, hasta un máximo de \$ 6.327 miles de millones, es decir, 2,4 veces más que en 2005. Los tres mayores exportadores de bienes manufacturados del grupo de las EIDE (China, México y la India) representaron 62,1 % del total del grupo de países en 2013, o un aumento de 55,3 % respecto del año 2000, lo que indica el rápido crecimiento de las economías más grandes y la creciente distancia con las economías más pequeñas.

El rápido aumento de la proporción de las EIDE en las exportaciones mundiales de la industria manufacturera es fiel reflejo de su dinamismo. El grupo representó 6,1 % del comercio mundial de bienes manufacturados en 1990, 17,6 % en 2000 y 34,5 % en 2013 (Figura 21). Las economías industriales emergentes fueron las que más contribuyeron a la trayectoria de crecimiento de las EIDE mediante el aumento de su presencia en las exportaciones manufactureras mundiales, desde el 5,6 % en 1990 hasta el 15,2 % y 31,7 % en 2000 y 2013, respectivamente. Las previsiones señalan que el papel de las EIDE como exportadoras aumentará considerablemente en los próximos años, como reflejo de su elevada tasa de crecimiento y del desarrollo de la clase media. Además, se espera que disminuya su dependencia de los mercados de los países

desarrollados a medida que progresan hacia sectores manufactureros más avanzados.

Con China a la cabeza, la región de Asia y el Pacífico registró un nuevo máximo de \$7,145 miles de millones en exportaciones de la industria manufacturera en 2013, con un crecimiento medio anual de 11,6 % durante el período 2009–2013 (tabla 4). Los menores precios y la gran competitividad del mercado chino provocaron que muchas empresas manufactureras trasladaran allí su producción desde países más industrializados y con costes más altos.

Europa en conjunto aportó una mayor proporción a las exportaciones mundiales de la industria manufacturera, aunque su ritmo de recuperación fue más moderado, con un crecimiento medio de 7 % anual durante el período 2009–2013. Las exportaciones de la industria manufacturera de América Latina crecieron hasta 11,1 % anual durante el período, pero la región no ha podido mantener su proporción en las exportaciones manufactureras mundiales, limitando su contribución a un mínimo de 5 % en 2013.

África siguió una tónica similar a la de América Latina, pero con un crecimiento menos intenso de 10,4 %, que redujo su porcentaje a un mínimo de 1,4 % en 2013. La región se concentra en las exportaciones manufactureras basadas en recursos, que constituyen el factor clave del crecimiento total, ya que los precios de los productos han aumentado así como su demanda en los países en vías de industrialización. Los productos de alta tecnología representan

Alrededor del 58 % de las exportaciones mundiales de manufacturas se componen de productos de media y alta tecnología

Figura 21
Participación en las exportaciones manufactureras mundiales, por grupos de países, 1990–2013



Nota: Clasificación por nivel de desarrollo basada en el Anexo B1, Tabla B1.2.
Fuente: Elaborado por la ONUDI a partir de la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas (División de Estadística de la ONU 2015).

apenas 3,8 % de las exportaciones de la industria manufacturera.

A pesar de algunos signos de progreso, los PMD siguen siendo sumamente vulnerables a las tensiones geopolíticas y a la inestabilidad política. La falta de una infraestructura adecuada para favorecer la industria manufacturera agrava el problema. En 2013, los PMD representaban el 0,2 % de las exportaciones manufactureras mundiales. El grupo tradicionalmente se concentraba en productos manufacturados de baja tecnología, pero en los últimos años ese porcentaje ha disminuido drásticamente debido a la falta de apoyo en la industria y las dificultades de algunos países en guerra. Las exportaciones de la industria manufacturera de los PMD se desplomaron a un ritmo medio de 19,3 % anual.

Alrededor del 58 % de las exportaciones mundiales de manufacturas se componen de productos de media y alta tecnología tales como maquinaria y equipos químicos, equipos de comunicación y vehículos automotores. En 2000, el sector de la alta tecnología alcanzó un máximo de 25 %, pero cayó al 20 % en 2013. Esto podría deberse al alto riesgo de la inversión en el sector, que puede cohibir a los mercados. Mientras que

la proporción de las exportaciones de productos de media y baja tecnología disminuyó durante el período 2000–2013, el porcentaje de la industria manufacturera basada en recursos aumentó del 17,8 % al 23,7 %. El aumento de tamaño de las clases medias en los países industrializados y en desarrollo ha generado una mayor demanda de alimentos procesados.

Competitividad industrial

ONUDI evalúa y analiza comparativamente la competitividad industrial mediante su índice de Rendimiento Industrial Competitivo (RIC), partiendo de un concepto de competitividad que hace especial hincapié en el desarrollo de la industria manufacturera de los países, dando a entender que la competitividad industrial es multidimensional. La *competitividad industrial* se define como la capacidad de los países para aumentar su presencia en los mercados nacionales e internacionales al tiempo que desarrollan sectores y actividades industriales con mayores niveles de valor agregado y contenido tecnológico.

Los países pueden aprender de los mercados internacionales y hacerse más competitivos en el plano

Los países pueden aprender de los mercados internacionales y hacerse más competitivos en el plano industrial si desarrollan sus capacidades tecnológicas, amplían su capacidad de producción e invierten en infraestructura

Cuadro 4

Exportaciones manufactureras mundiales, por grupos de desarrollo, por región y por nivel de ingresos, años seleccionados, 1995–2013 (miles de millones, \$ corrientes)

	1995	2000	2005	2010	2013
Mundial	3.901	5.079	8.130	11.409	13.866
Países industrializados	3.218	4.015	5.967	7.579	8.929
EIDE	683	1.064	2.163	3.831	4.937
<i>Por grupo de desarrollo</i>					
Países industriales emergentes	653	938	1.944	3.451	4.526
PMD	7	14	24	49	39
Otros países en desarrollo	24	113	195	330	372
<i>Por región</i>					
Asia y el Pacífico	346	566	1.291	2.509	3.371
Europa	83	127	302	483	620
América Latina	213	309	460	632	733
África	41	62	110	207	212
<i>Por nivel de ingresos (mundial)</i>					
Ingresos altos	3407	4221	6225	7914	9269
Ingresos medios-altos	417	669	1.570	2.872	3.771
Ingresos medios-bajos	72	178	313	578	794
Ingresos bajos	6	12	22	45	33

Nota: Clasificación por nivel de desarrollo, región y nivel de ingresos basada en el Anexo B1.1, Tablas B1.2 y B1.3.

Fuente: Elaborado por ONUDI a partir de la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas (División de Estadística de ONU, 2015).

industrial si desarrollan sus capacidades tecnológicas, amplían su capacidad de producción e invierten en infraestructura. Por consiguiente, el incremento de la competitividad industrial requiere intervenciones políticas selectivas, para aprovechar las ventajas y crear nuevas ventajas competitivas.

El índice de RIC es un indicador del desempeño (o “resultado”) más que un indicador del potencial (o “proceso”). Se compone exclusivamente de indicadores de producción. Dado que centra su atención en la competitividad industrial y en las variables económicas estructurales, clasifica a los países en grupos relativamente estables durante períodos de tiempo cortos. La razón es que los procesos de aprendizaje tecnológico son acumulativos y llevan tiempo. Los efectos del aprendizaje únicamente se ven reflejados en las estadísticas industriales y en las variables económicas estructurales en el mediano y largo plazos. Dichos efectos pueden captarse por medio de estudios longitudinales detallados, en concreto mediante el seguimiento de

los cambios de los aspectos clave a medida que pasa el tiempo. El índice de RIC no solo nos permite observar el nivel absoluto de los indicadores clave en un momento dado, sino también su tasa de variación.

En base a sus valores de RIC, los países se dividen en cinco quintiles, resaltados con colores: superior, medio-superior, medio, medio-inferior e inferior.

Los países en el quintil superior representan casi 83 % del VAM mundial y más de 85 % del comercio mundial de bienes manufacturados. Entre los cinco países más competitivos se encuentran cuatro países de altos ingresos (Alemania, Japón, la República de Corea y Estados Unidos), además de China, que ocupa el quinto puesto. Los cuatro están entre los países más industrializados del mundo y, junto con China, representan el 59 % del VAM mundial.

El sector manufacturero de Alemania constituye un factor clave de su rendimiento macroeconómico, con un potente núcleo industrial y capacidad para controlar complejas cadenas industriales de creación

◀ La mayoría de los países industrializados han perdido terreno con respecto a la clasificación de RIC para 2010

de valor. Sus exportaciones de tecnología media y alta representan 73 % de sus exportaciones manufactureras totales, y ha mantenido su liderazgo tecnológico frente a los recién llegados a la economía mundial. Así pues, Alemania presenta una modernización y perfeccionamiento tecnológicos muy sólidos, tanto desde el punto de vista de la producción como del comercio.

La competitividad industrial de Japón se sustenta en su gran base manufacturera, sus exportaciones de alta tecnología y su elevada producción manufacturera per cápita. La competitividad industrial de Estados Unidos es resultado de su gran base manufacturera, aunque está más orientada al mercado nacional que la de Japón o la de cualquier otro país desarrollado. Los Estados Unidos representan por sí solos casi 20 % del VAM mundial. La República de Corea cuenta con un sector manufacturero competitivo basado en una elevada proporción de industrias de media y alta tecnología.

En el quintil superior, dado el tamaño de su población y su fase de desarrollo, China presenta los valores per cápita más bajos, tanto en la vertiente productiva como en la comercial. La posición de China en la clasificación es atribuible a su elevada participación en el comercio mundial (aunque sus reducidos valores per cápita son indicativos de que la industria manufacturera tiene potencial para crecer todavía más). En 2013, China incrementó el porcentaje de exportaciones de su industria manufacturera hasta 17 % del comercio mundial de bienes manufacturados y, hoy en día, es el mayor exportador del mundo. Asimismo, ha empezado a posicionarse como un exportador de manufacturas de alta tecnología: la proporción de las exportaciones de productos de tecnología media y alta casi se duplicó en el período 1995–2013. La industria manufacturera de China se ha convertido en el sector más grande de la economía y, en 2013, representaba más de un tercio del PBI y 18 % del VAM mundial, tan solo superada por los Estados Unidos.

Entre otros países situados en el quintil superior se incluyen Suiza, Singapur y los Países Bajos, gracias a sus elevadas exportaciones per cápita, especialmente las de índole general y las de alta tecnología. En el quintil superior aparecen otros integrantes, entre los

que se incluyen destacadas economías en transición de la Unión Europea, como la República Checa, Polonia, Eslovaquia y Hungría, debido a su orientación hacia las exportaciones, centradas principalmente en el mercado europeo. La lista se completa con México, Malasia y Tailandia, cuya competitividad se deriva de su participación en las cadenas de valor mundial.

El quintil medio-superior incluye algunos de los países más poblados del mundo, como la Federación de Rusia, Turquía, Brasil, Indonesia, Sudáfrica, la India y Filipinas. En Filipinas e Indonesia, la producción y el rendimiento de las exportaciones de productos de alta tecnología son pujantes, mientras que la Federación de Rusia y Sudáfrica presentan un mayor VAM per cápita pero exportaciones manufactureras bajas debido a su dependencia de las ventas de recursos naturales al extranjero. India y Brasil representaron 2,2 % y 1,7 %, respectivamente, de VAM mundial en 2013.

En el quintil medio están presentes países populosos como Irán, Egipto y Bangladesh, así como algunos países menos poblados entre los que se encuentran Costa Rica, Islandia, Omán y Uruguay. Entre los países de los quintiles medio-inferior e inferior se incluyen países menos desarrollados en cuanto a su nivel ingresos, que representan aproximadamente el 0,8 % del VAM mundial en 2013. Su grado de industrialización es, por término medio, menos de la tercera parte que el de los países del quintil medio.

La clasificación de RIC para 2013 revela que la mayoría de los países industrializados han perdido terreno con respecto a la clasificación de 2010. En los últimos tres años, Dinamarca y Finlandia han sido remplazadas por México y Polonia. Alemania, Japón, la República de Corea y Estados Unidos, aunque no se encuentran entre los ganadores, muestran una competitividad industrial muy estable y duradera fundada en ventajas a largo plazo tales como la alta tecnología, la buena calidad de la educación y los avances en las infraestructuras.

Notas

1. Este análisis ha sido realizado conforme a la Base de Datos Mundial de Insumos y Productos, que

abarca 40 países. Por sus ingresos, ocho son países en vías de desarrollo y el resto son países de altos ingresos. Para centrarse en la inclusión, sustentabilidad y productividad, el análisis evalúa algunos insumos intermedios; por ejemplo, solo la contribución de la energía y la minería (de origen nacional o extranjero) al crecimiento de la producción. Otros insumos intermedios quedan excluidos. Por lo tanto, la contribución de cada factor no suma 100 %. Los datos sobre los recursos naturales provienen de “Minería y explotación” de la Base de Datos Mundial de Insumos y Productos.

2. Ver la clasificación en el Anexo A2.
3. Ninguno de los ocho países en vías de desarrollo pertenece al grupo de países de bajos ingresos, y solo un país, India, pertenece al grupo de ingresos bajos y medios. El resto de los países en desarrollo pertenecen al grupo de ingresos medios y altos. Por lo tanto, los resultados podrían no reflejar las condiciones de los países en las primeras etapas de desarrollo. Ese puede ser el motivo de que la contribución de la mano de obra al crecimiento de las industrias intensivas en mano de obra en los países en vías de desarrollo sea relativamente baja.

Anexos

Anexo A1 Clasificación de países y grupos de economías del Banco Mundial

Cuadro A1.1

Países y economías por ingreso (producto nacional bruto per cápita), según el Banco Mundial

Altos ingresos (\$12.746 o más)				
Alemania	Corea, República de	Guinea Ecuatorial	Lituania	Reino Unido
Andorra	Croacia	Irlanda	Luxemburgo	República Checa
Antigua y Barbuda	Curazao	Isla de Man	Malta	San Marino
Arabia Saudita	Dinamarca	Islandia	Mónaco	San Martín
Aruba	Emiratos Árabes Unidos	Islas Caimán	Noruega	San Martín (francés)
Australia	Eslovaquia	Islas del Canal	Nueva Caledonia	Singapur
Austria	Eslovenia	Islas Feroe	Nueva Zelanda	St. Kitts y Nevis
Bahamas	España	Islas Marianas del Norte	Omán	Suecia
Bahrein	Estados Unidos de América	Islas Turcas y Caicos	Países Bajos	Suiza
Barbados	Estonia	Islas Vírgenes (EE.UU)	Polinesia Francesa	Taiwán Provincia de China
Bélgica	Federación de Rusia	Israel	Polonia	Trinidad y Tobago
Bermuda	Finlandia	Italia	Portugal	Uruguay
Brunei Darussalam	Francia	Japón	Puerto Rico	
Canadá	Grecia	Kuwait	Qatar	
Chile	Groenlandia	Letonia	Región Administrativa Especial de Hong Kong, China	
Chipre	Guam	Liechtenstein	Región Administrativa Especial de Macao, China	
Ingreso medio alto (\$12.475–\$4.126)				
Albania	China	Iraq	México	Serbia
Angola	Colombia	Islas Marshall	Montenegro	Seychelles
Argelia	Costa Rica	Jamaica	Namibia	Sudáfrica
Argentina	Cuba	Jordania	Palau	Surinam
Azerbaiyán	Dominica	Kazajstán	Panamá	Tailandia
Belice	Ecuador	Líbano	Perú	Tonga
Bielorrusia	Fiyi	Libia	República Dominicana	Túnez
Bosnia y Herzegovina	Gabón	Macedonia	Romania	Turkmenistán
Botswana	Granada	Malasia	Samoa Americana	Turquía
Brasil	Hungría	Maldivas	San Vicente y las Granadinas	Tuvalu
Bulgaria	Irán (República Islámica del)	Mauricio	Santa Lucía	Venezuela, República Bolivariana de

Ingreso medio bajo (\$4.125–\$1.046)				
Armenia	Georgia	Lesoto	República de Moldavia	Ucrania
Bolivia, Estado Plurinacional de	Ghana	Marruecos	República del Congo	Uzbekistán
Bután	Guatemala	Mauritania	República Democrática Popular Lao	Vanuatu
Cabo Verde	Guyana	Micronesia (Estados Federados de)	Samoa	Vietnam
Camerún	Honduras	Mongolia	Santo Tomé y Príncipe	Yemen
Cisjordania	India	Nicaragua	Senegal	Zambia
Costa de Marfil	Indonesia	Nigeria	Sri Lanka	
Djibouti	Islas Salomón	Pakistán	Suazilandia	
Egipto	Kirguistán	Papúa-Nueva Guinea	Sudán	
El Salvador	Kiribati	Paraguay	Sudán del Sur	
Filipinas	Kosovo	República Árabe Siria	Timor-Leste	
Ingreso bajo (\$1.045 o menos)				
Afganistán	Comoras	Guinea-Bisáu	Mozambique	Somalia
Bangladesh	Congo, República Democrática del	Haití	Myanmar	Tanzania, República Unida de
Benín	Corea, República Popular Democrática de	Kenia	Nepal	Tayikistán
Burkina Faso	Eritrea	Liberia	Niger	Togo
Burundi	Etiopía	Madagascar	República Centroafricana	Uganda
Camboya	Gambia	Malawi	Ruanda	Zimbabue
Chad	Guinea	Mali	Sierra Leone	

Cuadro A1.2

Países y economías por región según el Banco Mundial

Países y economías industrializados				
<i>Américas</i>				
Aruba	Bermuda	Estados Unidos	Islas Vírgenes Británicas	
Bahamas	Canadá	Groenlandia		
<i>Asia</i>				
Brunei Darussalam	Región Administrativa Especial de Hong Kong, China	Nueva Zelanda	Singapur	
Polinesia Francesa	Japón	Provincia China de Taiwán		
<i>Europa</i>				
Alemania	Dinamarca	Irlanda	Luxemburgo	Reino Unido
Andorra	España	Islandia	Mónaco	San Marino
Austria	Finlandia	Italia	Noruega	Suecia
Bélgica	Francia	Liechtenstein	Países Bajos	Suiza
<i>África del Norte y Medio Oriente</i>				
Chipre	Emiratos Árabes Unidos	Israel	Kuwait	Qatar
<i>Oceanía</i>				
Australia	Nueva Zelanda			
Países y economías en vías de industrialización				
<i>América Central y Caribe</i>				
Antigua y Barbuda	Cuba	Granada	Jamaica	St. Kitts y Nevis
Barbados	Dominica	Guatemala	Nicaragua	Santa Lucía
Belice	República Dominicana	Haití	Panamá	San Vicente y las Granadinas
Costa Rica	El Salvador	Honduras	Puerto Rico	Trinidad y Tobago
<i>Asia del Este</i>				
China	Región Administrativa Especial de Macao, China	Corea, República Popular Democrática de	Corea, República de	Mongolia
<i>Europa del Este (excluyendo a la ex URSS)</i>				
Albania	Croacia	Kosovo	Ex República Yugoslava de Macedonia	
Bosnia y Herzegovina	Eslovaquia	Montenegro	Rumania	
Bulgaria	Eslovenia	Polonia	Serbia	
Ex Checoslovaquia	Hungría	República Checa	Ex Yugoslavia	
<i>Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)</i>				
Armenia	Georgia	Letonia	Federación de Rusia	Ucrania
Azerbaiyán	Kazajstán	Lituania	Tayikistán	Ex URSS
Bielorrusia	Kirguistán	República de Moldavia	Turkmenistán	Uzbekistán
Estonia				
<i>América del Norte</i>				
México				

<i>África del Norte y Medio Oriente</i>				
Arabia Saudita	Egipto	Líbano	Omán	Túnez
Argelia	Iraq	Libia	República Árabe Siria	Turquía
Bahréin	Jordania	Marruecos	Sudán	Yemén
<i>Oceanía</i>				
Fiji	Nueva Caledonia	Samoa	Tonga	
Kiribati	Papúa Nueva Guinea	Islas Salomón	Vanuatu	
<i>Asia meridional</i>				
Afganistán	Bután	Irán, República Islámica de	Nepal	Sri Lanka
Bangladesh	India	Maldivas	Pakistán	
<i>América del Sur</i>				
Argentina	Chile	Guyana	Surinam	
Bolivia, Estado Plurinacional de	Colombia	Paraguay	Uruguay	
Brasil	Ecuador	Perú	Venezuela, República Bolivariana de	
<i>Sudeste de Asia</i>				
Camboya	Indonesia	Myanmar	Tailandia	
Filipinas	Malasia	República Democrática Popular Lao	Vietnam	
<i>África Subsahariana</i>				
Angola	Congo	Kenia	Níger	Tanzania, República Unida de
Benín	Congo, República del	Lesoto	Nigeria	Togo
Botsuana	Costa de Marfil	Liberia	Ruanda	Uganda
Burkina Faso	Guinea Ecuatorial	Madagascar	Santo Tomé y Príncipe	Yibuti
Burundi	Etiopía	Malawi	Senegal	Zambia
Cabo Verde	Gabón	Mali	Seychelles	Zimbabue
Camerún	Gambia	Mauritania	Sierra Leona	
República Centroafricana	Ghana	Mauricio	Somalia	
Chad	Guinea	Mozambique	Sudáfrica	
Comoras	Guinea-Bissau	Namibia	Suazilandia	
<i>Europa Occidental</i>				
Grecia	Malta	Portugal		

Nota: Directrices operacionales y clasificaciones analíticas del Banco Mundial acerca del INB per cápita vigentes en 1990.
Fuente: Elaboración de ONUDI en base al Banco Mundial (2015b).

Anexo A2 Clasificación de industrias manufactureras por grupo tecnológico

Descripción completa de CIIU	Abreviatura utilizada en este informe	Código CIIU rev. 3	Grupo tecnológico
Alimentos y bebidas	Alimentos y bebidas	15	Baja tecnología
Productos derivados del tabaco	Tabaco	16	Baja tecnología
Textiles	Textiles	17	Baja tecnología
Vestimenta, productos de piel y cuero y calzado	Vestimenta	18 y 19	Baja tecnología
Productos de madera (sin incluir muebles)	Productos de madera	20	Baja tecnología
Productos de papel y cartón	Papel	21	Baja tecnología
Impresión y publicación	Impresión y publicación	22	Baja tecnología
Muebles; industria manufacturera n.c.**	Muebles, n.c.	36	Baja tecnología
Coque, productos refinados de petróleo y combustible nuclear	Coque y petróleo refinado	23	Media tecnología
Productos de caucho y plástico	Caucho y plástico	25	Media tecnología
Productos minerales no metálicos	Minerales no metálicos	26	Media tecnología
Metales básicos	Metales básicos	27	Media tecnología
Productos metálicos manufacturados	Metales manufacturados	28	Media tecnología
Químicos y productos químicos	Químicos	24	Alta tecnología
Maquinaria y equipos n.c., y maquinaria de oficina, contabilidad y computación	Maquinaria y equipos	29 y 30	Alta tecnología
Maquinaria y aparatos eléctricos, y equipos de radio, televisión y comunicaciones	Maquinaria y aparatos eléctricos	31 y 32	Alta tecnología
Instrumentos médicos, de precisión y ópticos	Instrumentos de escritura	33	Alta tecnología
Vehículos automotrices, remolques, semirremolques y otros equipos de transporte	Vehículos automotores	34 y 35	Alta tecnología

Nota: n.c. = no clasificado. Los tres grupos tecnológicos siguen la clasificación de tecnologías de la OCDE (2005) basada en la intensidad de I&D en relación a estadísticas de valor agregado y producción bruta.
Fuente: Elaboración de ONUDI en base a INDSTAT2 (ONU DI 2012).

Anexo B1 Grupos de países y economías

Cuadro B1.1

Países y economías por región

Países y economías industrializadas

Asia y el Pacífico

Bahréin	Japón	Provincia China de Taiwán	Qatar
Corea, República de	Kuwait	Región Administrativa Especial de Hong Kong, China	Singapur
Emiratos Árabes Unidos	Malasia	Región Administrativa Especial de Macao, China	

Europa

Alemania	Eslovenia	Hungría	Luxemburgo	Reino Unido
Andorra	España	Irlanda	Malta	República Checa
Austria	Estonia	Islandia	Mónaco	San Marino
Bélgica	Federación de Rusia	Italia	Noruega	Suecia
Dinamarca	Finlandia	Liechtenstein	Países Bajos	Suiza
Eslovaquia	Francia	Lituania	Portugal	

América del Norte

Bermuda	Canadá	Estados Unidos de América	Groenlandia
---------	--------	---------------------------	-------------

Otros

Aruba	Guayana Francesa	Islas Vírgenes Británicas	Nueva Zelanda
Australia	Islas Caimán	Israel	Polinesia Francesa
Guam	Islas Vírgenes (EE.UU)	Nueva Caledonia	Puerto Rico

Países y economías en vías de industrialización

África

Angola	Egipto	Libia	Reunión	Túnez
Argelia	Eritrea	Madagascar	Ruanda	Uganda
Benín	Etiopía	Malawi	Santo Tomé y Príncipe	Yibuti
Botsuana	Gabón	Mali	Senegal	Zambia
Burkina Faso	Gambia	Marruecos	Seychelles	Zimbabue
Burundi	Ghana	Mauricio	Sierra Leona	
Cabo Verde	Guinea	Mauritania	Somalia	
Camerún	Guinea Ecuatorial	Mozambique	Suazilandia	
Chad	Guinea-Bissau	Namibia	Sudáfrica	
Comoras	Kenia	Níger	Sudán del Sur	
Congo, Rep. Democrática del	Lesoto	Nigeria	Tanzania, República Unida de	
Costa de Marfil	Liberia	República Centroafricana	Togo	

<i>Asia y el Pacífico</i>				
Afganistán	Estado de Palestina	Jordania	Omán	Timor Oriental
Arabia Saudita	Fiji	Kazakstán	Pakistán	Tonga
Armenia	Filipinas	Kirguistán	Palau	Turkmenistán
Azerbaiyán	India	Kiribati	Papúa Nueva Guinea	Tuvalu
Bangladesh	Indonesia	Líbano	República Árabe Siria	Uzbekistán
Brunei Darussalam	Irán, República Islámica de	Maldivas	República Democrática Popular Lao	Vanuatu
Bután	Iraq	Micronesia, Estados Federados de	Samoa	Vietnam
Camboya	Islas Cook	Mongolia	Sri Lanka	Yemen
China	Islas Marshall	Myanmar	Tailandia	
Corea, Rep. Dem. Popular de	Islas Salomón	Nepal	Tayikistán	
<i>Europa</i>				
Albania	Chipre	Letonia	Ex República Yugoslava de Macedonia	Ucrania
Bielorrusia	Croacia	Montenegro	Rumania	
Bosnia y Herzegovina	Georgia	Polonia	Serbia	
Bulgaria	Grecia	República de Moldavia	Turquía	
<i>América Latina y el Caribe</i>				
Anguila	Chile	Guadalupe	Montserrat	St. Kitts y Nevis
Antigua y Barbuda	Colombia	Guatemala	Nicaragua	Surinam
Argentina	Costa Rica	Guyana	Panamá	Trinidad y Tobago
Bahamas	Cuba	Haití	Paraguay	Uruguay
Barbados	Dominica	Honduras	Perú	Venezuela, República Bolivariana de
Belice	Ecuador	Jamaica	República Dominicana	
Bolivia, Estado Plurinacional de	El Salvador	Martinica	San Vicente y las Granadinas	
Brasil	Granada	México	Santa Lucía	

Cuadro B1.2

Países y economías por nivel de industrialización

Países y economías industrializados				
Alemania	Eslovaquia	Irlanda	Malasia	Región Administrativa Especial de Hong Kong, China
Andorra	Eslovenia	Islandia	Malta	Región Administrativa Especial de Macao, China
Aruba	España	Islas Caimán	Mónaco	Reino Unido
Australia	Estados Unidos de América	Islas Vírgenes (EE.UU)	Noruega	República Checa
Austria	Estonia	Islas Vírgenes Británicas	Nueva Caledonia	San Marino
Bahréin	Federación de Rusia	Israel	Nueva Zelanda	Singapur
Bélgica	Finlandia	Italia	Países Bajos	Suecia
Bermuda	Francia	Japón	Polinesia Francesa	Suiza
Canadá	Groenlandia	Kuwait	Portugal	

Corea, República de	Guam	Liechtenstein	Provincia China de Taiwán	
Dinamarca	Guayana Francesa	Lituania	Puerto Rico	
Emiratos Árabes Unidos	Hungría	Luxemburgo	Qatar	
Países y economías en vías de industrialización				
<i>Países y economías industriales emergentes</i>				
Arabia Saudita	China	Indonesia	Ex República Yugoslava de Macedonia	Turquía
Argentina	Chipre	Kazajistán	Rumania	Ucrania
Bielorrusia	Colombia	Letonia	Serbia	Uruguay
Brasil	Costa Rica	Mauricio	Sudáfrica	Venezuela, República Bolivariana de
Brunei Darussalam	Croacia	México	Surinam	
Bulgaria	Grecia	Omán	Tailandia	
Chile	India	Polonia	Túnez	
<i>Otros países y economías en desarrollo</i>				
Albania	Corea, Rep- Dem. Popular de	Guatemala	Martinica	Reunión
Angola	Corea, República Popular Democrática de	Guinea Ecuatorial	Micronesia, Estados Federados de	San Vicente y las Granadinas
Anguila	Costa de Marfil	Guyana	Mongolia	Santa Lucía
Antigua y Barbuda	Cuba	Honduras	Montenegro	Seychelles
Argelia	Dominica	Honduras	Montserrat	Sri Lanka
Armenia	Ecuador	Irán, República Islámica de	Namibia	St. Kitts y Nevis
Azerbaiyán	Egipto	Iraq	Nicaragua	Suazilandia
Bahamas	El Salvador	Islas Cook	Nigeria	Tayikistán
Barbados	Estado de Palestina	Islas Marshall	Pakistán	Tonga
Belice	Fiji	Jamaica	Palau	Trinidad y Tobago
Bolivia, Estado Plurinacional de	Filipinas	Kenia	Panamá	Turkmenistán
Bosnia y Herzegovina	Gabón	Kirguistán	Papúa Nueva Guinea	Uzbekistán
Botsuana	Georgia	Líbano	Paraguay	Vietnam
Cabo Verde	Ghana	Libia	Perú	Zimbabue
Camerún	Granada	Maldivas	República Árabe Siria	
Congo	Guadalupe	Marruecos	República de Moldavia	
<i>Países y economías menos desarrollados</i>				
Afganistán	Eritrea	Madagascar	Ruanda	Timor-Leste
Bangladesh	Etiopía	Malawi	Samoa	Tuvalu
Benín	Gambia	Mali	Santo Tomé y Príncipe	Uganda
Burkina Faso	Guinea	Mauritania	Senegal	Vanuatu
Burundi	Guinea-Bissau	Mozambique	Sierra Leona	Yemen
Bután	Haití	Myanmar	Somalia	Yibuti
Camboya	Islas Salomón	Nepal	Sudán	Zambia
Chad	Kiribati	Níger	Sudán del Sur	
Comoras	Lesoto	República Centroafricana	Tanzania, Rep. Unida de	
Congo, República Democrática del	Liberia	República Democrática Popular Lao	Tanzania, República Unida de	

Cuadro B1.3

Países y economías por nivel de ingresos

Altos ingresos				
Alemania	Canadá	Francia	Luxemburgo	Región Administrativa Especial de Hong Kong, China
Andorra	Chipre	Grecia	Malta	Región Administrativa Especial de Macao, China
Anguila	Corea, Rep. de	Groenlandia	Noruega	Reino Unido
Arabia Saudita	Croacia	Guam	Nueva Caledonia	República Checa
Aruba	Curazao	Guinea Ecuatorial	Nueva Zelanda	Singapur
Australia	Dinamarca	Hungría	Omán	St. Kitts y Nevis
Austria	Emiratos Árabes Unidos	Irlanda	Países Bajos	Suecia
Bahamas	Eslovaquia	Islandia	Polinesia Francesa	Suiza
Bahréin	Eslovenia	Islas Vírgenes (EE.UU)	Polonia	Trinidad y Tobago
Barbados	España	Israel	Portugal	
Bélgica	Estados Unidos de América	Italia	Provincia China de Taiwán	
Bermuda	Estonia	Japón	Puerto Rico	
Brunei Darussalam	Finlandia	Kuwait	Qatar	
Ingresos medios-altos				
Angola	China	Jordania	Namibia	Seychelles
Antigua y Barbuda	Colombia	Kazajstán	Palau	Sudáfrica
Argelia	Costa Rica	Letonia	Panamá	Surinam
Argentina	Cuba	Líbano	Perú	Tailandia
Azerbaiyán	Dominica	Libia	República Dominicana	Túnez
Bielorrusia	Ecuador	Lituania	Ex República Yugoslava de Macedonia	Turkmenistán
Bosnia y Herzegovina	Federación de Rusia	Malasia	Rumania	Turquía
Botsuana	Gabón	Maldivas	Samoa Americana	Uruguay
Brasil	Granada	Mauricio	San Vicente y las Granadinas	Venezuela, República Bolivariana de
Bulgaria	Irán, República Islámica de	México	Santa Lucía	
Chile	Jamaica	Montenegro	Serbia	

Ingresos medios-bajos				
Albania	Estado de Palestina	Islas Marshall	Paraguay	Timor Oriental
Armenia	Fiji	Islas Salomón	República Árabe Siria	Tonga
Belice	Filipinas	Kiribati	República de Moldavia	Tuvalu
Bolivia, Estado Plurinacional de	Georgia	Lesoto	República Democrática Popular Lao	Ucrania
Bután	Ghana	Marruecos	Samoa	Uzbekistán
Cabo Verde	Guatemala	Micronesia, Estados Federados de	Santo Tomé y Príncipe	Vanuatu
Camerún	Guyana	Mongolia	Senegal	Vietnam
Congo, Rep. de	Honduras	Nicaragua	Sri Lanka	Yemen
Costa de Marfil	India	Nigeria	Suazilandia	Yibuti
Egipto	Indonesia	Pakistán	Sudán	Zambia
El Salvador	Iraq	Papúa Nueva Guinea	Sudán del Sur	
Ingresos bajos				
Afganistán	Congo, República Democrática del	Kenia	Myanmar	Tayikistán
Bangladesh	Corea, República Popular Democrática de	Kirguistán	Nepal	Togo
Benín	Eritrea	Liberia	Níger	Uganda
Burkina Faso	Etiopía	Madagascar	República Centroafricana	Zimbabue
Burundi	Gambia	Malawi	Ruanda	
Camboya	Guinea	Mali	Sierra Leona	
Chad	Guinea-Bissau	Mauritania	Somalia	
Comoras	Haití	Mozambique	Tanzania, República Unida de	

Fuente: ONUDI, 2015a.

Referencias

- Carpenter, J., 2011. Impact of GM Crops on Biodiversity. *GM Crops*, 2, pp. 1–17.
- Diop, D., Blanco, M., Flammini, A., Schlaifer, M., Kropiwnicka, M.A. y Markhof, M.M., 2013. *Assessing the Impact of Biofuels Production on Developing Countries from the Point of View of Policy Coherence for Development*. Informe final a la Comisión Europea. Bruselas.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), FMI (Fondo Monetario Internacional), OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos), UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo), PMA (Programa Mundial de Alimentos), Banco Mundial, OMC (Organización Mundial del Comercio), IFPRI (Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias) y UN HLTF (Equipo de Tareas de Alto Nivel de Naciones Unidas), 2011. *Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Feenstra, R.C., Inklaar, R. y Timmer, M.P., 2015. The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, de próxima publicación. Disponible en: <www.ggd.net/pwt>.
- Ghani, E. y O'Connell, S.D., 2014. *Can Service be a Growth Escalator in Low Income Countries?* Documento de trabajo sobre investigación de políticas 6971. Washington, DC: Banco Mundial.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo), 2015a. *ILOSTAT Database*. Disponible en <www.ilo.org/ilostat>. Último acceso: julio de 2015. Ginebra.
- , 2015b. *Key Indicators of the Labour Market (KILM) Database*. Disponible en <www.ilo.org/empelm/what/WCMS_114240/lang--en/index.htm>. Último acceso: julio de 2015. Ginebra.
- ITC (Centro de Comercio Internacional), 2015. *Industry Classification*. Disponible en: <http://www.investmentmap.org/industry_classification.aspx>. Último acceso: octubre de 2015.
- Kaltenberg, M. y Verspagen, B., 2015. *Healthy Development: Uncovering Capabilities*. Documento de antecedentes preparado para el Informe sobre el Desarrollo Industrial 2015. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Kaphengst, T. y Smith, L., 2013. *The Impact of Biotechnology on Developing Countries*. Berlin: Ecological Institute.
- Koh, L.P. y Wilcove, D.S., 2008. Is Oil Palm Agriculture Really Destroying Tropical Biodiversity? *Conservation Letters*, 1, pp. 60–64.
- Lall, S., 2000. Technological Change and Industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies: Achievements and Challenges. En: *Technology, Learning and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, eds. Kim, L. y Nelson, R.R., Cambridge: Cambridge University Press.
- , 2002. Linking FDI and Technology Development for Capacity Building and Strategic Competitiveness. *Transnational Corporations*, 11(3), pp. 39–88.
- Lall, S. y Narula, R., 2004. Foreign Direct Investment and its Role in Economic Development: Do We Need a New Agenda? *The European Journal of Development Research*, 16(3), pp. 447–464.
- Lavopa, A., 2015. *Technology-Driven Structural Change and Inclusiveness: The Role of Manufacturing*. Serie de documentos de trabajo sobre desarrollo inclusivo y sostenible WP 14/2015. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Lavopa, A. y Szirmai, A., 2015. *Industrialization in Time and Space*. Documento de antecedentes preparado para el Informe de Desarrollo Industrial 2015. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Lenzen, M., Kanemoto, K., Moran, D. y Geschke, A., 2012. Mapping the Structure of the World Economy. *Environmental Science & Technology*, 46(15), pp. 8374–8381.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K. y Geschke, A., 2013. Building Eora: A Global Multi-Regional Input-Output Database at High Country and Sector Resolution. *Economic Systems Research*, 25(1), pp. 20–49.

- Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., y Marrs, A., 2013. *Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, and the Global Economy*. Washington, DC: Instituto Global de McKinsey.
- Massa, I., 2015. *Technological Change in Developing Countries: Trade-Offs Between Economic, Social and Environmental Sustainability*. Documento de antecedentes preparado para el Informe de Desarrollo Industrial 2015. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Mazzanti, M., Marin, G., Nicolli, F. y Gilli, M., 2015. *Sustainable Development and Industrial Development: Manufacturing Environmental Performance, Technology and Consumption/Production Perspectives*. Documento de antecedentes preparado para el Informe de Desarrollo Industrial 2015. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos), 2005. *Science, Technology and Industry Scoreboard*. París: Publicaciones de la OCDE.
- , 2008. *Biofuels Support Policies: An Economic Assessment*. París: Publicaciones de la OCDE.
- O'Mahony, M. y Timmer, M.P., 2009. Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: the EU KLEMS Database. *Economic Journal*, 119(538), pp. F374-F403.
- Rodrik, D., 2015. *Premature Deindustrialization*. Documento de trabajo sobre economía No. 107. Princeton, NJ: IAS School of Social Sciences.
- Sherburne, A., 2009. Sustainability through the Supply Chain. En: *Sustainable Textiles: Life Cycle and Environmental Impact*, ed. Blackburn, R.S., Cambridge: Woodhead Publishing.
- Szirmai, A., 2012a. Industrialisation as an Engine of Growth in Developing Countries, 1950–2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(4), pp. 406–420.
- Timilsina, G.R. y Shrestha, A., 2010. *Biofuels: Markets, Targets and Impacts*. Documento de trabajo sobre investigación de políticas del Banco Mundial 5364. Washington, DC: Banco Mundial.
- Timmer, M.P., de Vries, G. y de Vries, K., 2014. *Patterns of Structural Change in Developing Countries*. Memorando de investigación de GGDC 149. Groningen: Universidad de Groningen y Centro de Estudios para Crecimiento y Desarrollo de Groningen.
- Timmer, M.P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. y de Vries, G.J., 2015. An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23(3), pp. 575–605.
- UN (United Nations), 2014. *National Accounts Statistics: Analysis of Main Aggregates, 2013*. Nueva York. Disponible en <<http://unstats.un.org/unsd/snaama/Introduction.asp>>. Último acceso: julio de 2015.
- ONUUDI (Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), 2012. *Industrial Statistics Database 2-Digit Level, ISIC Revision 3 (INDSTAT2), 2012*. Viena.
- , 2013. *Industrial Development Report 2013. Sustaining Employment Growth - The Role of Manufacturing and Structural Change*. Viena.
- , 2014a. *Industrial Statistics Database 2-Digit Level, ISIC Revision 3 (INDSTAT2), 2014*. Viena.
- , 2014b. *Manufacturing Value Added 2014*. Viena.
- , 2015a. *International Yearbook of Industrial Statistics 2015*. Edward Elgar Publishing Limited. Cheltenham.
- , 2015b. *Manufacturing Value Added 2015*. De próxima publicación. Viena.
- Universidad de Texas y ONUUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), 2015. *UTIP-UNIDO Industrial Pay Inequality Dataset*. Austin, TX. Disponible en <<http://utip.gov.utexas.edu/data.html>>.
- UNSD (División de Estadística de las Naciones Unidas), 2015. *United Nations Commodity Trade Statistics (Comtrade) Database*. Nueva York. Disponible en: <<http://comtrade.un.org/>>. Último acceso: septiembre de 2015.
- USAID Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), 2009. *Biofuels in Asia: An Analysis of Sustainability Options*. Washington, DC.
- Wang, Zi-jun, Lin, H., Huang, J., Hu, R., Rozelle, S., y Pray, C., 2009. Bt Cotton in China: Are Secondary Insect Infestations Offsetting the Benefits in Farmer Fields. *Agricultural Sciences in China*, 8(1), pp. 83–90.
- Warwick, K., 2013. *Beyond Industrial Policy, Emerging Issues and New Trends*. Documentos sobre ciencia, tecnología

- y políticas industriales de la OCDE Nro. 2. París: Publicaciones de la OCDE.
- Weiss, J., 2015. *Taxonomy of Industrial Policy*. Documento de trabajo de ONUDI No 8. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Witt, H., Patel, R. y Schnurr, M., 2006. Can the Poor Help GM Crops? Technology, Representation & Cotton in the Makhathini Flats, South Africa. *Review of African Political Economy*, 109, pp. 497–513.
- Banco Mundial, 2015a. *World Development Indicators*. Database. Washington, DC. Disponible en <<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>>. Último acceso: junio de 2015.
- , 2015b. *Historical Classifications by Income*. Washington, DC. Disponible en: <<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/378834-how-does-the-world-bank-classify-countries>>. Último acceso: febrero de 2015.
- WRI (Instituto de Recursos Mundiales), 2015. *CAIT Climate Data Explorer*. Washington, DC. Disponible en <<http://cait.wri.org>>.

«El año 2015 marca el lanzamiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 9 (ODS9) de las Naciones Unidas 2030, que es un importante paso para abordar el desarrollo global subrayando la industrialización sostenible e inclusiva y el crecimiento económico. El *Informe sobre Desarrollo Industrial 2016* de ONUDI proporciona un análisis integral y oportuno del camino para lograr este objetivo a través de un desarrollo industrial inclusivo y sostenible, basado en un profundo debate, en evidencia empírica sólida y en valiosos consejos en materia de políticas. Apunta a un nuevo e innovador pensamiento sobre la industrialización, fundamental para la implementación de los ODS y el progreso del desarrollo global. Lo recomiendo ampliamente».

Xiaolan Fu, profesora de tecnología y desarrollo internacional, Universidad de Oxford

1 «El Informe sobre Desarrollo Industrial de ONUDI es la fuente de información decisiva sobre la industrialización contemporánea, al combinar útiles estadísticas con originales análisis de las tendencias actuales y consejos en materia de políticas. El Informe 2016 muestra definitivamente que las manufacturas siguen siendo importantes y que el cambio estructural no solo acompaña, sino que causa el crecimiento económico. Se exploran cuestiones de políticas contemporáneas relacionadas con el rol de las cadenas de valor mundiales, las tendencias en la inclusión social y la necesidad de una industrialización sensible en materia ambiental. Será de interés para una amplia audiencia, desde personas a cargo de la elaboración de políticas e investigadores académicos hasta potenciales inversores».

5 John Weiss, profesor emérito de economía del desarrollo, Universidad de Bradford

8 «La innovación y el cambio estructural son los motores del desarrollo inclusivo y sostenible. El cambio tecnológico permite que los países mejoren su sistema productivo, con lo cual provee las condiciones para acceder a los mercados extranjeros y la oportunidad de un crecimiento basado en las exportaciones. El Informe sobre Desarrollo Industrial 2016 de ONUDI, elaborado en colaboración con la UNU, resume evidencia de que los países han usado exitosamente este camino al desarrollo y delinea cómo una activa elaboración de políticas facilita este proceso».

10 David M. Malone, rector de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y Secretario General Adjunto de las Naciones Unidas



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Viena, Austria
teléfono: (+43-1) 26026-0, Fax: (+43-1) 26926-69
email: unido@unido.org, Internet: www.unido.org

