



Ventanas verdes de oportunidad para los países en desarrollo

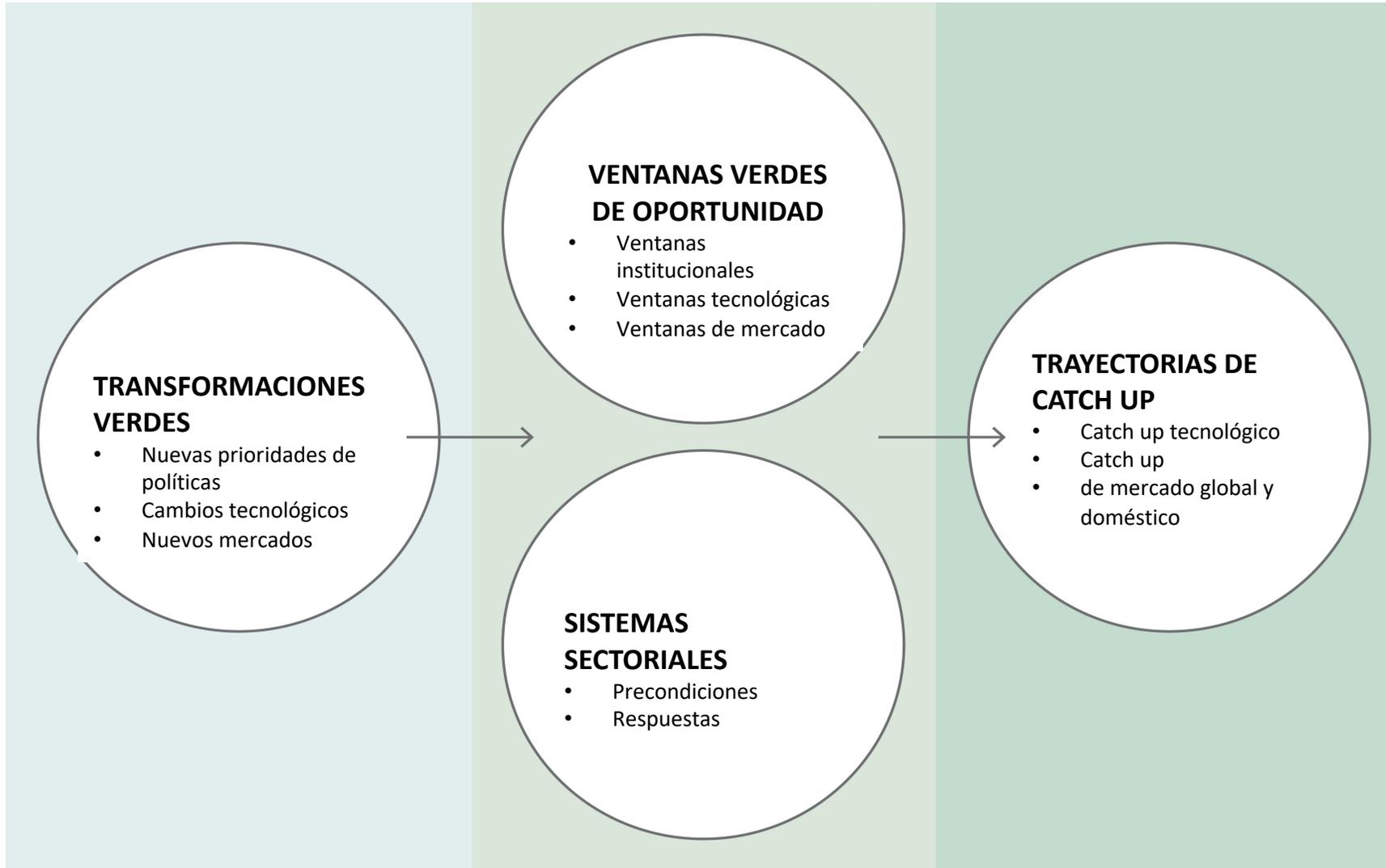
Roberta Rabelotti
Universidad de Pavia - Italia

Un nuevo marco de análisis para aprovechar las ventanas verdes de oportunidad en países en desarrollo

- El acceso a tecnologías y conocimientos por sí solos no es suficiente.
- La mayoría de los marcos de análisis existentes para las tecnologías con bajas emisiones de carbono en países rezagados se centran principalmente en la adopción e implementación de tecnologías verdes, sin considerar su potencial para impulsar el desarrollo industrial y tecnológico.
- Los países en desarrollo deberían emprender un camino diferente desde el principio en lugar de tratar de ponerse al día siguiendo trayectorias establecidas.

¡Los modelos que incluyen un crecimiento inicial sin una perspectiva verde temprana no son viables!

Marco de análisis: Ventanas verdes de oportunidad



1. Ventanas verdes de oportunidad.
2. Sistema sectorial de producción e innovación: pre-condiciones y respuestas de actores públicos y privados.
3. Trayectorias de catch up resultantes de las interacciones de las ventanas verdes de oportunidad con las acciones de las partes interesadas.

Ventanas verdes de oportunidad

- Ventanas verdes de oportunidad son principalmente endógenas, creadas por los gobiernos e influenciados por políticas ambientales e industriales *domésticas y globales*;
- Por ejemplo:
 - **China:** Ley de Promoción de Energías Renovables de 2006; Programa de Demostración “Golden Sun”; Programa “Ride the Wind”.
 - **Brasil:** Programa de combustible de etanol a base de caña de azúcar.
 - **India:** Plan Nacional de Misión de Movilidad Eléctrica 2020.
 - **Brasil, Chile, Uruguay, Viet Nam, Turquía, Marruecos, Namibia and Sudáfrica:** Estrategias nacionales existentes o futuras de hidrógeno verde.



Sistemas sectoriales: precondiciones y respuestas

- El aprovechamiento de las ventanas verdes de oportunidad depende de las **precondiciones existentes** y de las **respuestas de las empresas y otros actores públicos y privados**;
- La **madurez tecnológica y la posibilidad de comercio de las tecnologías verdes** de las tecnologías verdes afecta las trayectorias sectoriales.
 - En sectores maduros como la biomasa o la energía solar fotovoltaica, las tecnologías fácilmente disponibles pueden proporcionar una vía relativamente rápida para impulsar las actividades económicas.
 - Tecnologías menos maduras como el hidrógeno verde, la energía solar de concentración (CSP) o los vehículos eléctricos (EV) son más exigentes en términos de nuevas capacidades tecnológicas y requieren inversiones significativas en I+D y desarrollo del sistema de innovación.



Aprovechando las ventanas de oportunidad: cuatro escenarios

Combinando diferentes niveles de condiciones previas existentes y respuestas, proponemos cuatro escenarios posibles diferentes.

Precondiciones \ Respuestas	Fuertes	Débiles
Fuertes	Escenario 1: Ventanas abiertas Solar PV, Biomass, CSP – China Bioetanol - Brasil Hidrógeno – Chile (potencialmente)	Escenario 2: Ventanas por abrir Solar PV – India Biogas – Bangladesh CSP – Morocco Viento - China
Débiles	Escenario 3: Ventanas al alcance Biomasa – Tailandia y Vietnam Hidrógeno - Namibia	Escenario 4: Ventanas a la distancia Viento – Kenia Bioenergía - México y Pakistan

Ventanas abiertas

Ejemplo: Bioetanol en Brasil

- Precondiciones

- Durante muchos años, Brasil ha construido las condiciones previas para aprovechar las oportunidades en plantas de procesamiento de azúcar y etanol, así como el aprendizaje tecnológico vinculado a estos sectores.
- Proveedores de tecnología e instituciones de investigación han colaborado en el desarrollo de tecnología relacionada con la caña de azúcar.

- Respuestas

- Las empresas privadas han respondido a estas oportunidades mediante el establecimiento de consorcios colaborativos para desarrollar automóviles con sistemas flexibles de combustible (es decir, motores que funcionan con una combinación de gasolina, metanol o etanol).
- Aunque impulsado inicialmente por el mercado local, Brasil ha estado avanzando hacia una posición de liderazgo en el mercado global.

Ventanas abiertas

Ejemplo: Hidrógeno verde en Chile

- Precondiciones

- Chile cuenta con abundantes recursos solares en el norte y recursos eólicos en el sur.
- Desde 2017, Chile ha implementado micro-redes alimentadas por hidrógeno verde.

- Respuestas

- En 2020, el Gobierno publicó una *Estrategia de Hidrógeno Verde* de tres fases. La **primera fase**, a partir de 2025, se enfocará principalmente en el mercado interno, reemplazando el hidrógeno gris en el transporte pesado y de larga distancia. La **segunda etapa**, a partir de 2030, amplía el uso local junto con las exportaciones. La **tercera etapa**, a largo plazo después de 2035, anticipa la apertura de nuevos mercados tanto a nivel nacional como internacional.
- El plan incluye:
 - Fondos: para apoyar a empresas y consorcios nacionales e internacionales a invertir en proyectos verdes escalables y replicables.
 - Precios: una hoja de ruta para fijar precios de las emisiones de combustibles fósiles para nivelar el campo de juego.
 - Regulaciones y estándares: claros y estables en toda la cadena de valor para garantizar la seguridad y brindar certeza a los inversionistas.
 - Participación de la comunidad: una participación temprana y transparente de las comunidades locales en proyectos relacionados con el hidrógeno verde.
 - Sistema de innovación: un sistema de I+D que involucra a la industria, la academia y los centros tecnológicos.

Ventanas en la distancia

Ejemplo: Bioenergía en México

- Precondiciones

- Enorme potencial para actividades de bioenergía.
- Falta de capacidades técnicas.

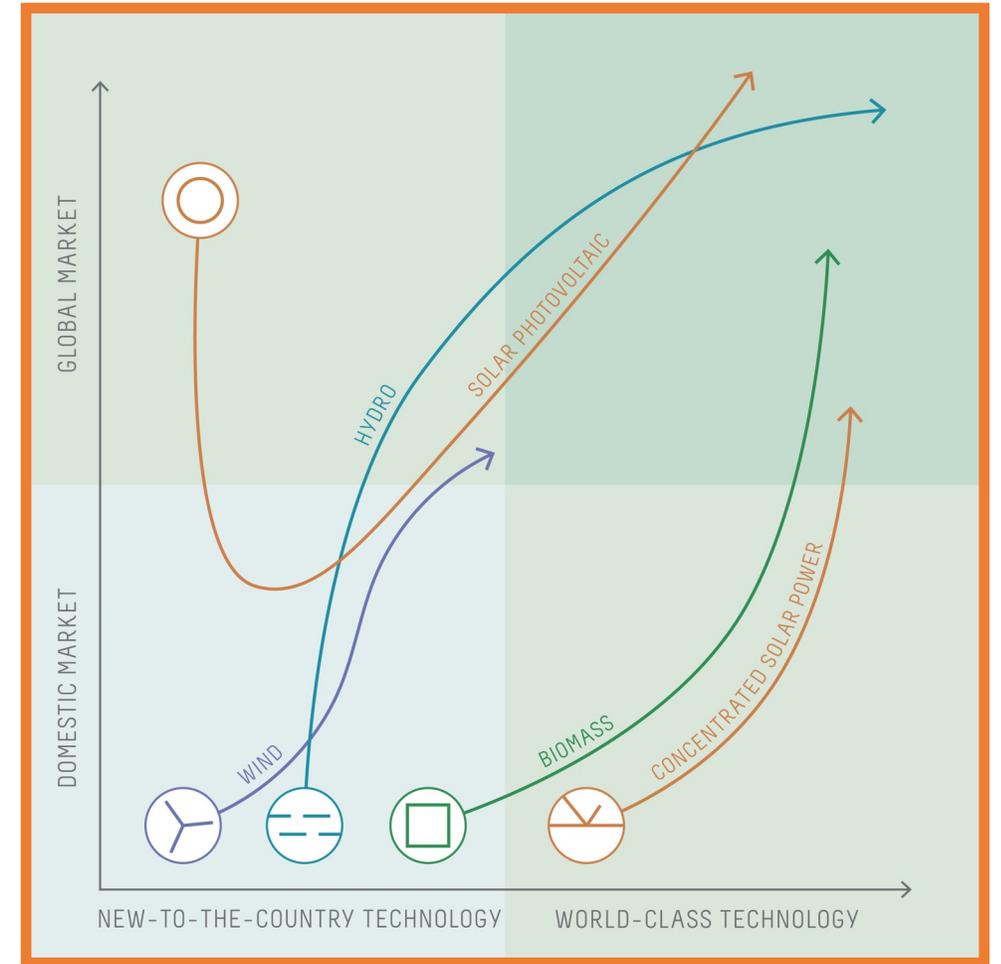
- Respuestas

- Escasa atención política y regulaciones débiles llevan a una insuficiente inversión privada.
- Falta de incentivos suficientes para desarrollar el sector.

Trayectorias de catch up

TRAYECTORIAS DE CATCH UP

- Catch up tecnológico
- Catch up de mercado global y doméstico

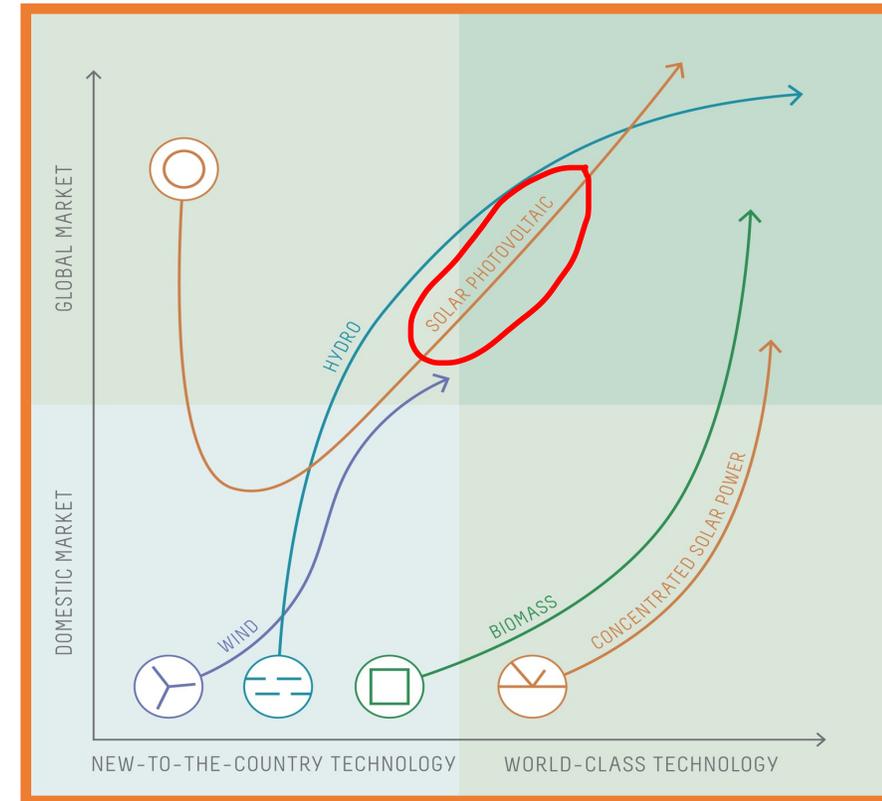


Un ejemplo: la industria de solar PV en China

De aprender a partir de la exportación a fortalecer el mercado interno
y luego a liderar a nivel global

Industria de solar PV china

- ❖ Comenzaron en el mercado global exportando paneles solares fabricados con tecnología importada (aprendizaje a partir de la exportación).
- ❖ Después de una caída en la demanda mundial, las empresas chinas sustituyeron la demanda internacional con la demanda interna gracias a los incentivos creados por la política pública.
- ❖ Se realizaron enormes inversiones para desarrollar la capacidad tecnológica y la capacidad nacional en toda la cadena de valor de la industria de energía solar.
- ❖ Las empresas chinas volvieron a los mercados internacionales como líderes tecnológicos y de mercado.



Principales conclusiones

- Las nuevas ventanas verdes de oportunidad generalmente se abren mediante cambios institucionales (políticos).
- El aprovechamiento de las ventanas verdes de oportunidad depende de las condiciones previas del país y los patrones de respuesta de los actores públicos y privados - siendo los sectores verdes específicos.
- Existe una variabilidad significativa en las trayectorias a nivel sectorial y de país.
- La posibilidad de comercio y la madurez tecnológica son clave para explicar la variabilidad de las trayectorias

América Latina y el Caribe cuenta con un alto potencial técnico para la energía renovable.

Para aprovechar las ventanas verdes de oportunidad se requiere una fuerte voluntad para promulgar políticas oportunas de innovación, industrial y energía, con el fin de unirse tempranamente a la revolución tecnológica verde.

