

Documento de Trabajo N° 4

**“Entendiendo la Complejidad Económica:
Un Análisis para el Paraguay” (*)**

Fanny Pineda

Noviembre de 2020

Departamento de Convenios Comerciales

Dirección de Integración

Subsecretaría de Estado de Economía

Ministerio de Hacienda

(*) Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente la posición del Ministerio de Hacienda.



TETĀ VIRU
MOHENDĀPY
Motenondcha
Ministerio de
HACIENDA

TETĀ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

Subsecretaría de Estado de Economía

“Entendiendo la Complejidad Económica: Un Análisis para el Paraguay”

Resumen

La complejidad económica constituye una vía para la prosperidad, impulsando procesos de diversificación de los países hacia exportaciones cada vez más amplias y complejas, en función de los conocimientos de cada uno. El documento presenta de manera introductoria la metodología aplicada por el *Atlas de Complejidad Económica* y describe los principales hallazgos para el caso paraguayo, cuyo crecimiento económico se ha estancado en los últimos años, pero aún se encuentra posicionado para aprovechar las oportunidades de diversificación utilizando su conocimiento existente. Gracias a esta medida única de complejidad es posible realizar proyecciones de crecimiento que ayuden tanto a la implementación de políticas comerciales e industriales como al aprovechamiento de nuevas oportunidades de inversión.

Por: Econ. Fanny Pineda

fanny_pineda@hacienda.gov.py



Subsecretaría de Estado de Economía

Contenido

Resumen	2
Entendiendo el concepto de Complejidad Económica	4
Metodología del Atlas de complejidad económica	5
Contribución de la Teoría de Espacio Producto (TEP)	6
Estrategias de diversificación productiva para las economías	7
Utilidad del Atlas de Complejidad Económica	9
Complejidad Económica: un Análisis para el Paraguay	9
Estructura económica y complejidad de las exportaciones de Paraguay	10
Entonces, ¿cómo nos volvemos más productivos?	12
Proyecciones de crecimiento y conclusiones	14
Algunas consideraciones metodológicas sobre el Atlas	15



Subsecretaría de Estado de Economía

Entendiendo el concepto de Complejidad Económica

La experiencia muestra que los países que se hicieron ricos lo lograron gracias a la acumulación de *know how*, conocida como la habilidad de transmitir conocimientos que el otro adquiere a través de imitación y repetición. Sin embargo, la estrategia de crecimiento de un país no consiste en simples repeticiones de lo que otros ya hicieron o aplicaron a sus economías como remedio, sino en identificar las restricciones particulares a las que se enfrenta, conocer sus causas y a partir de allí implementar políticas de manera focalizada.

La complejidad económica es una expresión del conocimiento productivo de una sociedad, medida a partir del grado de sofisticación de los productos que fabrica. Parte del principio de división del trabajo, basándose en la idea de que la sociedad en su conjunto puede alcanzar una mayor cantidad de conocimiento del que ninguno podría disponer individualmente.

Pero lo fundamental no es sólo la cantidad sino qué tan diversificada de conocimiento está una sociedad, pues las economías complejas son aquellas capaces de entretejer grandes cantidades de conocimiento relevante y los países que tienen mayores capacidades son los que mayor diversidad de productos pueden fabricar. A su vez, una mayor complejidad económica es necesaria para que la sociedad pueda mantener y utilizar una mayor cantidad de conocimiento productivo.

En esta línea, la plataforma interactiva del [Atlas de Complejidad Económica](#)¹ proporciona datos de casi todos los países del mundo y sirve de herramienta útil para conocer la estructura económica de los países, descubrir nuevas oportunidades de inversión y definir las estrategias económicas necesarias para alcanzar una mayor prosperidad.

¹ El Atlas es un programa de investigación del Centro de Desarrollo Internacional (Harvard's CID), cuya metodología fue desarrollada por el Harvard's Growth Lab, y encabezada por los economistas Ricardo Hausmann & Cesar Hidalgo.



Subsecretaría de Estado de Economía

Metodología del Atlas de complejidad económica

A fin de identificar los países que están posicionados para crecer, el truco consiste en mirar qué puede producir una economía y a partir de ello, inferir con qué conocimientos cuenta. Dos factores son tenidos en cuenta: la cantidad de diferentes productos que el país puede fabricar (diversidad del país) y el número de países capaces de producir un determinado producto (ubicuidad del producto) y a su vez, qué tan complejos son estos.

De esta manera, la medida toma en cuenta la canasta de exportaciones de un país y calcula cuán diversificada de productos complejos está. Y ¿Cómo se determina la complejidad de un producto? En base a cuán sofisticado es el conocimiento que requiere para su elaboración: Un producto es más o menos complejo dependiendo de cuántos países son capaces de producirlo, qué tan complejos son estos, y de qué cantidad de conocimientos técnicos se requiere para fabricarlo.

Al repetir este proceso un número infinito de veces usando las matemáticas, el cálculo converge a una medida cuantitativa de complejidad representativa, que ayuda a mejorar la estimación del conocimiento productivo de un país inferida de su diversidad y observando la ubicuidad de los productos que fabrica.

En efecto, como resultado de lo anterior se tiene el *Índice de Complejidad Económica – ICE²*, que permite listar a los países según cuán diversificada y compleja es su canasta de exportaciones. El ICE es considerado una medida de desarrollo económico ya que sirve para explicar las diferencias de ingresos entre países y predecir el crecimiento futuro. Justamente, la premisa sobre la que opera es que, si la complejidad de las exportaciones de un país supera sus expectativas de nivel de ingreso, se prevé que el país crezca más rápido en el futuro.

² Explicación detallada de la derivación matemática del ICE, consultar pag. 21. (Hausmann, Hidalgo, & et al., 2013)



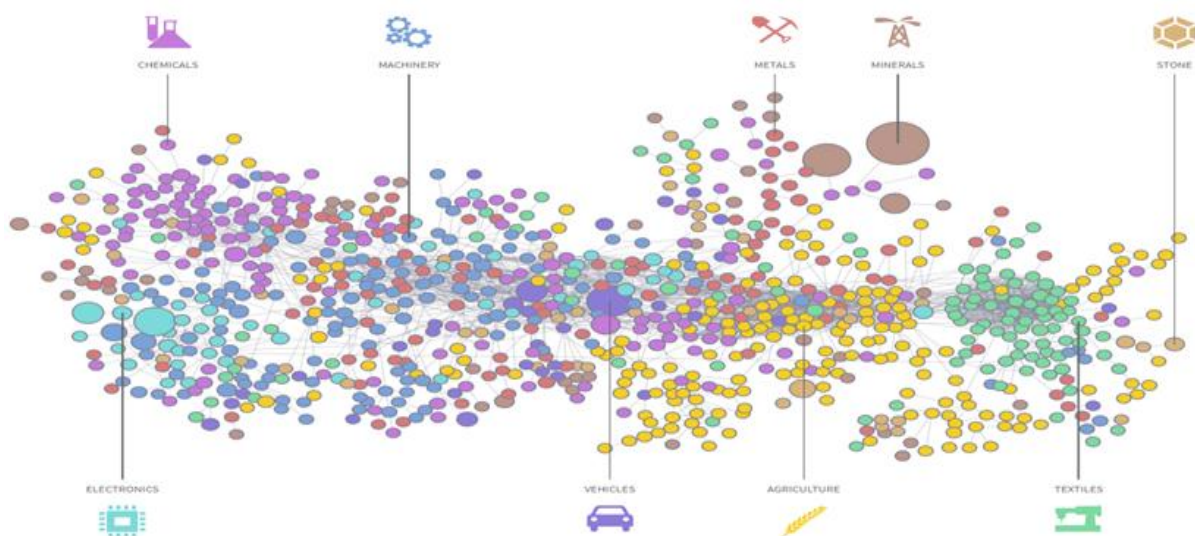
Subsecretaría de Estado de Economía

Contribución de la Teoría de Espacio Producto (TEP)

Con el fin de lograr que las exportaciones sean complejas, esta teoría ayuda a definir los caminos para diversificar la economía de un país en función de la conexión de sus conocimientos.

Los países tienen más éxito cuando se orientan a la producción de rubros que requieren conocimientos similares y emplean las capacidades productivas existentes, por lo que resultará útil identificar qué otros productos se puede exportar a partir de los que ya se produce, lo que consecuentemente acarreará mayor éxito en la diversificación de sus exportaciones.

Gráfico 1: Mapa o espacio de productos de la economía en general.



Los países que producen textiles (verde) pueden producir otros textiles, pero comparten pocos vínculos en los conocimientos necesarios para producir maquinaria (azul).

Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu

El mapa o espacio de productos considera cuál producto requiere capacidades similares a los que ya cuenta una economía calculando la “distancia”, de modo a identificar qué nuevo producto es cercano de producir al ya existente. Por ejemplo, si el conocimiento requerido para producir camisas es similar al requerido para producir blusas y diferente



Subsecretaría de Estado de Economía

para producir motores, la probabilidad de que un país exportador de camisas ahora exporte blusas será mayor a la probabilidad de que exporte motores.

Así, el concepto de distancia utilizado aquí se refiere, por un lado, al *alcance* de las capacidades existentes para fabricar un nuevo producto específico medido por la relación entre este último y las exportaciones actuales de la economía, constituyendo así una medida de riesgo pues representa qué tanta probabilidad hay de que un país exporte el producto B dado que exporta actualmente el producto A. Y por otro, la distancia suele ser considerada como la *proximidad* entre dos productos que requieren conocimientos o capacidades similares: Dos productos están “más cerca” si su producción requiere capacidades y conocimientos similares (más cerca de 0) o de lo contrario, alejados (más cerca de 1). Esta proximidad entre dos productos co-exportados puede medirse igualmente para cada producto ya exportado y se tendrá una red de co-exportaciones.

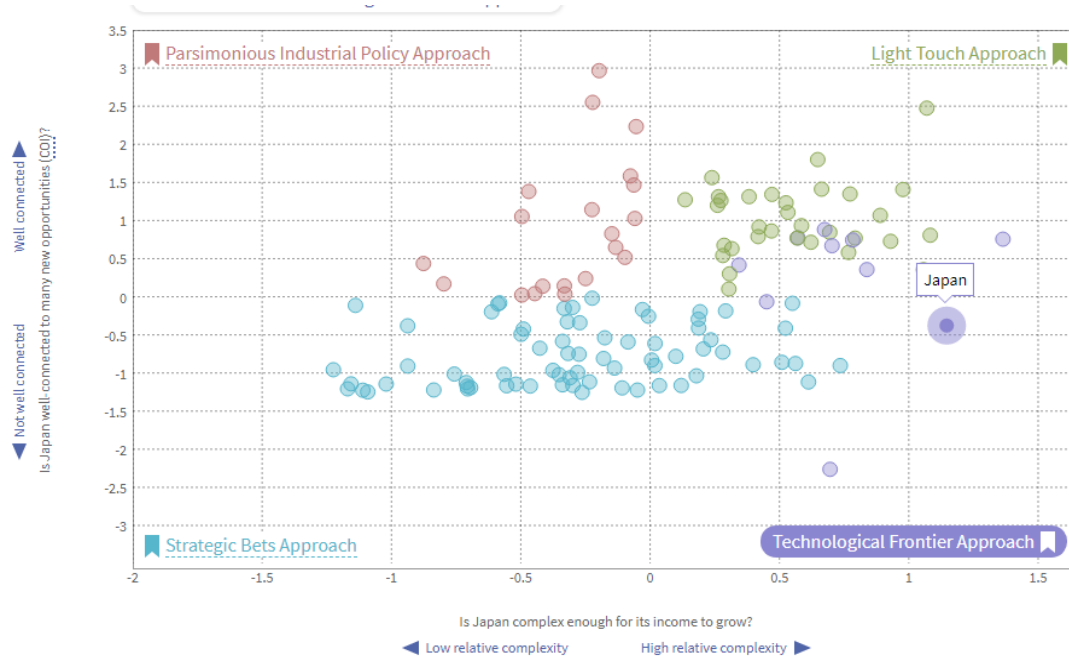
Estrategias de diversificación productiva para las economías

Una vez caracterizada la conexión de los conocimientos, el Atlas proporciona cuatro opciones de estrategias de diversificación productiva cuyo enfoque dependerá de si el país tiene o no muchas oportunidades y de qué tan complejos sean sus bienes:

- 1- **Enfoque de política industrial parsimoniosa:** existen oportunidades limitadas donde se requiere tratar los cuellos de botella y así poder saltar distancias cortas en productos relacionados.
- 2- **Enfoque de toque suave:** existe un amplio espacio para diversificación aprovechando el éxito existente para pasar a una producción más compleja.
- 3- **Enfoque de apuestas estratégicas:** pocas oportunidades cercanas para encadenamiento requieren saltos largos coordinados hacia áreas estratégicas con potencial de diversificación futura.
- 4- **Enfoque de frontera tecnológica:** ya se han explotado todas las ventajas de producción posibles y donde las ganancias de una producción más compleja solo vendrían en el desarrollo de nuevos productos.

Subsecretaría de Estado de Economía

Gráfico 2: Enfoques de Estrategias de diversificación productiva.



Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu

Existen países como Japón, Suiza o Corea del Sur que han completado el proceso de transformación estructural y se encuentran en su frontera tecnológica, por haber explotado prácticamente todos los principales productos existentes y las ganancias provendrán del desarrollo de nuevos productos. Cabe señalar que este proceso de transformación estructural de los países consiste en la reasignación de la actividad económica en sectores de baja hacia los de alta productividad, resultando en una dimensión clave del desarrollo económico, dado que al no emplear este método es que los países tienden a crecer más despacio o incluso llegan a atascarse.

Por consiguiente, la aplicación de la estrategia de crecimiento más conveniente llevará a mayores ganancias de oportunidades para la diversificación futura, pues los valores más altos mantienen más vínculos con otros productos de alta complejidad, lo que abrirá oportunidades para una diversificación continua.



Subsecretaría de Estado de Economía

Utilidad del Atlas de Complejidad Económica

Gracias a la medida única de complejidad económica es posible realizar proyecciones de crecimiento, basadas en la diversidad y sofisticación de las capacidades productivas integradas en las exportaciones de cada país. Además, la plataforma ofrece perfiles interactivos para los países mostrando su estructura económica y dinámica de mercado de los últimos años, así como también oportunidades de crecimiento a partir del espacio de estrategia de cada uno.

El Atlas de complejidad económica ayuda a la toma de decisiones tanto de agentes del sector público como del sector privado, respondiendo preguntas tales como ¿Cuál es la estructura económica de exportaciones del país?, ¿Cuál es el grado de complejidad de los productos exportados?, ¿Qué actividades económicas potenciales existen en la economía?, ¿Con qué capacidades productivas cuenta la economía?, ¿Cuáles son los conocimientos compartidos que podríamos utilizar para desarrollar nuevos productos?, ¿En cuales productos tenemos ventajas comparativas?.

De esta manera, es posible el diseño de políticas de diversificación productiva, políticas de incentivos a la producción de ciertos productos con capacidades compartidas, de generación de capacidades técnicas necesarias para la producción de ciertos productos, entre otras estrategias económicas focalizadas.

Finalmente, con ayuda del ranking de productos más complejos y una vez identificados qué nuevos bienes complejos cuentan con alto potencial de producirse, los inversionistas y empresarios podrían aprovechar nuevas oportunidades de inversión.

Complejidad Económica: un Análisis para el Paraguay

Para el caso paraguayo, el país se ubicó como la 89° economía más compleja de 133 países analizados en el 2018, habiendo empeorado una posición en la última década. Este estancamiento se ha producido por la falta de diversificación de las exportaciones, no obstante, en el futuro Paraguay está posicionado para aprovechar las pocas oportunidades de diversificación utilizando su conocimiento existente.

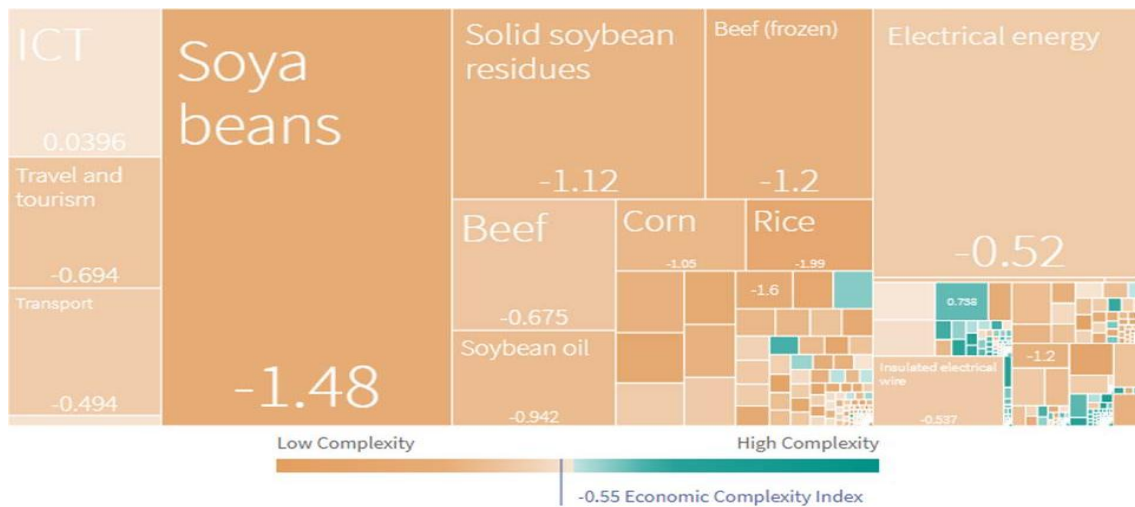
Subsecretaría de Estado de Economía

A fin de identificar con qué capacidades productivas cuenta la economía y cuáles de estos conocimientos podríamos utilizar para desarrollar nuevos productos complejos, es necesario primeramente conocer la estructura económica del país y determinar qué tan complejos son los productos exportados.

Estructura económica y complejidad de las exportaciones de Paraguay

La dinámica exportadora de Paraguay en los últimos años ha sido impulsada por la agricultura, exportando mayormente soja en grano, aceite y pellets de soja, carne bovina, arroz y maíz; se destacan las exportaciones de energía eléctrica entre los rubros minerales, y en menor proporción la participación de sectores textiles, electrónica, químicos livianos y residuos de metales.

Gráfico 3: Grado de complejidad de los productos exportados en 2018.³



Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu

La mayor parte de estos bienes exportados han sido productos de baja y moderada complejidad, lo que ha provocado un patrón estático en la dinámica de crecimiento de las exportaciones. Los productos más complejos exportados en el 2018 pertenecieron a los sectores de productos químicos, textiles, electrónica y maquinaria.

³El tamaño de cada cuadro representa la proporción de la exportación del producto en el total de las exportaciones.



Subsecretaría de Estado de Economía

Siguiendo la idea de que el crecimiento económico es impulsado por la diversificación de nuevos productos que son cada vez más complejos, resulta interesante observar cuál ha sido la diversificación en nuevos sectores de exportación de Paraguay:

Gráfico 4: Complejidad de nuevos productos exportados, 2003-2018.



Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu

En los últimos quince años Paraguay ha agregado 10 nuevos productos de exportación: Alambre eléctrico aislado; mantas; grasas de bovino, ovino y caprino; otras alfombras; cortinas; hilado de fibras sintéticas; accesorios para tuberías de aluminio; hilados de filamentos sintéticos; cabello animal y grasas de cerdo y aves. Estos productos contribuyeron con \$ 33 en los ingresos per cápita en durante el periodo analizado.

No obstante, la economía se ha diversificado en muy pocos productos para contribuir a un crecimiento sustancial de los ingresos y se puede decir que el país aún no ha iniciado su proceso tradicional de transformación estructural que, como se ha mencionado antes, conlleva trasladar las actividades de la agricultura a los textiles, seguida de la fabricación de electrónica y/o maquinaria.

La participación de las exportaciones paraguayas de textiles en el mercado mundial se ha estancado durante la década anterior, mientras que la electrónica y la maquinaria aún tienen que despegar, lo que limita el crecimiento de sus ingresos.



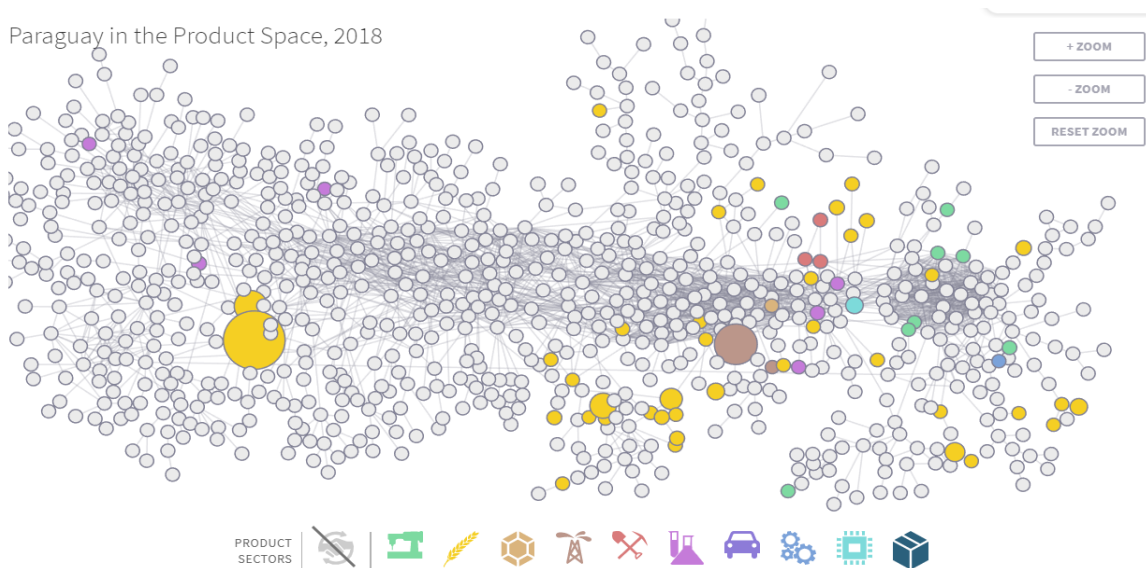
Subsecretaría de Estado de Economía

Entonces, ¿cómo nos volvemos más productivos?

En el siguiente gráfico, los nodos coloreados representan los productos que exporta el país, y cada color indica un sector de la economía. Estos nodos encendidos se entrelazan con nuevos productos que requieren conocimientos productivos similares o capacidades compartidas.

Gráfico 5: Mapa de espacio de productos de Paraguay

Paraguay in the Product Space, 2018



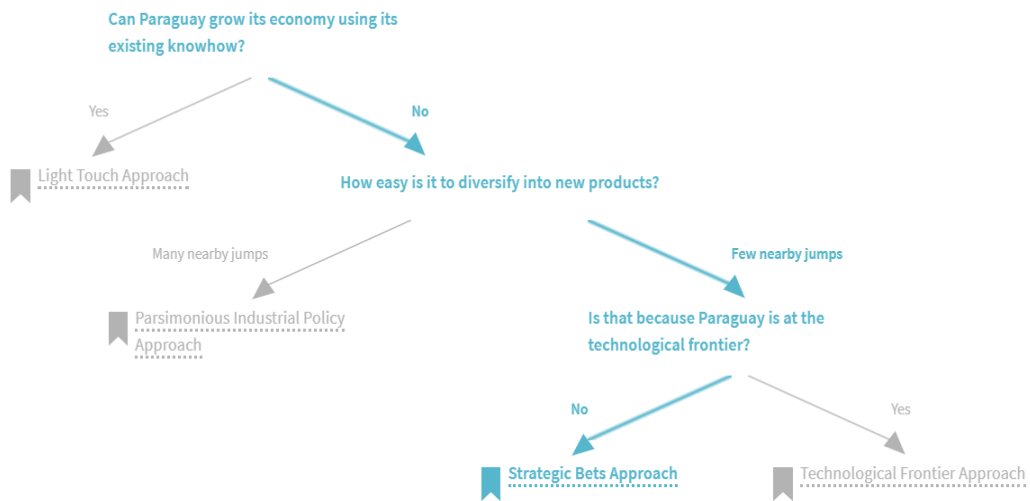
Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu

El espacio de productos de Paraguay ilustra la diversificación de sus exportaciones principalmente con los sectores textiles y agricultura. Estos sectores tienen escasa posibilidad de conectar con rubros más industrializados como por ejemplo, maquinarias y electrónica. En cuanto a la cuota de mercado de sus productos a nivel mundial, en total la economía paraguaya cuenta con 61 productos con $RCA > 1$, es decir, productos que cuentan con ventajas comparativas reveladas (se producen con igual o mayor nivel que el promedio mundial).

La dotación de conocimiento existente de Paraguay ofrece algunas oportunidades para diversificarse en productos relacionados. Al diversificar su economía, Paraguay puede considerar:



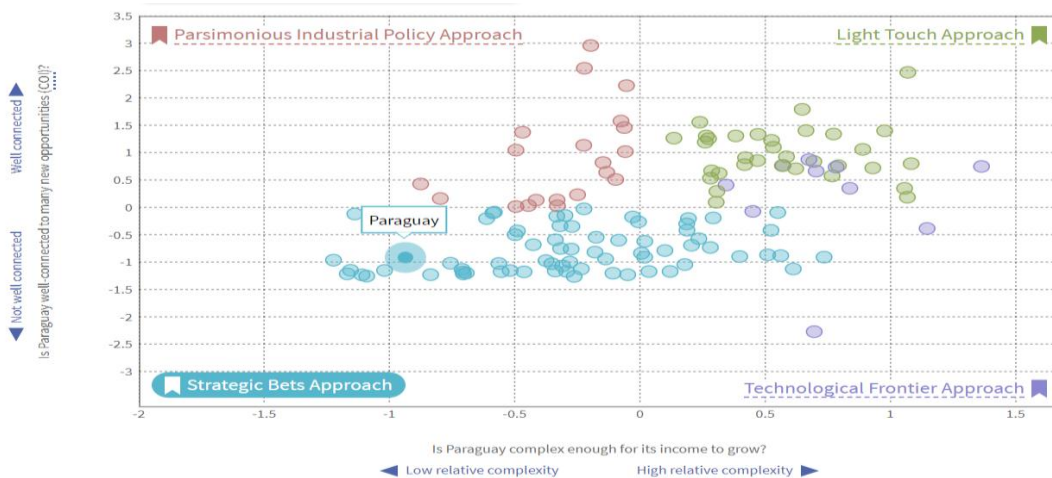
Subsecretaría de Estado de Economía



➔ Enfoque de apuestas estratégicas: Pocas oportunidades cercanas requieren saltos largos coordinados en sectores productivos estratégicos con potencial de diversificación futura.

A su vez, los grandes saltos de esta estrategia están explicados en un 45% por la distancia o la posibilidad para producir un nuevo rubro, 35% por la ganancia de oportunidad o qué tanto puede vincularse el producir ese nuevo rubro con otros más complejos, y el 20% restante en función a la complejidad o diversidad de conocimiento o tecnología necesaria para producir ese rubro.

Gráfico 6: Estrategia de Diversificación para Paraguay



Fuente: www.atlas.cid.harvard.edu



Subsecretaría de Estado de Economía

Proyecciones de crecimiento y conclusión

Dadas sus exportaciones actuales, los principales sectores no tradicionales con alto potencial de diversificación en Paraguay son: Maquinaria industrial, autopartes, material para vías férreas, plásticos, productos lácteos, pinturas y barnices, productos químicos, textiles, preparaciones alimenticias y cajas de papel.

Considerando estos saltos en áreas estratégicas, las proyecciones indican que Paraguay podría crecer 3,8% anual en los próximos diez años, y la apuesta por nuevas oportunidades permitirá que en el futuro la complejidad económica vaya evolucionando.

En palabras del académico de Harvard Prof. Ricardo Hausmann, en una conferencia virtual realizada recientemente: *“Para un país como el Paraguay, con un sector primario importante, resulta importante desarrollar una agenda de transformación productiva, lo cual no implica abandonar lo que uno ya tiene, sino adicionar la producción de bienes o servicios más complejos”*.

En definitiva, la complejidad económica ayuda a explicar las diferencias en el nivel de ingresos de los países y, lo que es más importante, predice el crecimiento económico futuro. Puede que no sea fácil de lograrla, pero los países que la alcanzan tienden a cosechar importantes recompensas.



Subsecretaría de Estado de Economía

Algunas consideraciones metodológicas sobre el Atlas.⁴

- *La complejidad económica no es una medida exclusiva de las exportaciones:* a pesar de que el ECI utiliza datos de exportaciones, el índice se ha estimado utilizando además datos de empleo, patentes, salarios, etc., y a nivel de municipio o estado para muchos países. Complejidad y exportaciones son cosas muy distintas y el canal a través del cual se produce el crecimiento futuro no está limitado sólo al crecimiento de las exportaciones.
- *La complejidad económica tampoco es equivalente a la diversificación exportadora:* La complejidad es técnicamente perpendicular a la diversificación o concentración de exportaciones. El control de medidas estándar de concentración de exportaciones como el índice Herfindahl-Hirschman, no afecta los resultados. De hecho, ni la apertura ni la concentración de las exportaciones son determinantes ni estadísticamente significativos del crecimiento después de controlar el ICE.
- *La complejidad económica no implica necesariamente políticas industriales proteccionistas:* El desarrollo de la complejidad como los retornos crecientes, implican un mayor rol del estado en el desarrollo de sectores sofisticados, pero el proteccionismo no es la vía. A modo de ejemplo, Silicon Valley nace de programas de investigación financiados por EE.UU. en los 50's y 60's y no como resultado de cerrar fronteras al intercambio comercial.
- *La complejidad económica permite que países con materias primas también puedan ser ricos:* Muchos factores contribuyen a la riqueza de un país de manera no excluyente. La complejidad importa, pero no excluye a otros factores (hay países ricos de baja complejidad: Qatar). De hecho, el ECI está altamente correlacionado con el ingreso per cápita, no solo para países cuya canasta exportadora está compuesta por bienes sofisticados sino también los basados en materia prima.
- *La complejidad económica no exige agregar valor a las materias primas:* La literatura muestra que los encadenamientos hacia adelante (fruta > mermelada)

⁴ Basadas en Hidalgo, César (Setiembre, 2020). Explicación de los mitos sobre la complejidad económica, a través de hilo en la red social Twitter.



Subsecretaría de Estado de Economía

son poco efectivos. Los encadenamientos más importantes son hacia atrás. Un ejemplo de encadenamiento hacia atrás en Chile sería minería > camiones autónomos > I.A. Se debe construir a partir del conocimiento con que se cuenta, no sobre los átomos que extraemos y la ruta a seguir es la del conocimiento, no la de la materia.

- *La complejidad económica es el camino para ser ricos:* La complejidad es necesaria y resulta ser la mejor vía, pues no solo se conecta con la riqueza sino con la igualdad, igualdad de género y emisiones.