

# ¿Por qué medir las capacidades de innovación?

Economía de la Innovación - OMPI



# Las políticas de innovación adoptan muchas formas...

*Su objetivo es **promover nuevas ideas**, invenciones, procesos y tecnologías dentro de un ecosistema de innovación.*

- Instrumentos de P.I.
  - Patentes / Modelos de Utilidad / Diseños Industriales
  - Marcas comerciales / Derechos de autor / Secretos comerciales
- Premios / Mecenazgo
- Migración calificada.
- Subsidios a la I+D.
- Becas de educación.
- Inversiones en infraestructura.
- Cooperación internacional.

} Típicamente  
con fondos  
públicos



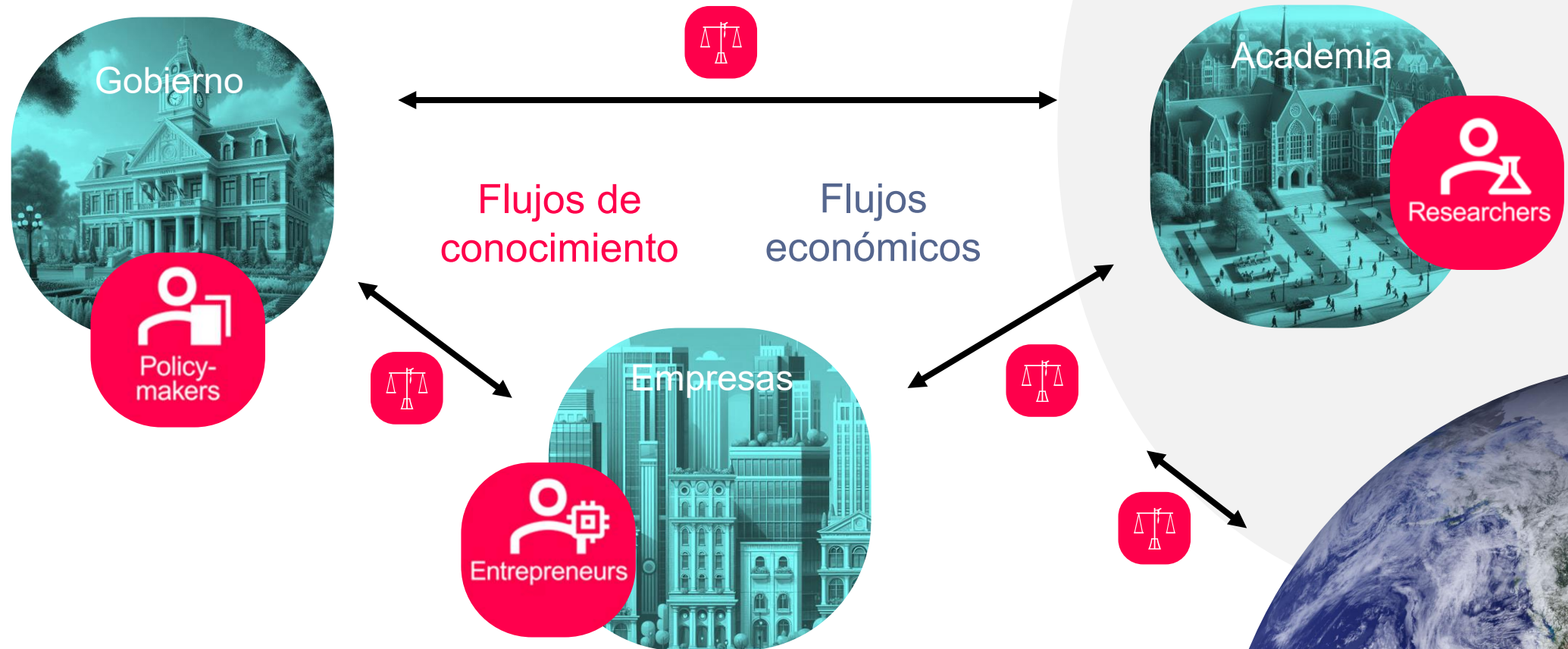
# ... Y configurarlas puede ser un desafío

- ¿Qué **políticas** debo implementar?
- ¿En qué **lugares** debería centrarme?
- ¿A qué **tecnologías** debo dirigirme?
- ¿En **cuánto tiempo** debo implementarlos?



# ¿Qué es un ecosistema de innovación?

*Personas y organizaciones que faciliten la generación, adquisición y difusión de nuevos conocimientos.*



# Flujos de conocimiento

*Mejoran la capacidad de los lugares para absorber, crear y aplicar nuevos conocimientos.*

Las herramientas se pueden  
enviar...

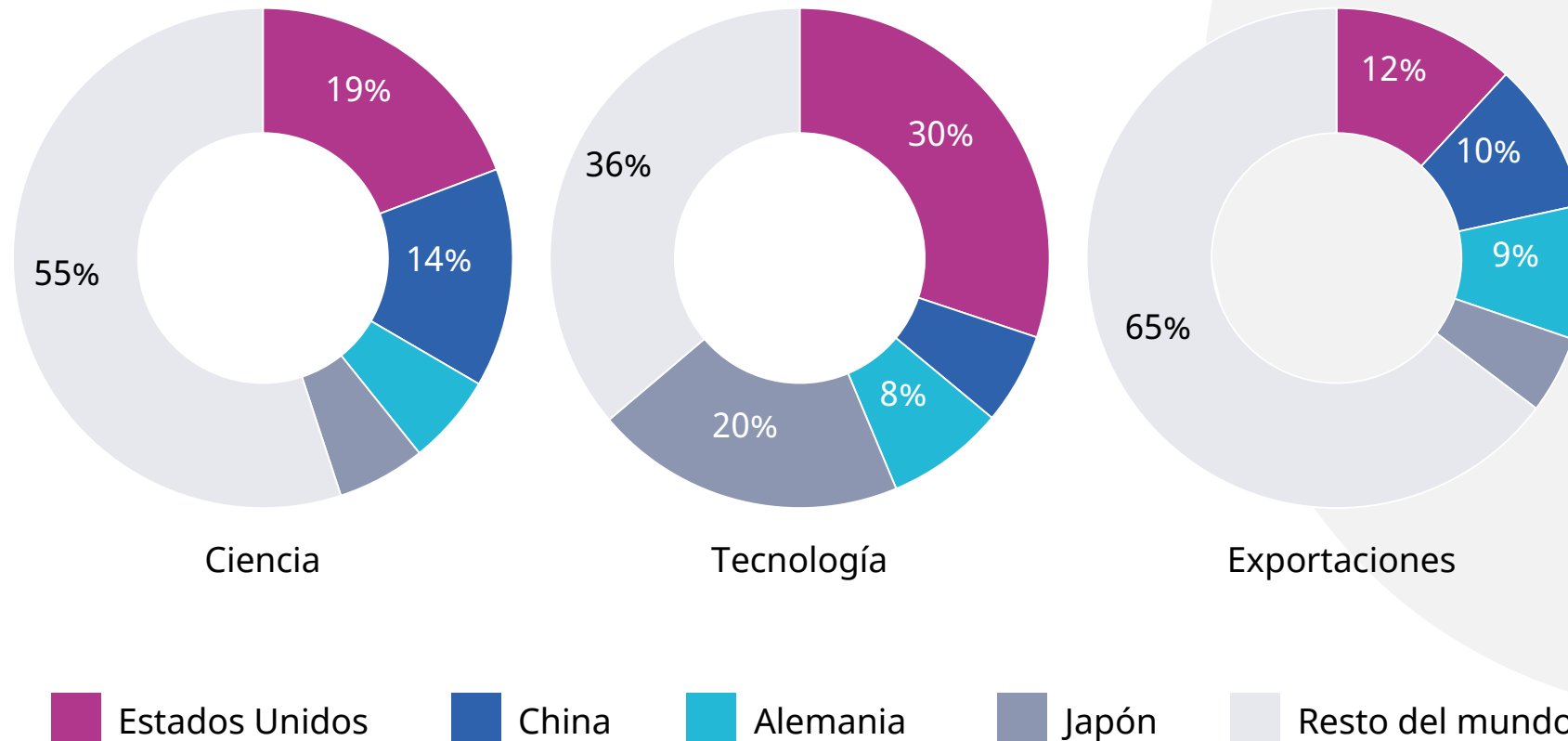


... y los códigos, compartir...



# La innovación es multidimensional, pero muy concentrada

*Solo 4 países dominan la cuota mundial de artículos científicos, patentes internacionales y exportaciones.*



Fuente: WIPR 2024

# Flujos de conocimiento

*Mejoran la capacidad de los lugares para absorber, crear y aplicar nuevos conocimientos.*

Las herramientas se pueden enviar...



... y los códigos, compartir...



... pero el **saber hacer** está en el cerebro.

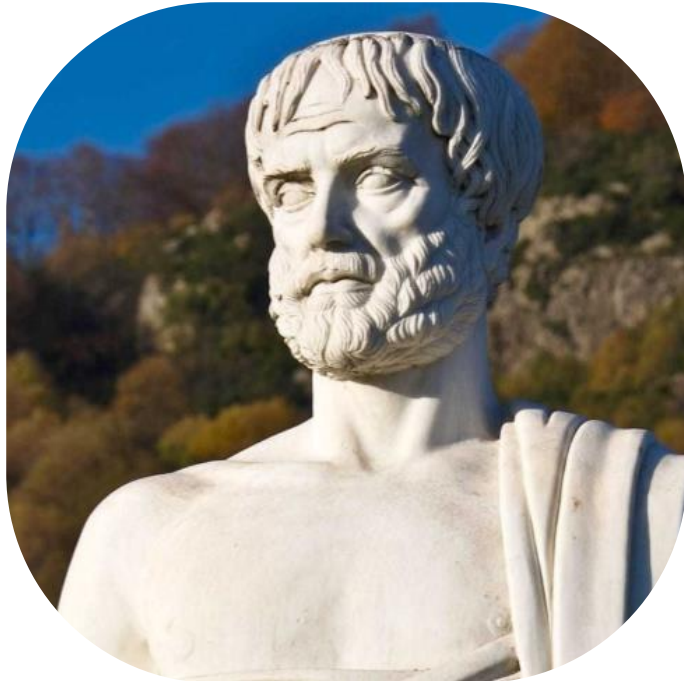


# ... pero los cerebros tienen capacidad limitada

*El incremento de los conocimientos hace cada vez más difícil ser expertos en muchas cosas*



Los individuos lograban diversidad de sabiduría...



... hoy, es una tarea casi imposible...



... y la solución es la **especialización.**



# Ecosistemas de innovación

*Personas y organizaciones que faciliten la generación, adquisición y difusión de nuevos conocimientos.*

Infraestructura

Centros de Investigación

Instituciones

Comunidad de PI

Emprendedores

Empresas

Formuladores de políticas

Universidades

Mercado

# ¿Cómo medimos las capacidades de innovación?



# ¿Por qué mapear las capacidades de innovación?

Las políticas funcionan mejor **cuando se basan en las capacidades locales** de los ecosistemas de innovación.

Ayudan a los hacedores de políticas a aplicar políticas de innovación.

- **Mapeo** de sus habilidades a un nivel comparable internacionalmente.
- **Evaluarlos** y ayúdales a consolidar los más estratégicos.
- **Guía** sobre dónde encontrar nuevas oportunidades y posibles colaboraciones.



# Capacidades de innovación

*La capacidad de un ecosistema de innovación para **ofrecer resultados competitivos** en un determinado campo de la innovación.*

Identificados por patrones de especialización:

- Ser un **líder** en un campo.
- Que el campo sea **importante** para ese lugar.

Se caracterizan por:

- Cómo se **relacionan** con otras capacidades...
- y lo **valiosas** que son.

Fuentes: Harvard Growth Lab, WIPO



# Fuentes de datos

*3 dimensiones de los resultados de la innovación internacional*



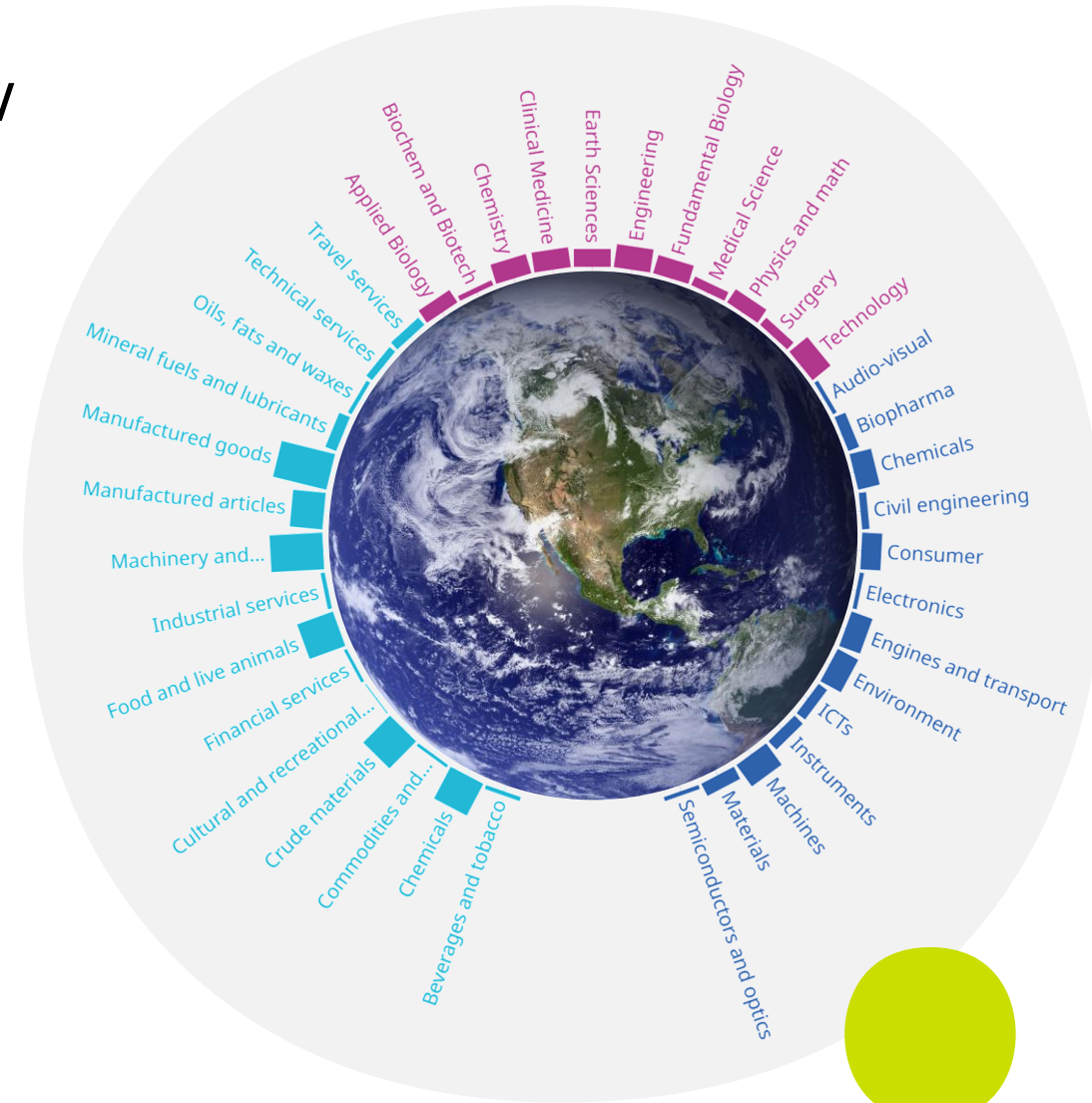
Fuente: WIPR 2024

# Fuentes de datos

*3 dimensiones de los resultados de la innovación internacional*



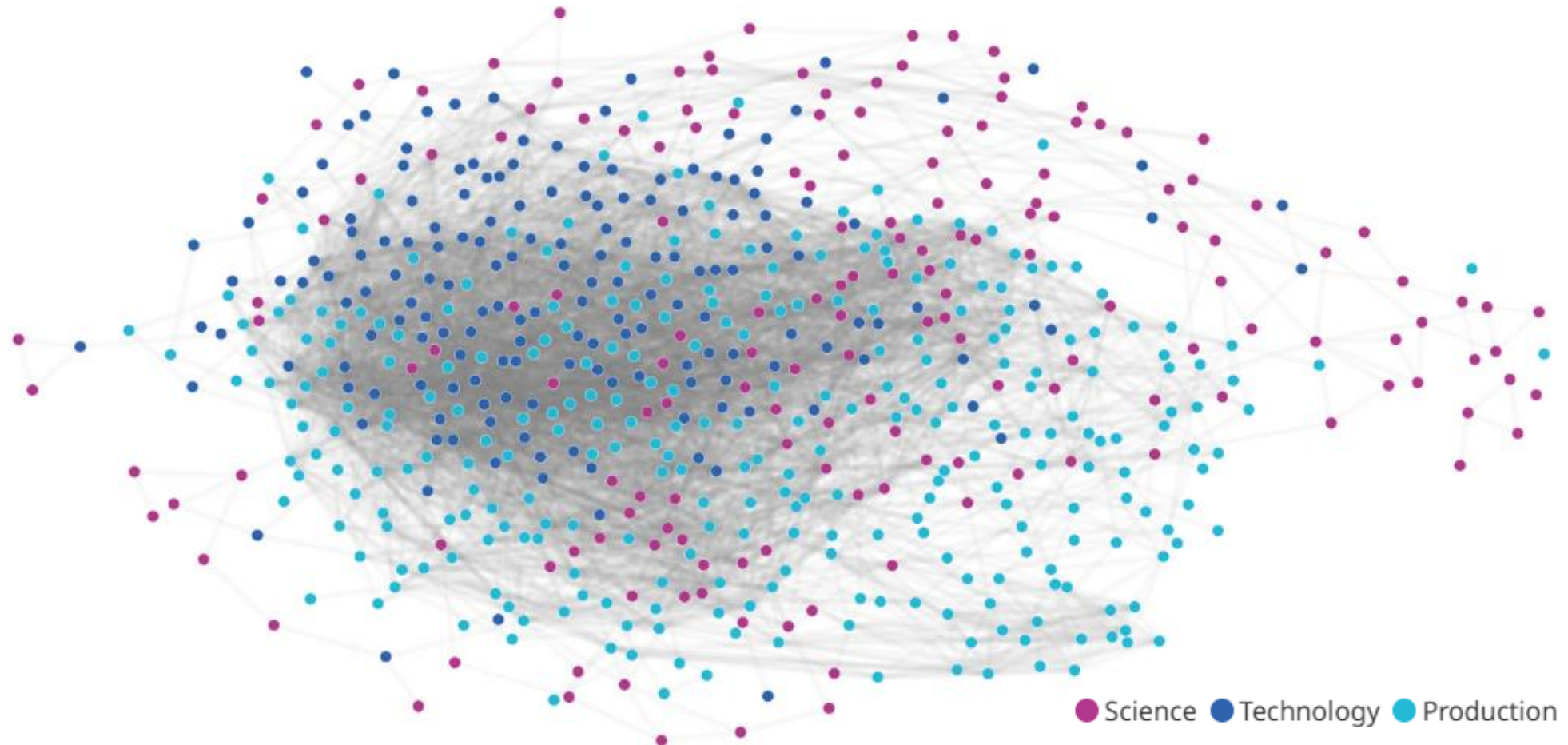
154 estados miembros  
626 campos de innovación  
5 periodos (4 años)



Fuente: WIPR 2024

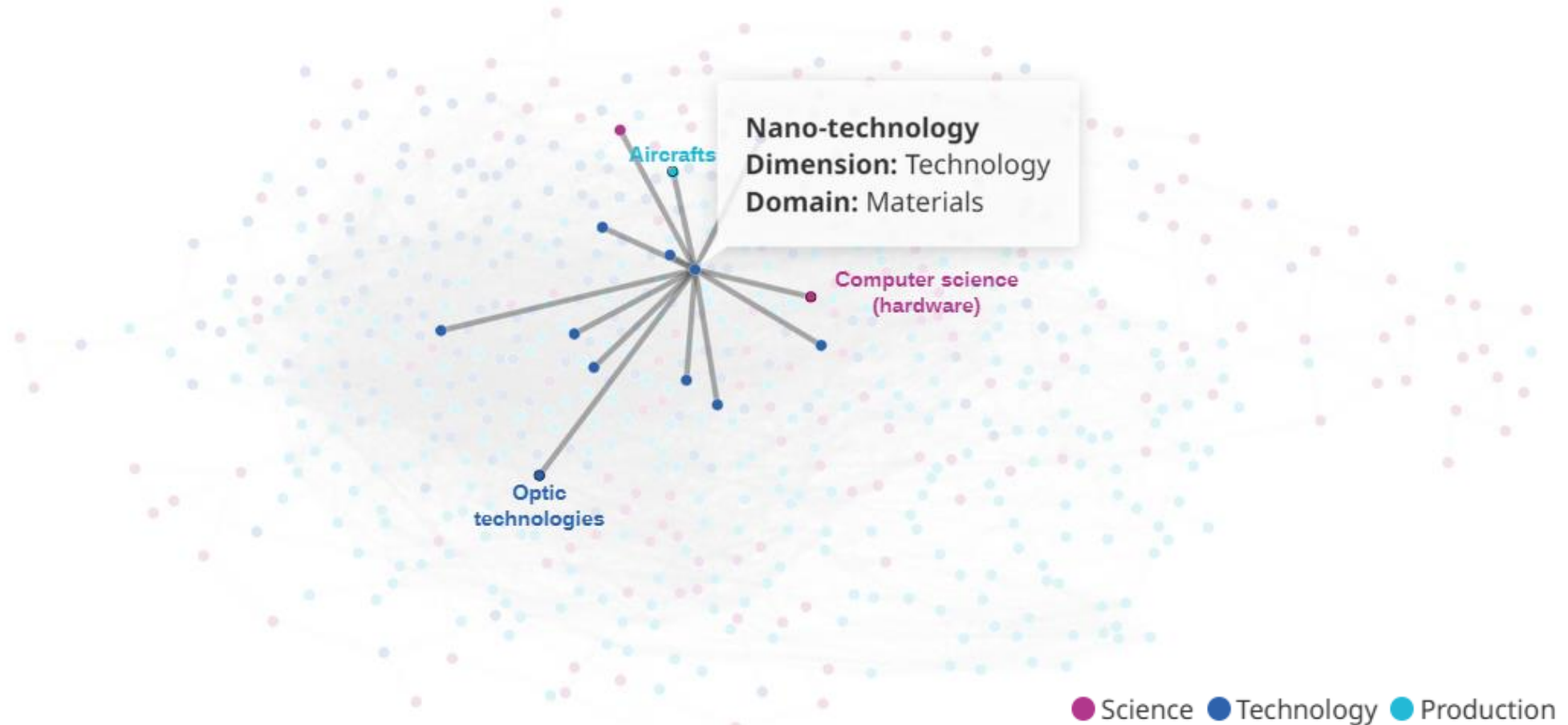
# El espacio de las capacidades de innovación

*Uso de la coocurrencia para medir la proximidad entre capacidades.*



# El espacio de las capacidades de innovación

*Uso de la coocurrencia para medir la proximidad entre capacidades.*

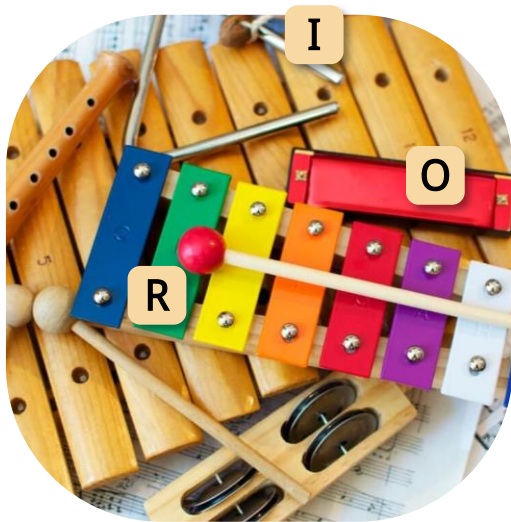


# Complejidad

El *nivel de conocimiento* integrado en los campos de la innovación... y en los *ecosistemas*.

## Campos

### Simples



### Complejos



## Ecosistemas

### Simples



### Complejos



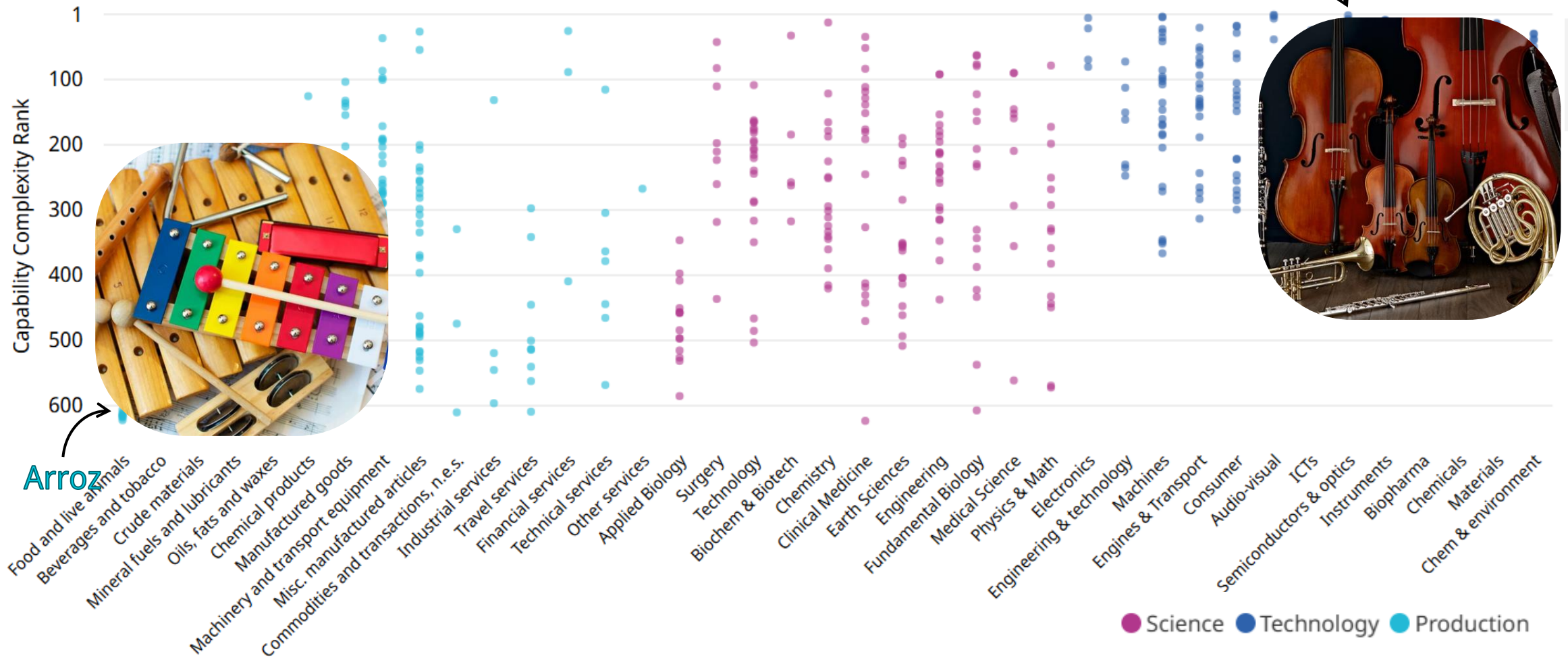
# ¿Por qué es importante la complejidad?

## *Breve resumen de la literatura*

- Las economías que alcanzan estructuras productivas tecnológicamente complejas suelen tener un **mayor desempeño económico**.
- Los países con mayor complejidad también tienen más probabilidades de ser **resilientes** al observar patrones de desempeño económico a más largo plazo.
- Los ecosistemas de innovación que tienen altas complejidades en relación con su nivel de ingresos **crecen más rápido** que aquellos que tienen un rendimiento inferior en términos de complejidad.
- La **desigualdad de ingresos es menor** en los países que exportan bienes más complejos.
- Los países económicamente complejos tienen **menos emisiones** de gases de efecto invernadero.

# El espectro de complejidad

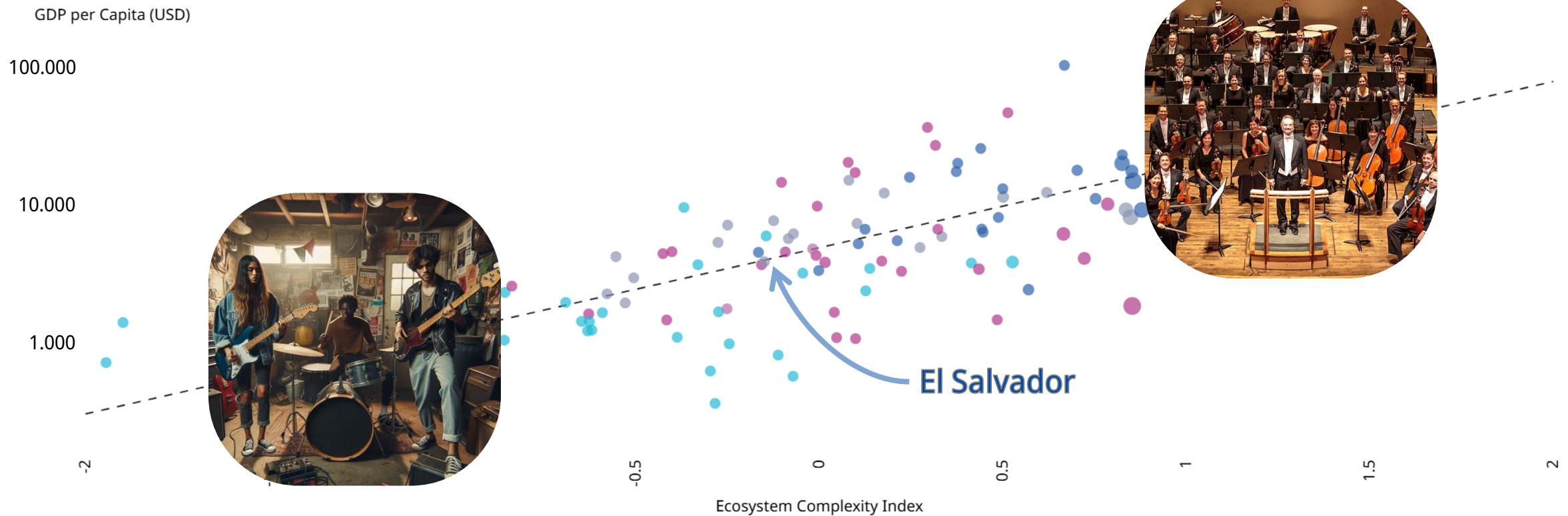
Las 626 capacidades de innovación mundiales, clasificadas por niveles de complejidad



# La complejidad del ecosistema se correlaciona con el PIB per cápita

*Complejidad de los Ecosistemas de Innovación vs. PIB per cápita, 2020.*

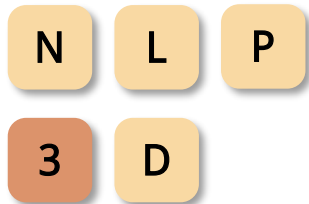
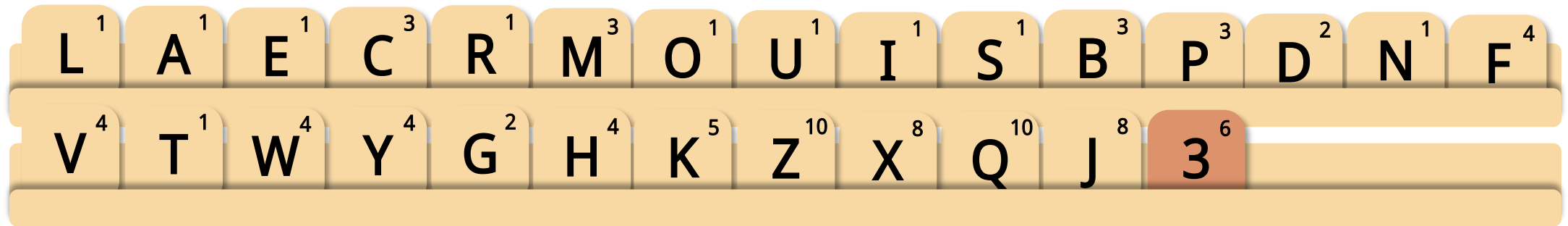
Continent ● Asia ● Europe ● Africa ● Latin America and the Caribbean ● Oceania ● Northern America



Fuentes: WIPR 2024, World Bank Indicators. Los tamaños de los puntos indican el número de capacidades del ecosistema de innovación.

# ¿Qué pasa en la frontera?

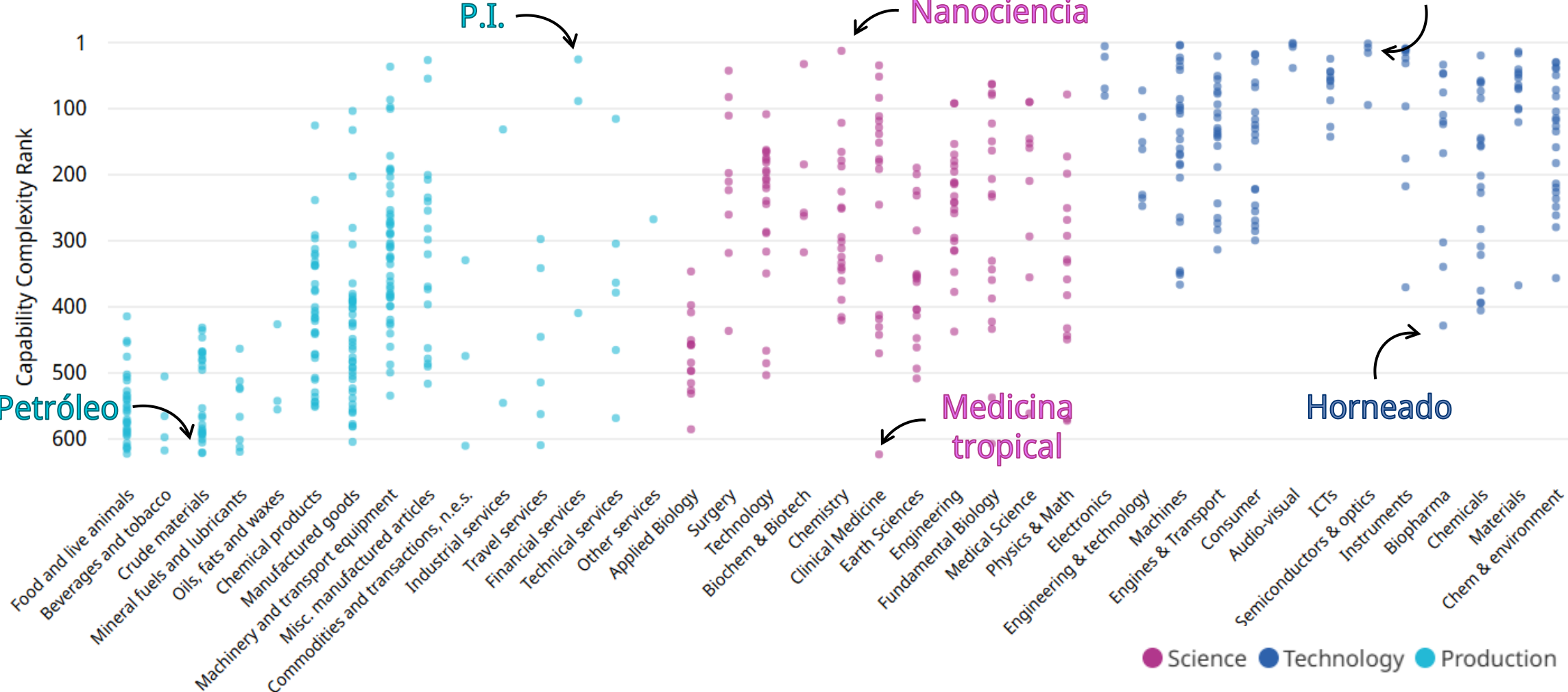
*En busca de nuevas palabras... ¡Y nuevas letras!*



Fuentes: Harvard Growth Lab, WIPO

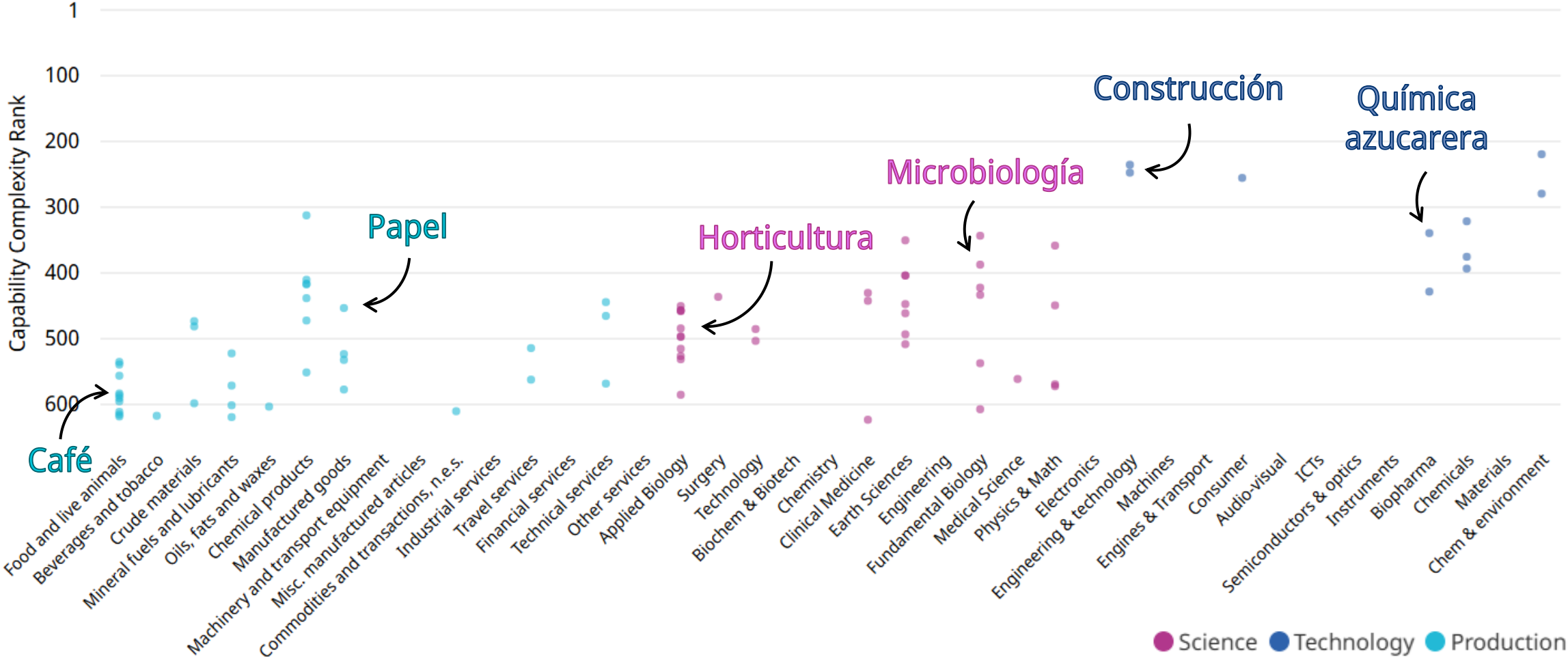
# Los ecosistemas de frontera tienen muchas capacidades

EEUU domina el 92% de las capacidades mapeadas en el estudio.



# Los ecosistemas en desarrollo tienen menos capacidades

Colombia domina el 13% de las capacidades mapeadas en el estudio de 2024 (0 de las top 200).

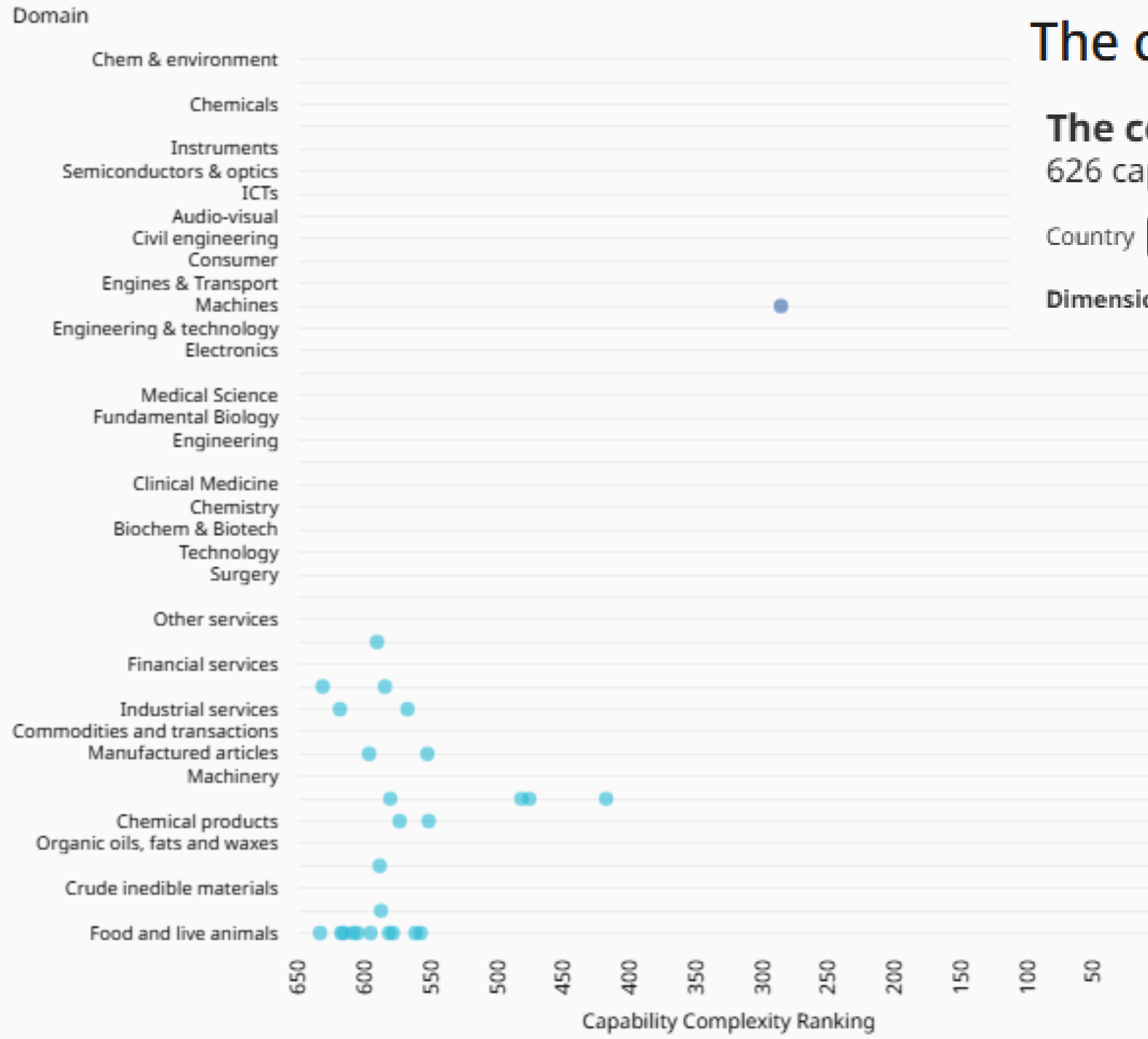


# The complexity spectrum

The complexity of innovation capabilities  
626 capabilities, grouped by domain

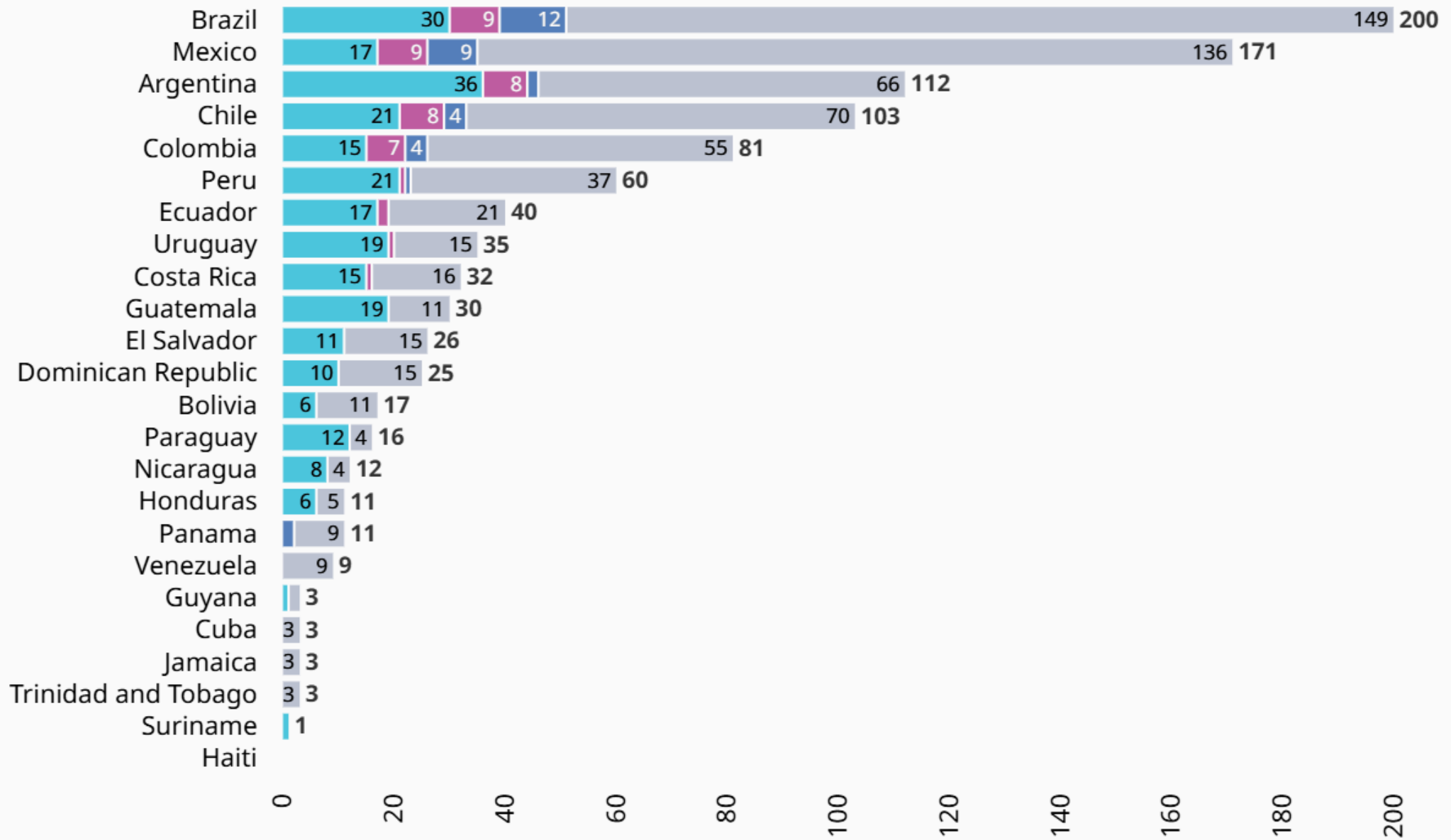
Country

Dimension ● Production ● Science ● Technology



# Number of Innovation Capabilities for countries in the LAC Region

Type of Ag. Capability: Production (Cyan), Science (Purple), Technology (Blue), Non Agricultural (Grey)



# Puntos principales

- Las capacidades de innovación capturan los distintos **tipos de conocimiento**.
- Los conocimientos **se conectan** a través de múltiples dimensiones.
- Las capacidades mas **complejas** son raras y sólo aparecen en los ecosistemas más diversos.
- La complejidad de los ecosistemas se asocia al **crecimiento económico**.

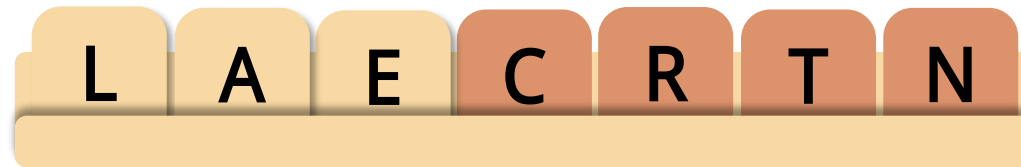


# El impacto de las capacidades en el diseño de políticas públicas



# ¿Cómo conseguir letras?

Las economías tienden a desarrollar capacidades que están **relacionadas** con las que tienen actualmente.

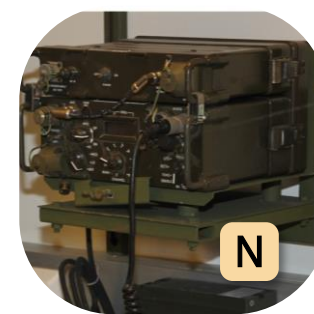


# El principio de relación

Los ecosistemas tienden a *diversificarse en actividades relacionadas...*



Incluso cuando comparten capacidades similares, los ecosistemas pueden seguir diferentes caminos de especialización.



Fuentes: WIPO, Harvard Growth Lab

# ¿Por qué nos importa el principio de relación?

## *Breve resumen de la literatura*

- El principio de relación informa las **trayectorias probables** de la diversificación de los ecosistemas
- Los indicadores de relación ayudan a **predecir el éxito** potencial de los movimientos de diversificación.
- Estas medidas ayudan a mapear las **complementariedades** dentro de los ecosistemas de innovación.
- Las medidas de relación ayudan a **evaluar la resiliencia** de los ecosistemas de innovación.
- Las medidas proporcionan información sobre la **capacidad de absorción** de las industrias y las regiones.

# El principio de relación

... y *perder las que quedan aisladas*.



El 73% de las capacidades que se pierden suelen estar aisladas de conocimientos relacionados.



Fuentes: WIPO, Harvard Growth Lab

# ¿Cómo proteger las letras?



Las estrategias de *especialización inteligentes* buscan agregar capacidades que protejan las fortalezas de un ecosistema.



Fuentes: Harvard Growth Lab, WIPO

# El estado de las capacidades

*Para las capacidades del ecosistema*

- **Capacidades sólidas.** Capacidades que están rodeadas de habilidades complementarias. **Los ecosistemas tienden a mantenerlos.**
- **Capacidades frágiles.** Capacidades que NO están rodeadas de habilidades complementarias. **73% de las capacidades que se pierden eran frágiles.**



Desconectadas

**Frágiles**

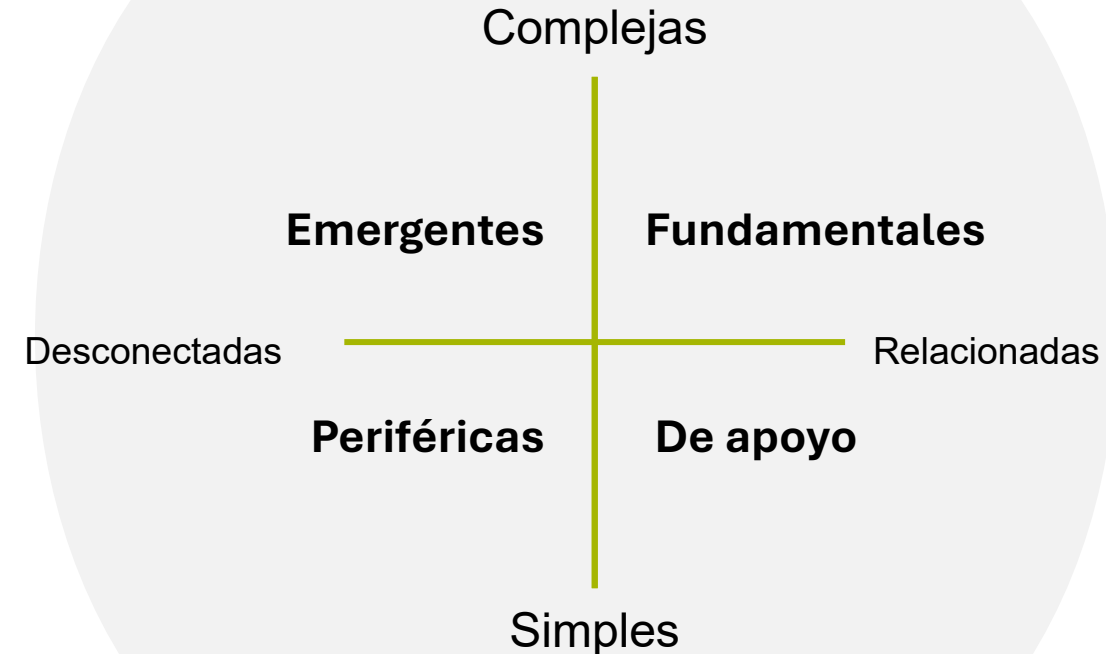
**Sólidas**

Relacionadas

# El estado de las capacidades

*Para las capacidades del ecosistema*

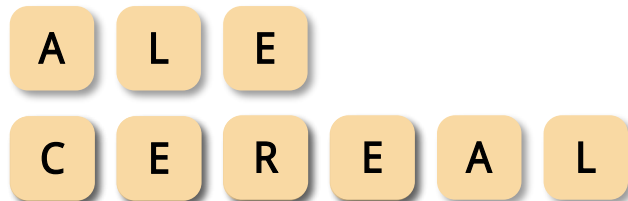
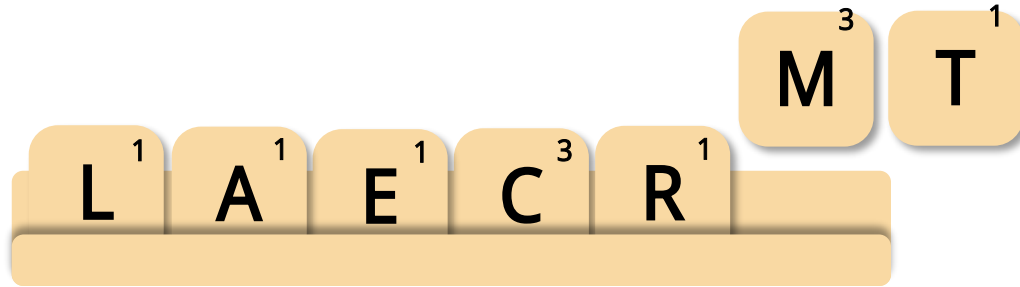
- **Capacidades sólidas.** Capacidades que están rodeadas de habilidades complementarias. **Los ecosistemas tienden a mantenerlos.**
  - Fundamentales. Complejas para el ecosistema.
  - De apoyo. Simples para el ecosistema.
- **Capacidades frágiles.** Capacidades que NO están rodeadas de habilidades complementarias. **73% de las capacidades que se pierden eran frágiles.**
  - Emergentes. Complejas para el ecosistema.
  - Periféricas. Simples para el ecosistema.





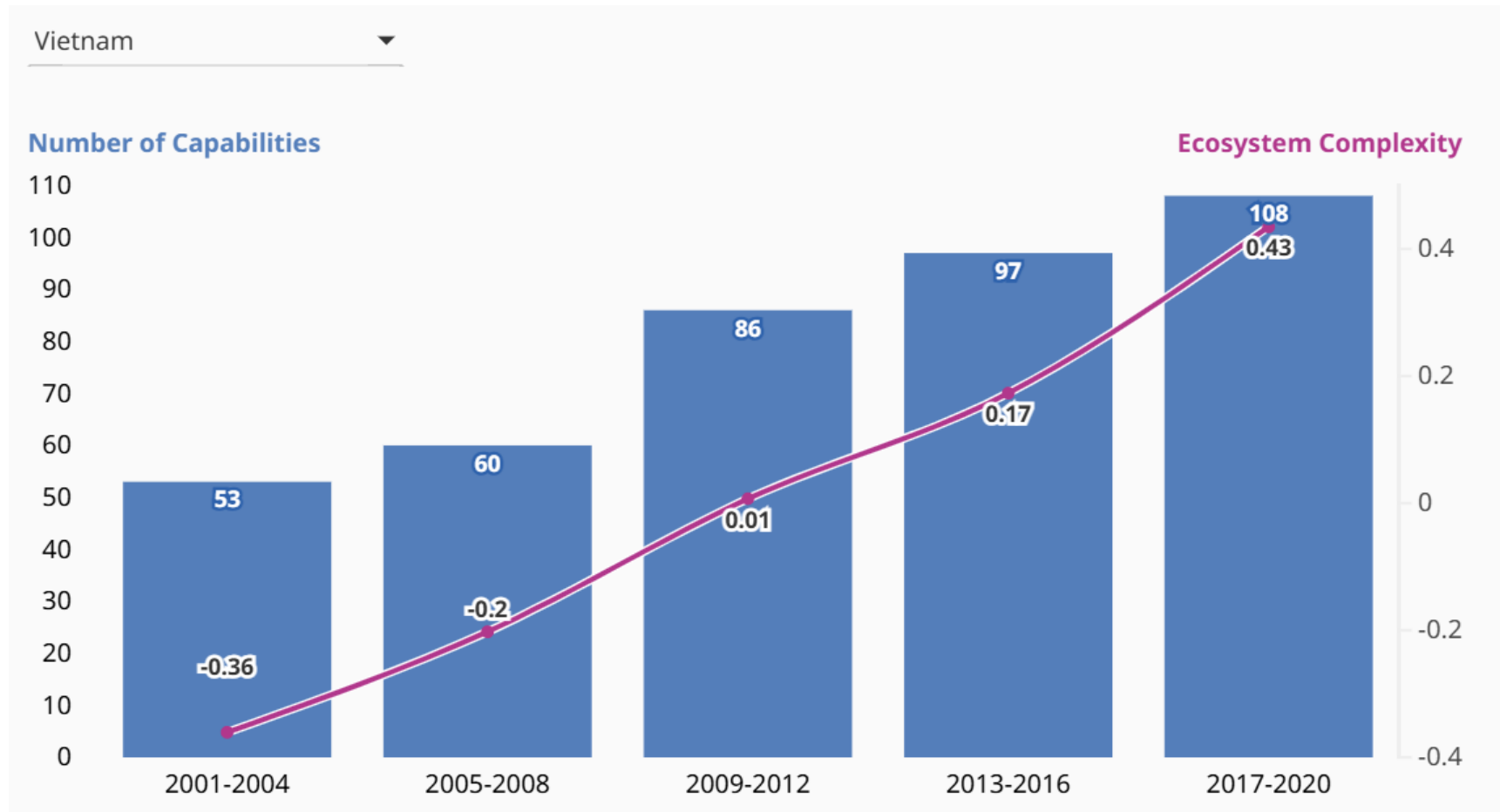
# ¿Cómo elegir letras?

Las estrategias de *diversificación inteligentes* buscan agregar capacidades, comprender sus riesgos y recompensas.



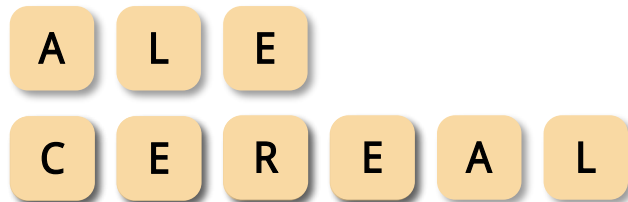
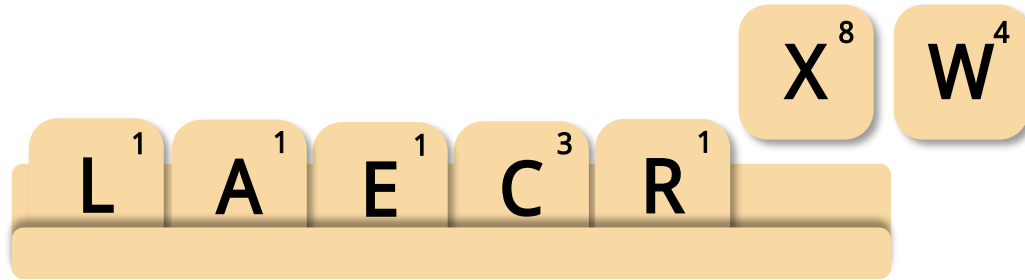
# ¿Cómo elegir letras?

Las estrategias de *diversificación inteligentes* buscan agregar capacidades, comprender sus riesgos y recompensas.



# ¿Cómo elegir letras?

*Saltar a las habilidades de alto valor es arriesgado. El tiempo es clave, ya que puede terminar en recursos desperdiciados.*

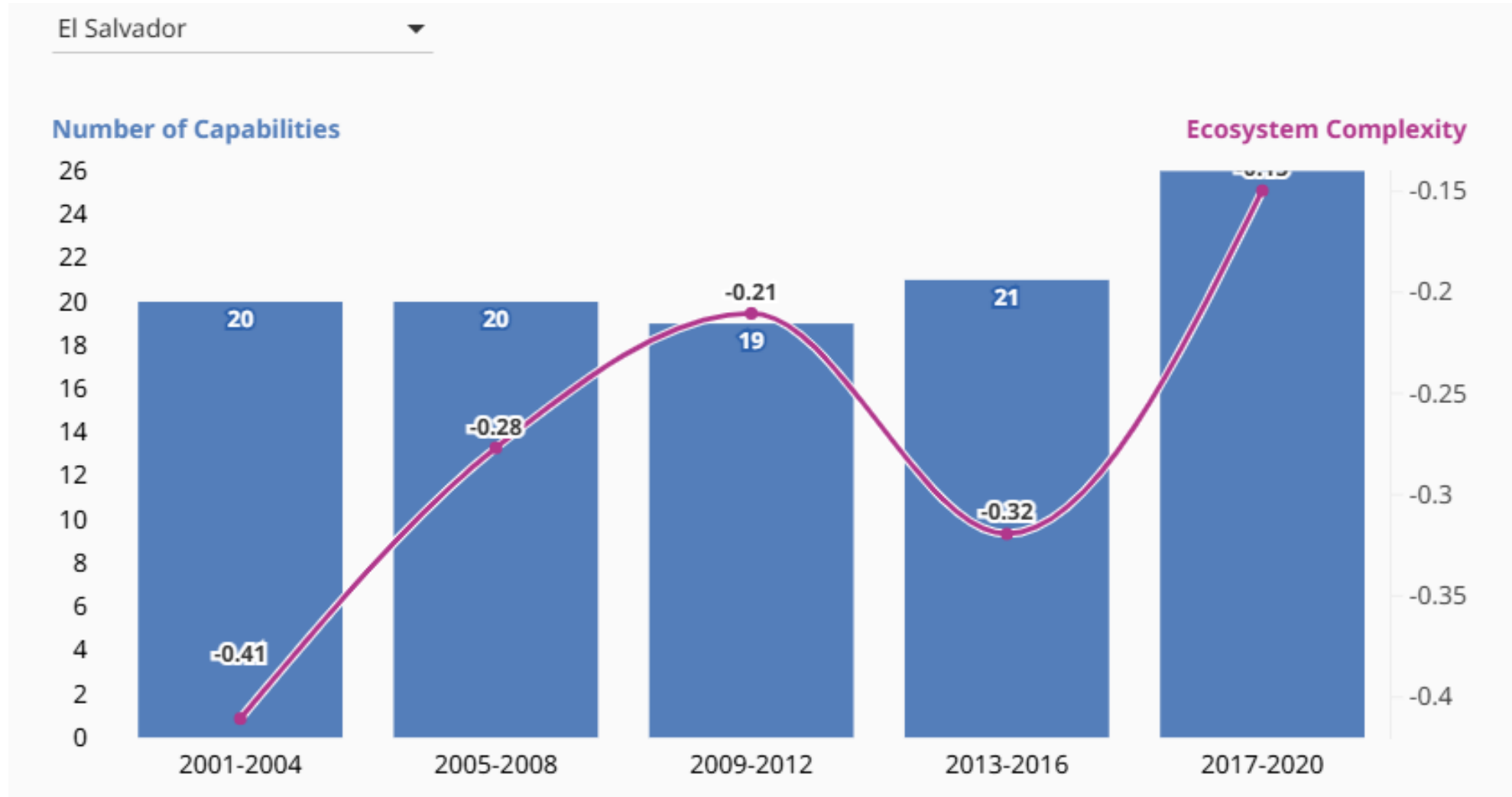


Fuentes: Harvard Growth Lab, WIPO

# ¿Cómo elegir letras?



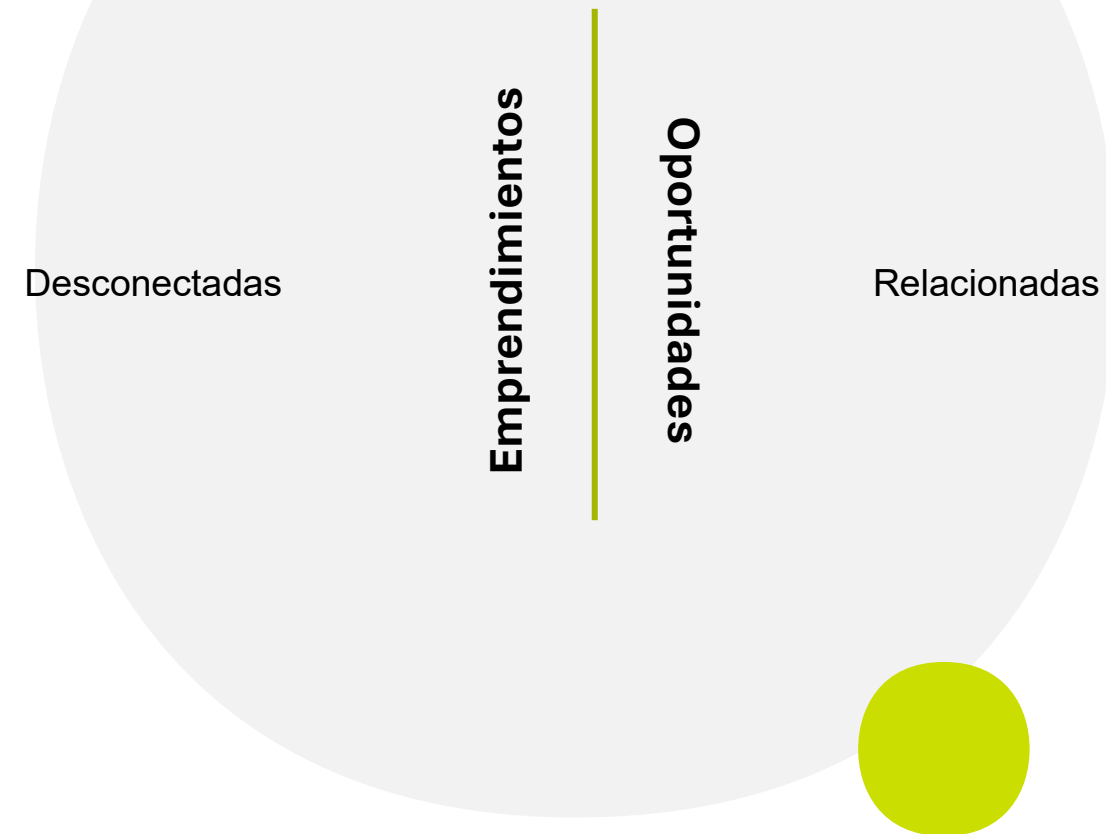
*Saltar a las habilidades de alto valor es arriesgado. El tiempo es clave, ya que puede terminar en recursos desperdiciados.*



# Los caminos de diversificación

*Para los campos de innovación aun no dominados.*

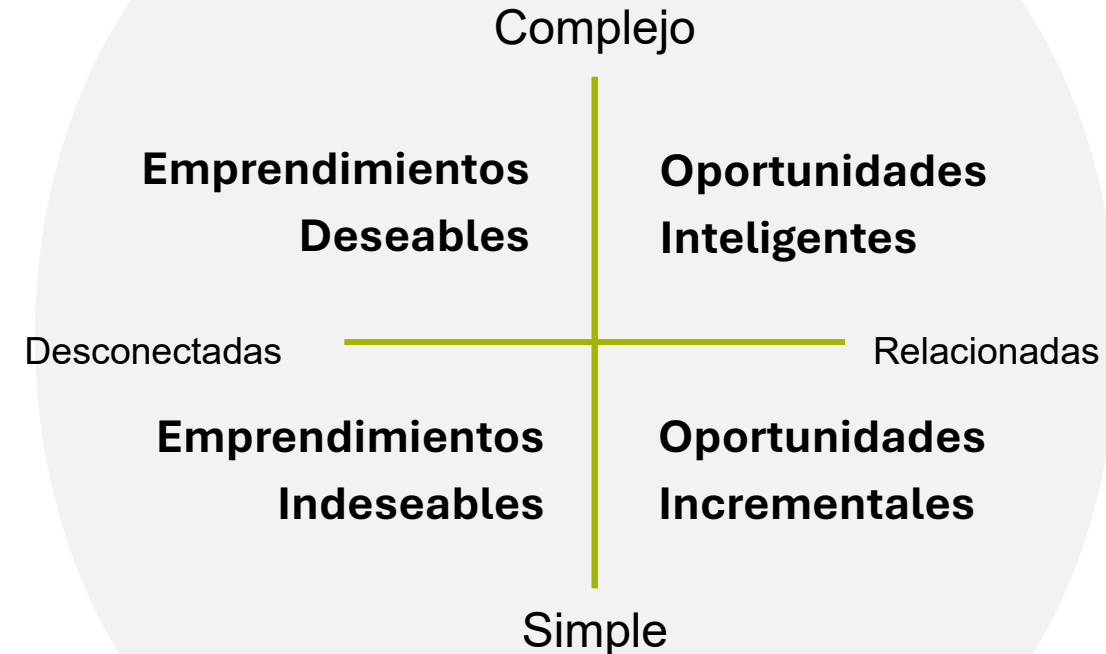
- **Oportunidades de menor riesgo.** Capacidades no alcanzadas estrechamente relacionadas con las actuales. Los ecosistemas tienden a **diversificarse en estos el 90% de las veces.**
- **Emprendimientos de alto riesgo:** Capacidades no alcanzadas que requieren otras no relacionadas. Difíciles de dominar y mantener a largo plazo.



# Los caminos de diversificación

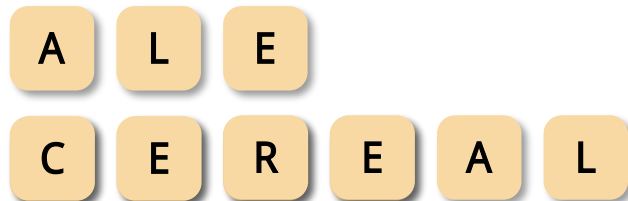
*Para los campos de innovación aun no dominados.*

- **Oportunidades de menor riesgo.** Capacidades no alcanzadas estrechamente relacionadas con las actuales. Los ecosistemas tienden a diversificarse en estos el 90% de las veces.
  - Inteligentes. Complejas para el ecosistema.
  - Incrementales. Simples para el ecosistema.
- **Emprendimientos de alto riesgo:** Capacidades no alcanzadas que requieren otras no relacionadas. Difíciles de dominar y mantener a largo plazo.
  - Deseables. Complejas para el ecosistema.
  - Indeseables. Simples para el ecosistema.



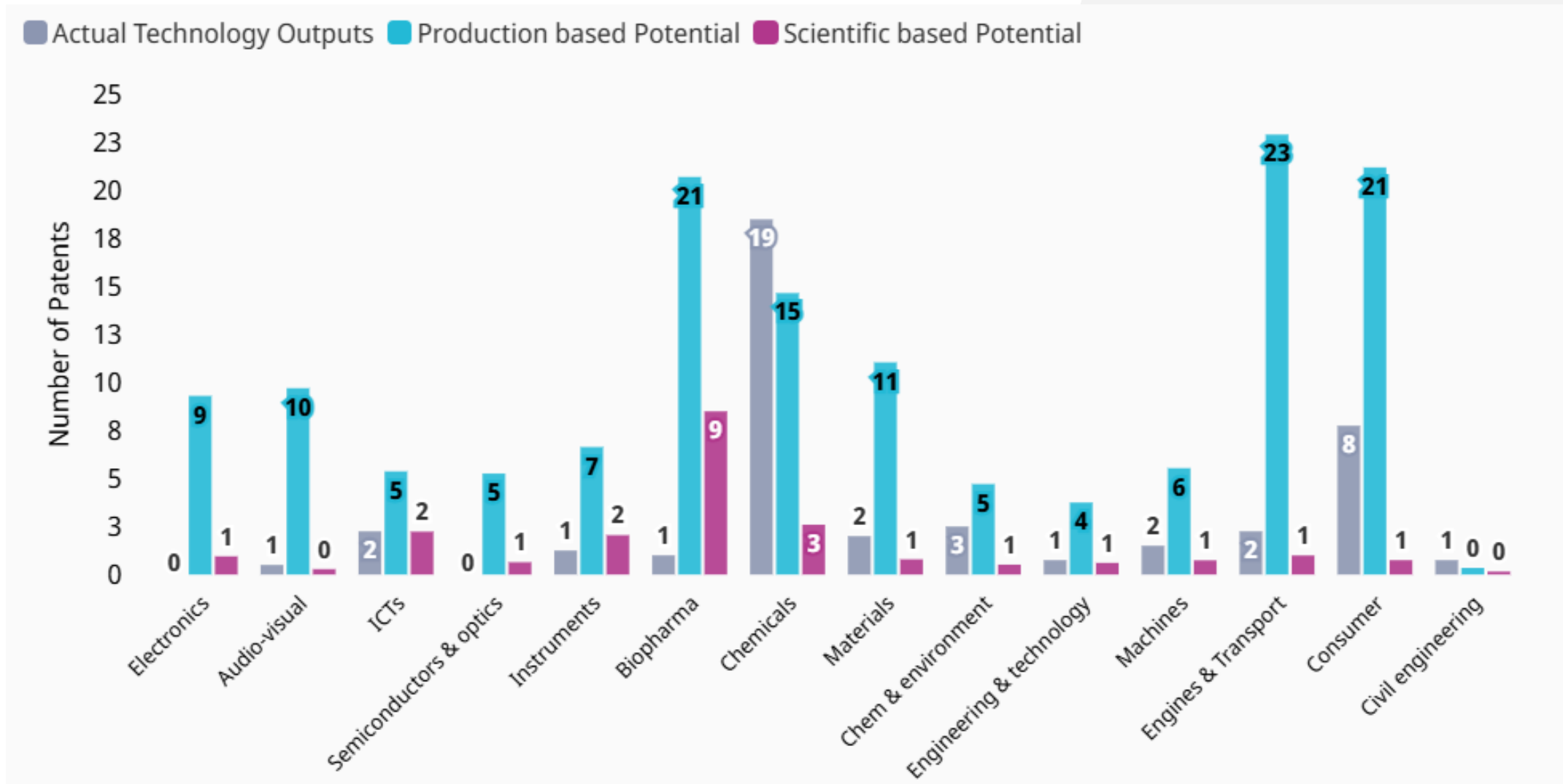
# ¿Cómo buscar palabras?

A veces, los ecosistemas pueden tener las letras, y sin embargo, no logran armar las palabras. Esto habla de un *potencial no alcanzado*.



# Potencial tecnológico de El Salvador

La *industria salvadoreña* muestra un potencial de patentes no explotadas.

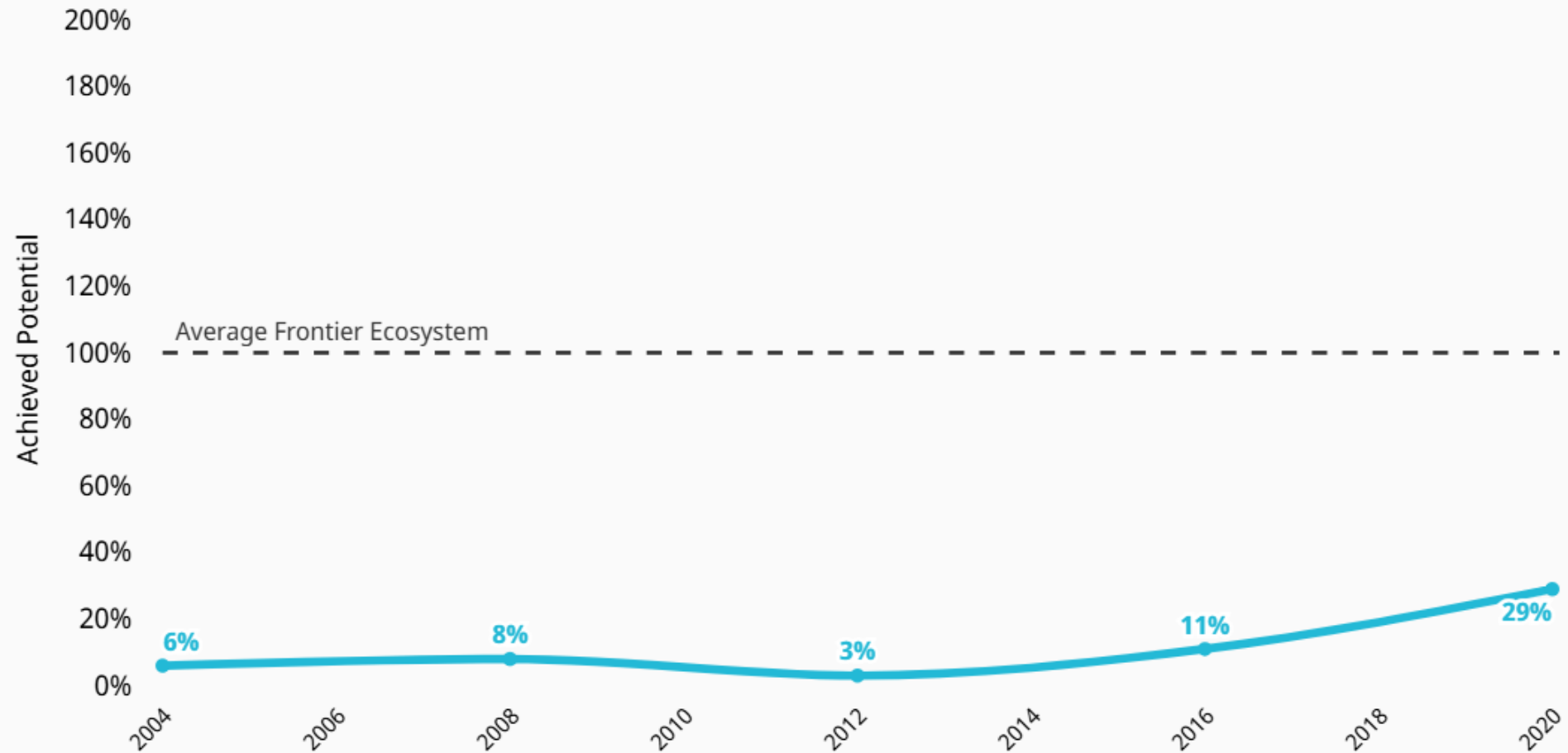


# Science and Production can shed light into untapped Technological Potential

Evolution of the technological potential of innovation ecosystems.

Ecosystem  Linear Log

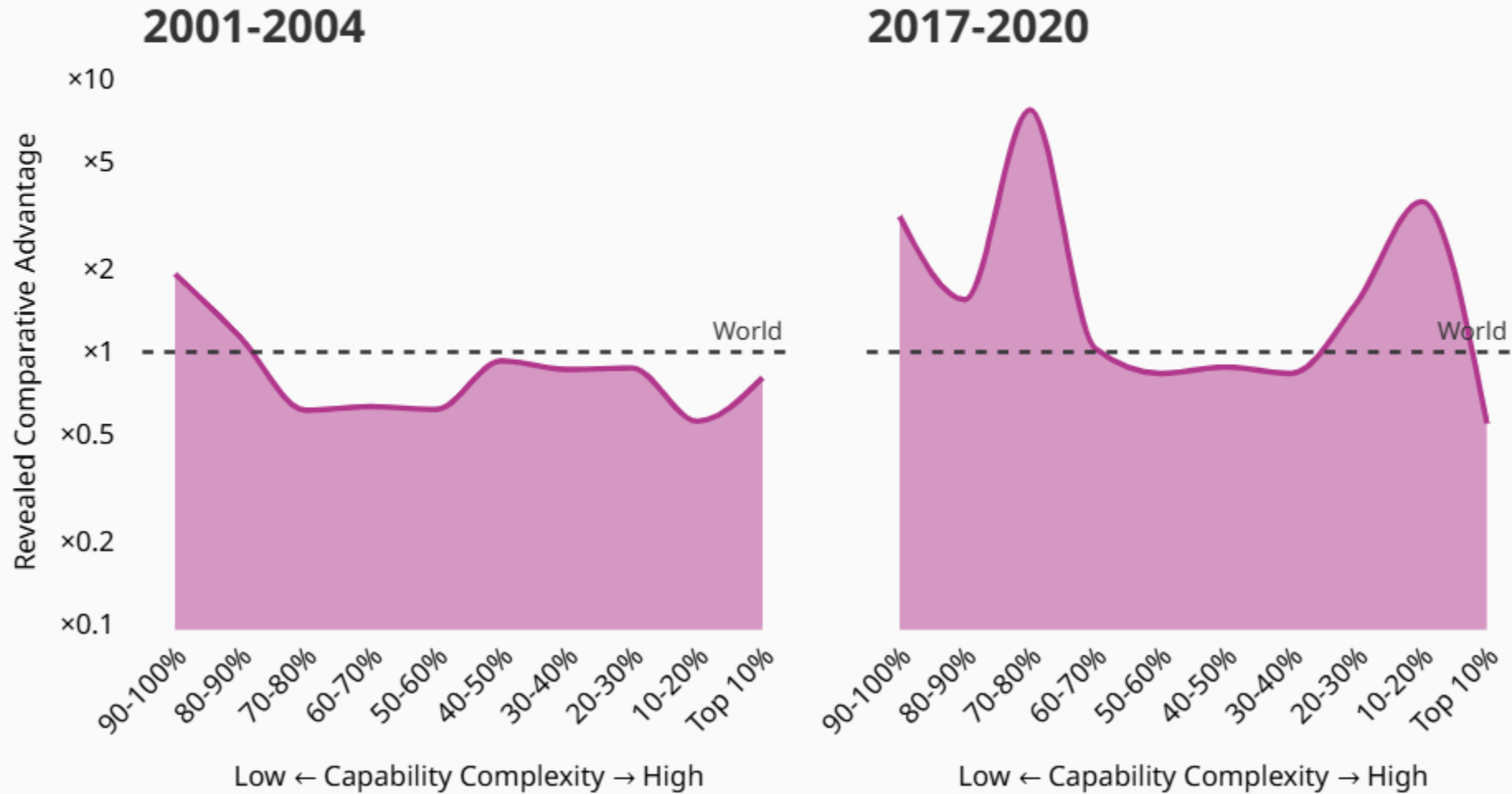
Production based  Science based



# The Intensity of an Innovation Ecosystem's Outputs

Specialization levels of innovation ecosystems by capability complexity, 2004 vs 2020.

Ecosystem El Salvador ▼



# Conclusiones

# Puntos principales

El mapeo de las capacidades de innovación puede ayudar a los responsables de la formulación de políticas a **implementar políticas de innovación**.

- Marco de riesgo-recompensa
- Comparable internacionalmente
- Evaluar su trayectoria de desarrollo
- Identificar y solidificar las fortalezas
- Encontrar potencial y nuevas oportunidades



# Referencias

- *Lundvall, B. A. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.*
- *Pugliese, E., Cimini, G., Patelli, A. et al. Unfolding the innovation system for the development of countries: coevolution of Science, Technology and Production. Sci Rep 9, 16440 (2019).*
- *Stojkoski, V., Koch, P. & Hidalgo, C.A. Multidimensional economic complexity and inclusive green growth. Commun Earth Environ 4, 130 (2023).*
- *Balland, P. A., & Boschma, R. (2022). Do scientific capabilities in specific domains matter for technological diversification in European regions?. Research Policy, 51(10), 104594.*
- *Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. Science, 317(5837), 482-487.*
- *Kogler, D. F., Rigby, D. L., & Tucker, I. (2013). Mapping knowledge space and technological relatedness in US cities. European Planning Studies, 21(9), 1374-1391.*
- *Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. Proceedings of the national academy of sciences, 106(26), 10570-10575.*
- *Pinheiro, F. L., Hartmann, D., Boschma, R., & Hidalgo, C. A. (2022). The time and frequency of unrelated diversification. Research Policy, 51(8), 104323.*

# Lo que viene...

- **Reporte** anual sobre el estado de las capacidades de innovación.
- **Perfiles** de país.
- **Datos e indicadores.**
- Cooperaciones y entrenamientos para desarrollar análisis **subnacionales.**

[wipo.int/en/web/economics/innovation-capabilities](http://wipo.int/en/web/economics/innovation-capabilities)




# ¡Gracias!

Julio.raffo@wipo.int

federico.moscatelli@wipo.int



© WIPO, 2025

 Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

The CC license does not apply to non-WIPO content in this presentation.

Photo credits: Getty Images



# Anexo

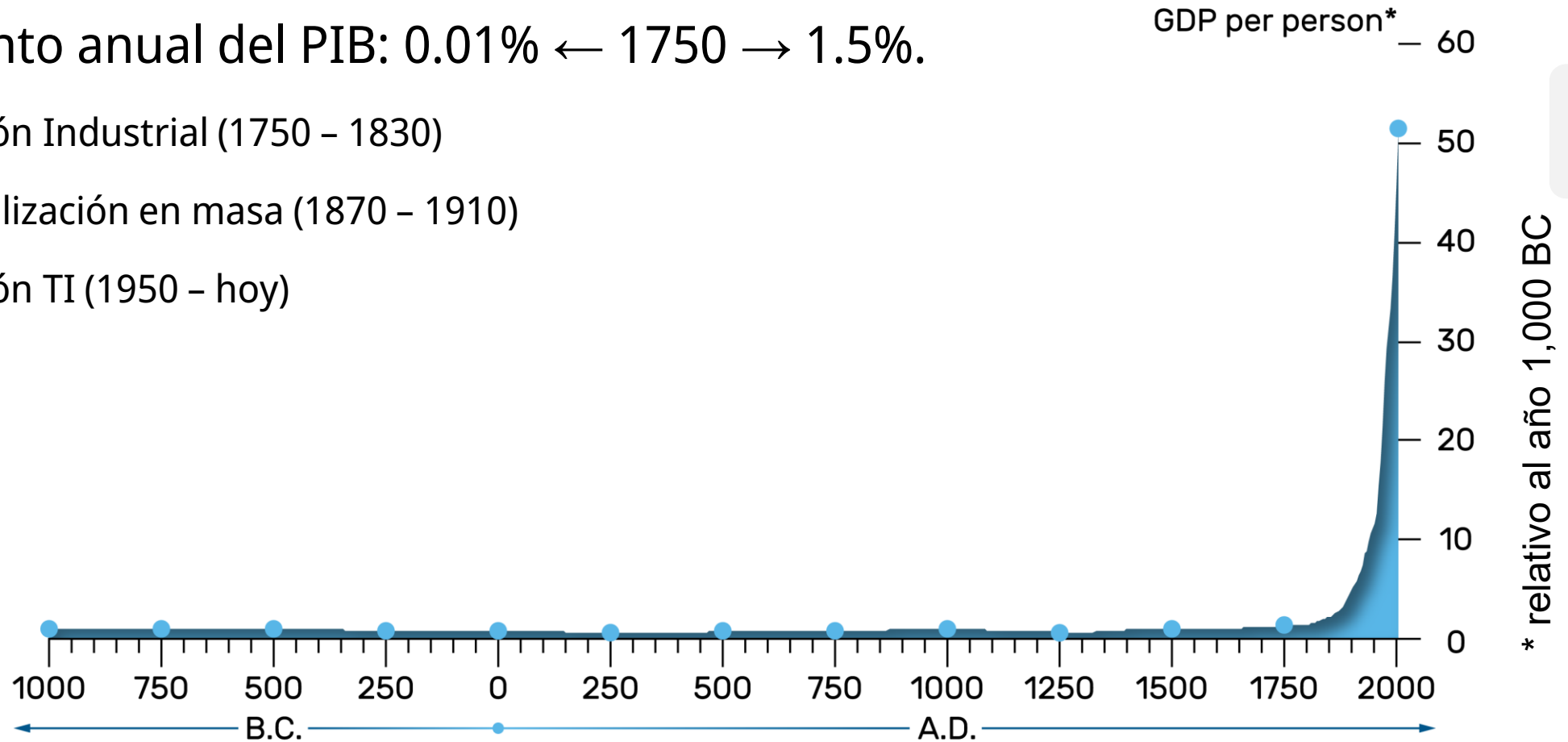
A large, solid pink shape in the top right corner of the slide, with a jagged, stepped edge that tapers towards the top right.

¿Por qué los economistas se  
interesan en la innovación y la  
PI?

# Puede ser por esto...

Crecimiento anual del PIB: 0.01% ← 1750 → 1.5%.

- Revolución Industrial (1750 - 1830)
- Industrialización en masa (1870 - 1910)
- Revolución TI (1950 - hoy)



Fuente: DeLong (1998)

# La innovación impulsa el crecimiento económico a través de diversos mecanismos...

- **Intensificación** del capital.
- Mejora del **capital humano**.
- Mayor **productividad** de la empresa.
- Cambios **estructurales**.

"La invención de todas esas máquinas por las que el trabajo es tan facilitado y abreviado parece haberse debido originalmente a la **división del trabajo**".

Fuente: Adam Smith, Wealth of Nations, 1776



# ... Sin embargo, tiene dos dificultades principales

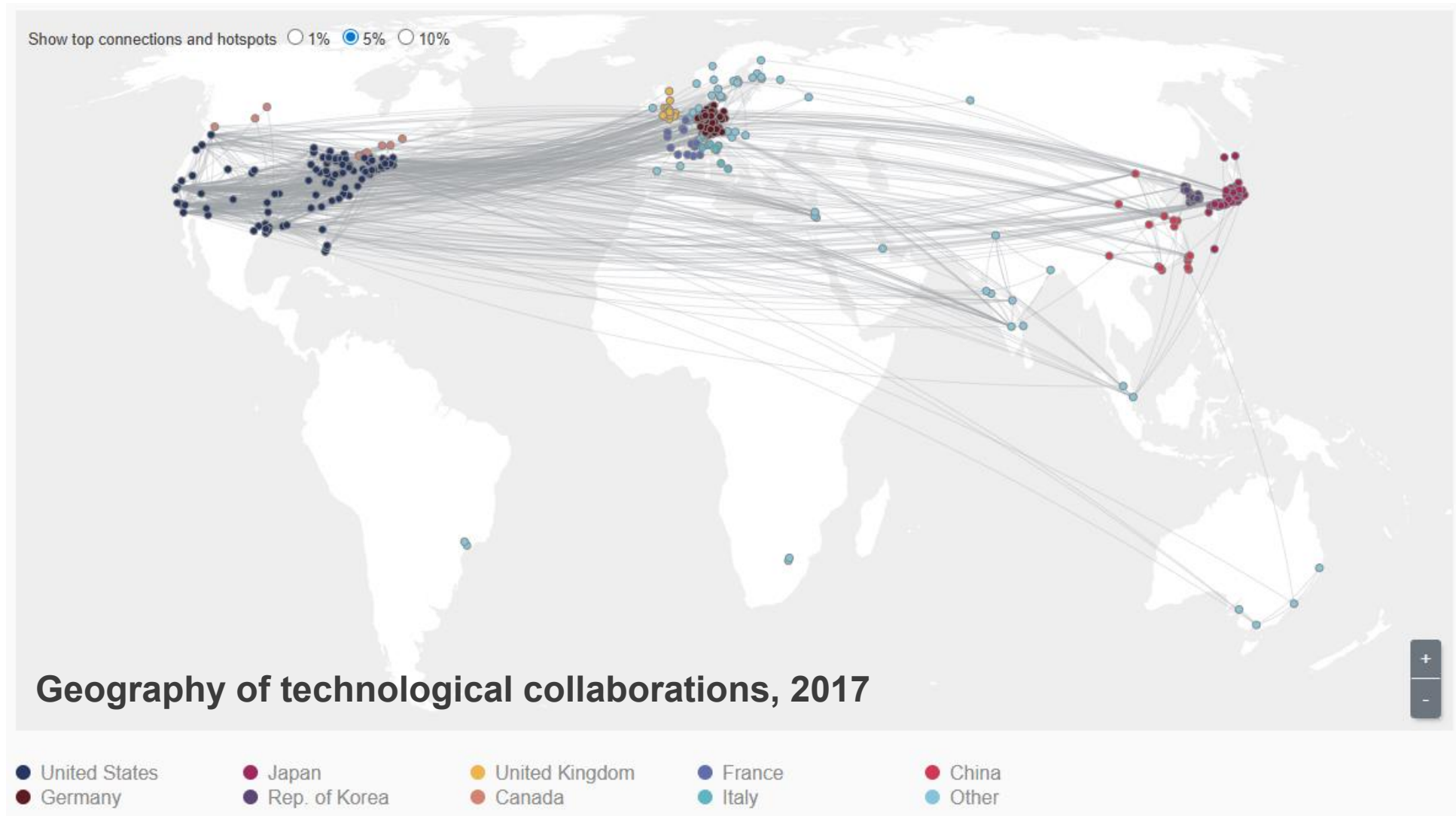
La resolución de problemas implica **riesgo** e incertidumbre



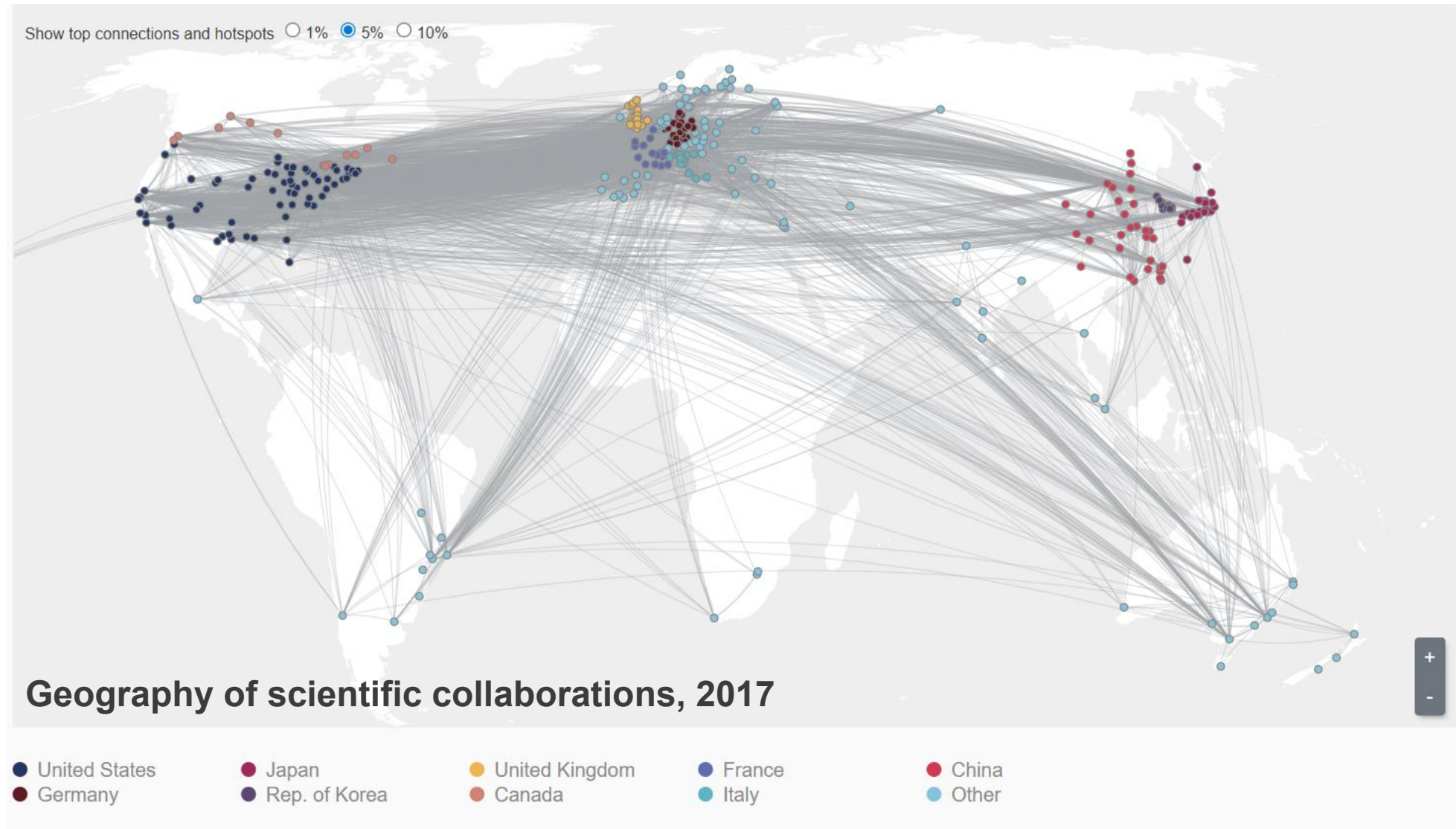
La información resultante tiene características de **bien público**



# ... y los países en desarrollo, una extra



# ... y los países en desarrollo, una extra



# Procesamiento de datos

*Desde datos de innovación y PI a capacidades de innovación...*

## Datos de distintos períodos, actividades y lugares

Período	Ubicación	Actividad	Outputs
2022	L1	F1	10
2022	L1	F2	15
2022	L1	F3	5
2022	L2	F1	5
2022	L2	F2	3
2022	L2	F3	7
...	...	...	...

## Asignación de capacidades basada en criterios que capturan competitividad\*



Capacidad	Tipo
V	ABS
V	ABS
F	---
V	REL
F	---
V	ABS
...	...

\* Las capacidades se asignan a través de especializaciones absolutas (ABS) o relativas (REL). ABS = Absoluto: ser un líder en un campo. REL= Relativo: tener una alta participación, en comparación con el promedio mundial.

# Procesamiento de datos

*Combinando capacidades de distintas fuentes*

Periodo	Ubicación	Dimensión	Actividad	Outputs	Capacidad
2022	L1	<b>D1</b>	F1	9	V
2022	L1	<b>D1</b>	F2	16	V
2022	L1	<b>D1</b>	F3	5	F
2022	L2	<b>D1</b>	F1	5	V
...	...	...	...	...	...
2022	L1	<b>D2</b>	F1	502	V
2022	L1	<b>D2</b>	F2	1088	V
...	...	...	...	...	...
2022	L1	<b>D3</b>	F1	0	F
2022	L1	<b>D3</b>	F2	73	V
...	...	...	...	...	...

# Capacidades de innovación

Principales indicadores de la diversificación inteligente

Innovation Economy Section - WIPO



# Ecosistemas de innovación

*Personas y organizaciones que faciliten la generación, adquisición y difusión de nuevos conocimientos.*

Infraestructura

Centros de Investigación

Instituciones

Comunidad de PI

Emprendedores

Empresas

Formuladores de políticas

Universidades

Mercado

Fuente: Harvard Growth Lab, WIPO



# Principales indicadores

¿Cómo pueden las capacidades de innovación informar el diseño de políticas?

# Capacidades de innovación



La capacidad de un ecosistema de innovación para ofrecer resultados competitivos en un determinado campo de innovación.

Identificados por patrones de especialización:

- Absoluto: ser un líder en un campo.
- Relativo: tener una alta participación, en comparación con el promedio mundial.

Normalmente se mide como una variable binaria.

# Tipos de indicadores

*Basado en lo que describen*

## Características de:

- Ecosistemas de innovación
- Capacidades de innovación

## Relaciones entre:

- Ecosistemas y capacidades
- Diferentes ecosistemas
- Diferentes capacidades



# Principales indicadores de los ecosistemas (1)

## Diversidad

Mide la cantidad de capacidades de innovación que domina un ecosistema.

Ecosistema	Porcentaje de campos	Rank
Honduras	4%	4 <sup>th</sup>
Mexico	27%	2 <sup>nd</sup>
<b>Canada</b>	<b>54%</b>	<b>1<sup>st</sup></b>
Singapur	24%	3 <sup>rd</sup>



*Canadá tiene el 54% de todas las capacidades de innovación, la más alta entre todos los ecosistemas seleccionados...*

# Principales indicadores de Capacidades (1)

## Ubicuidad

Indica qué tan común es una capacidad en los ecosistemas de innovación.

Capacidad	% de los ecosistemas	Rank
Café	21%	4 <sup>th</sup>
<b>Corcho</b>	<b>3%</b>	<b>1<sup>st</sup></b>
Óptica	5%	2 <sup>nd</sup>
Nanosicencia	5%	2 <sup>nd</sup>



*El corcho es la capacidad más rara que un ecosistema puede dominar...*

# Principales indicadores de Ecosistemas (2)

## Ubicuidad promedio

Refleja cuán comunes son las capacidades de un ecosistema de innovación.

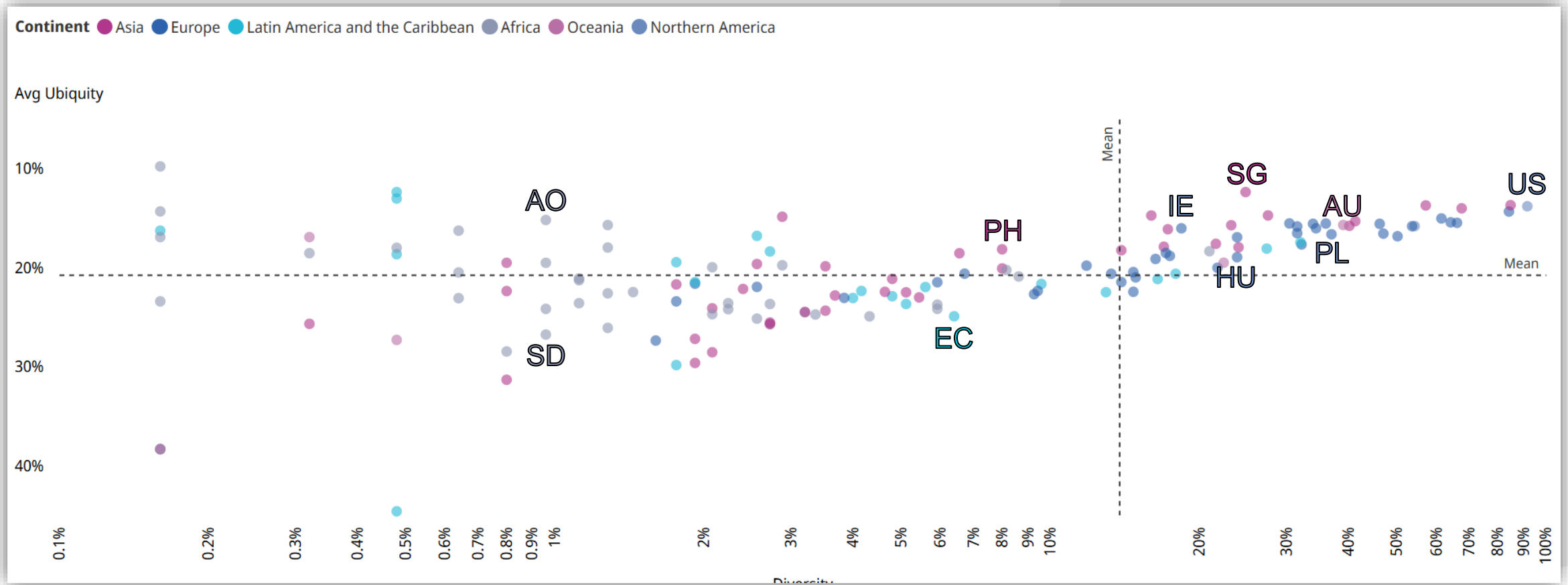
Ecosistema	% de ecosistemas	Rank
Honduras	70%	4 <sup>th</sup>
Mexico	50%	3 <sup>rd</sup>
Canada	35%	2 <sup>nd</sup>
<b>Singapur</b>	<b>30%</b>	<b>1<sup>st</sup></b>



*... sin embargo, las capacidades de Singapur son las más raras en todos los ecosistemas de innovación seleccionados.*

# Diversidad vs. ubicuidad por ecosistemas nacionales

Basado en la co-ocurrencia de capacidades de 626 campos científicos, tecnológicos y de productos, 2020.



Source: [WOS SCIE](#), [EPO PATSTAT](#), [UN COMTRADE](#) • 626 innovation capabilities based on scientific fields, IPC subclasses and product classification in scientific publications, international patent applications and exports data. Income levels follow the World Bank's classification of economies by income.

# Principales indicadores de capacidades (2)

## Diversidad promedio

Refleja cuán diversos son los ecosistemas que dominan cada capacidad.

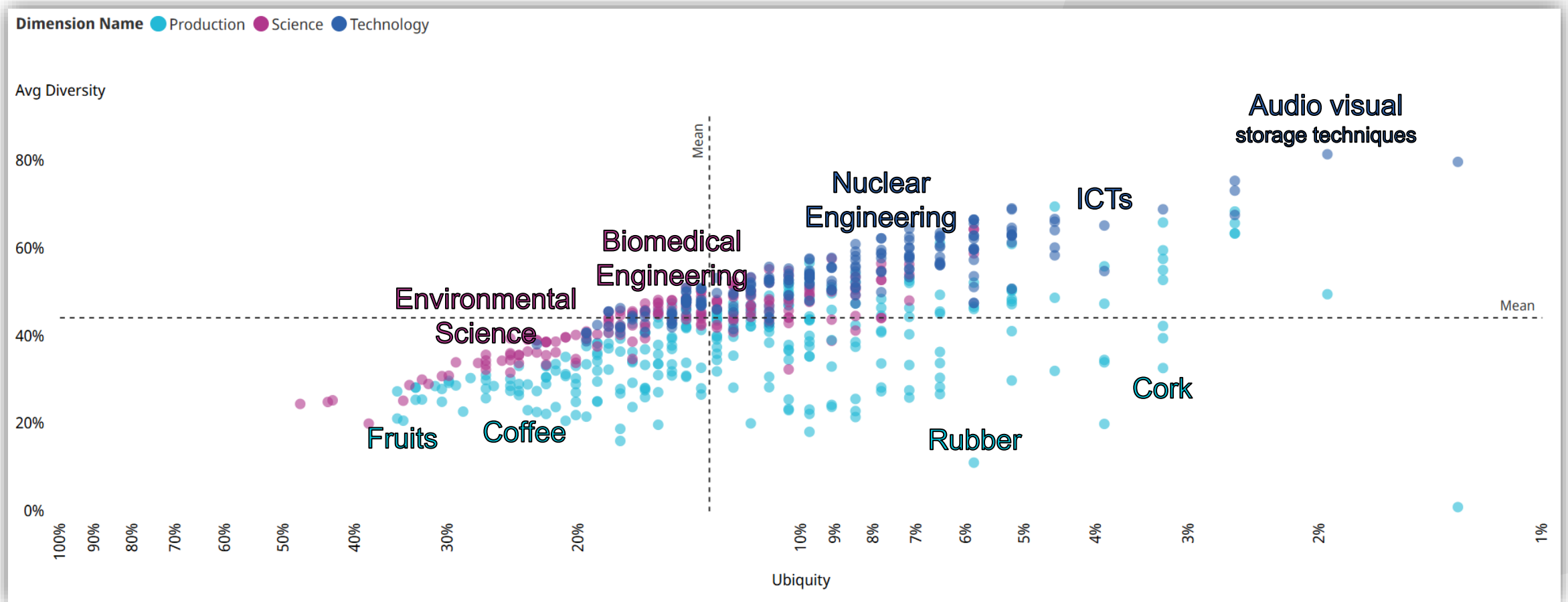
Capability	Share of fields	Rank
Café	23%	4 <sup>th</sup>
Corcho	32%	3 <sup>rd</sup>
<b>Óptica</b>	<b>63%</b>	<b>1<sup>st</sup></b>
Nanosicencia	59%	2 <sup>nd</sup>



*... sin embargo, la óptica se domina solo en lugares con muchas habilidades. El corcho puede ser raro, pero más fácil de dominar.*

# Ubicuidad vs. diversidad por campo de innovación

*Basado en la co-ocurrencia de capacidades de 626 campos científicos, tecnológicos y de productos, 2020.*



Source: [WOS SCIE](#), [EPO PATSTAT](#), [UN COMTRADE](#) • 626 innovation capabilities based on scientific fields, IPC subclasses and product classification in scientific publications, international patent applications and exports data. Income levels follow the World Bank's classification of economies by income.

# Principales indicadores dentro de las Capacidades

## Proximidad de campos

Indica la frecuencia con la que dos tipos de conocimiento coinciden en un lugar.

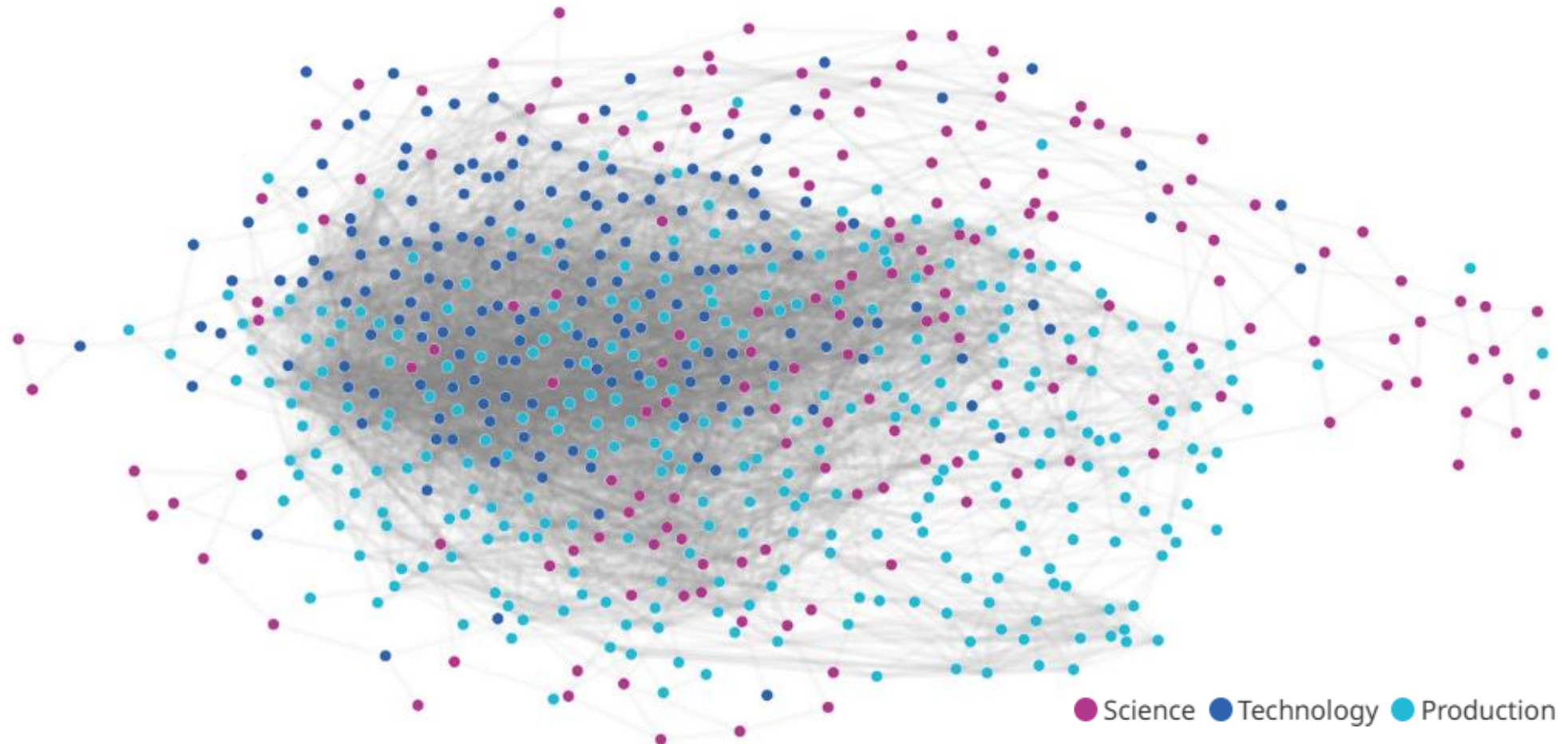
Campo A	Campo B	Proximidad
Materiales	Física aplicada	92%
Agronomía	Medicina tropical	49%
Máquinas de impresión	Aceites de petróleo	5%



*Los materiales y la física aplicada tienden a aparecer juntos en la mayoría de las veces. Las máquinas de impresión no están tan conectadas a los aceites de petróleo.*

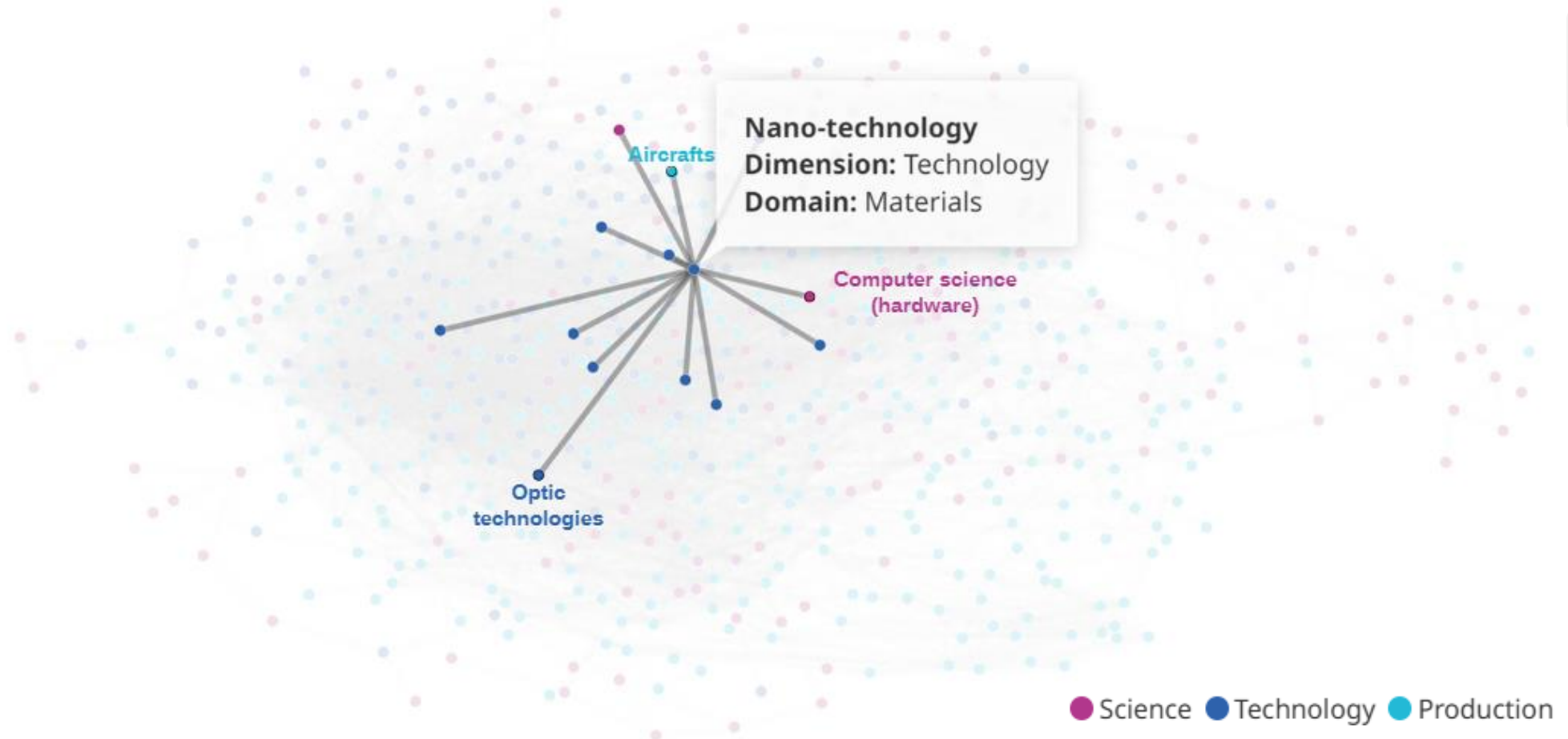
# El espacio de las capacidades de innovación

*Uso de la coocurrencia para medir la proximidad entre capacidades.*



# El espacio de las capacidades de innovación

*Uso de la coocurrencia para medir la proximidad entre capacidades.*



# Principales indicadores dentro de los ecosistemas

## Proximidad de los ecosistemas

Refleja la frecuencia con la que dos ecosistemas coinciden en una capacidad.

Ecosistema A	Ecosistema B	Proximidad
Estados Unidos	China	87%
Bélgica	Canada	54%
Peru	Suiza	9%

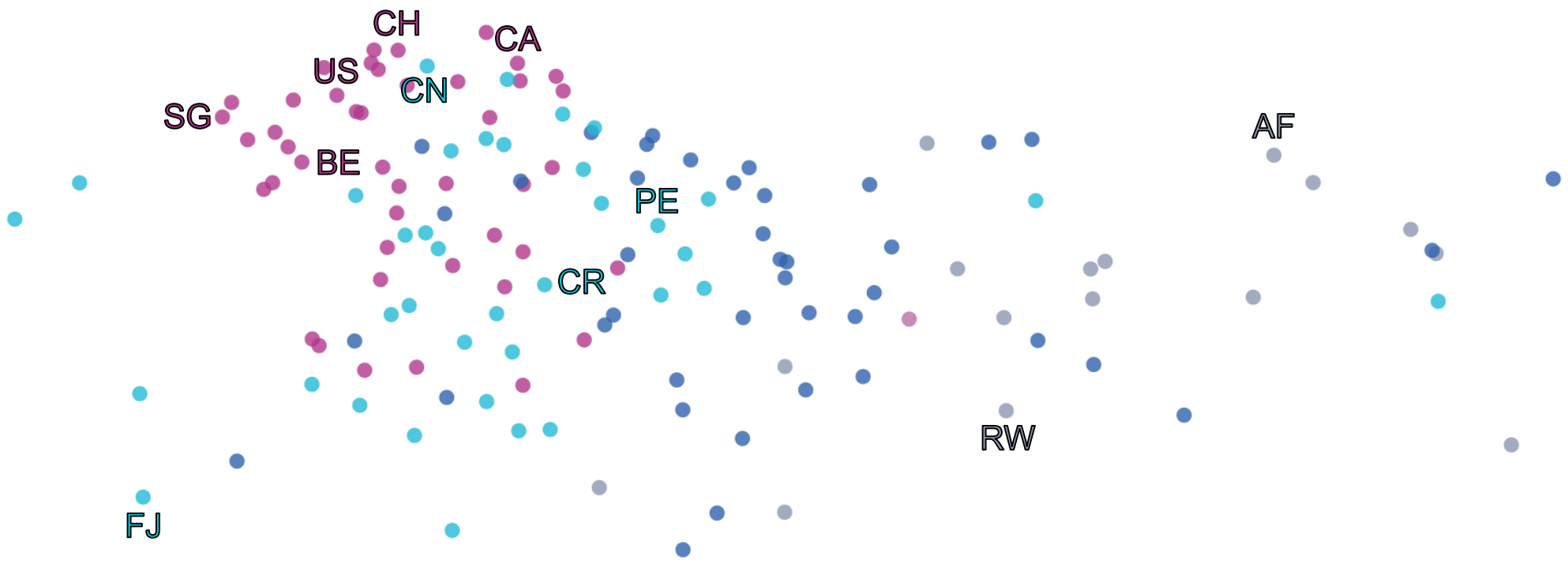


*China y Estados Unidos comparten el 87% de sus capacidades de innovación. Suiza y Perú tienen habilidades muy diferentes.*

# El espacio del ecosistema de innovación

*Uso de la co-ocurrencia para medir la proximidad entre ecosistemas.*

Income Group ● High ● Upper-Middle ● Lower-Middle ● Low



# Principales indicadores entre Capacidades y Ecosistemas (1)

## Densidad de Relación

Indica qué tan cerca están las habilidades de un ecosistema de innovación con un campo de innovación.

Ecosistema	Campo	Dens. Relación
Italia	Óptica	60%
Egipto	Óptica	14%
Italia	Café	74%
Egipto	Café	26%



*A pesar de que para ambos ecosistemas, su relación con el café es mayor que con la óptica, para Egipto la relación del café casi duplica la óptica, mientras que para Italia, esta diferencia es más estrecha.*

# El estado de las capacidades

*Para las capacidades del ecosistema*

- **Capacidades sólidas.** Capacidades que están rodeadas de habilidades complementarias. **Los ecosistemas tienden a mantenerlos.**
- **Capacidades frágiles.** Capacidades que **NO** están rodeadas de habilidades complementarias. **73% de las capacidades que se pierden eran frágiles.**



Desconectadas

**Frágiles**

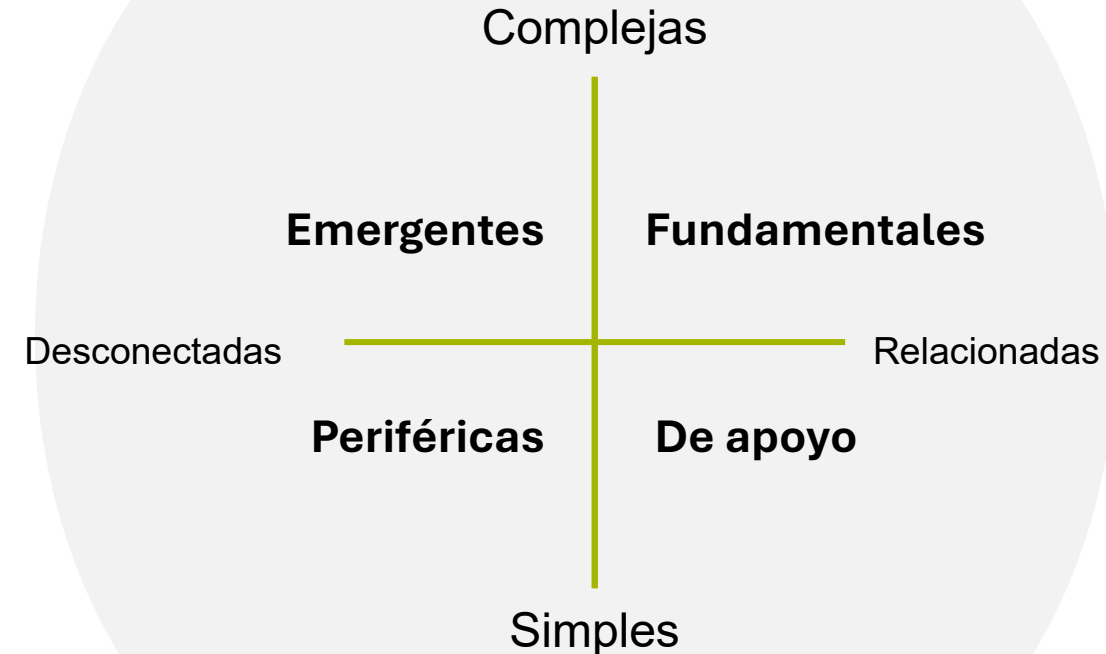
**Sólidas**

Relacionadas

# El estado de las capacidades

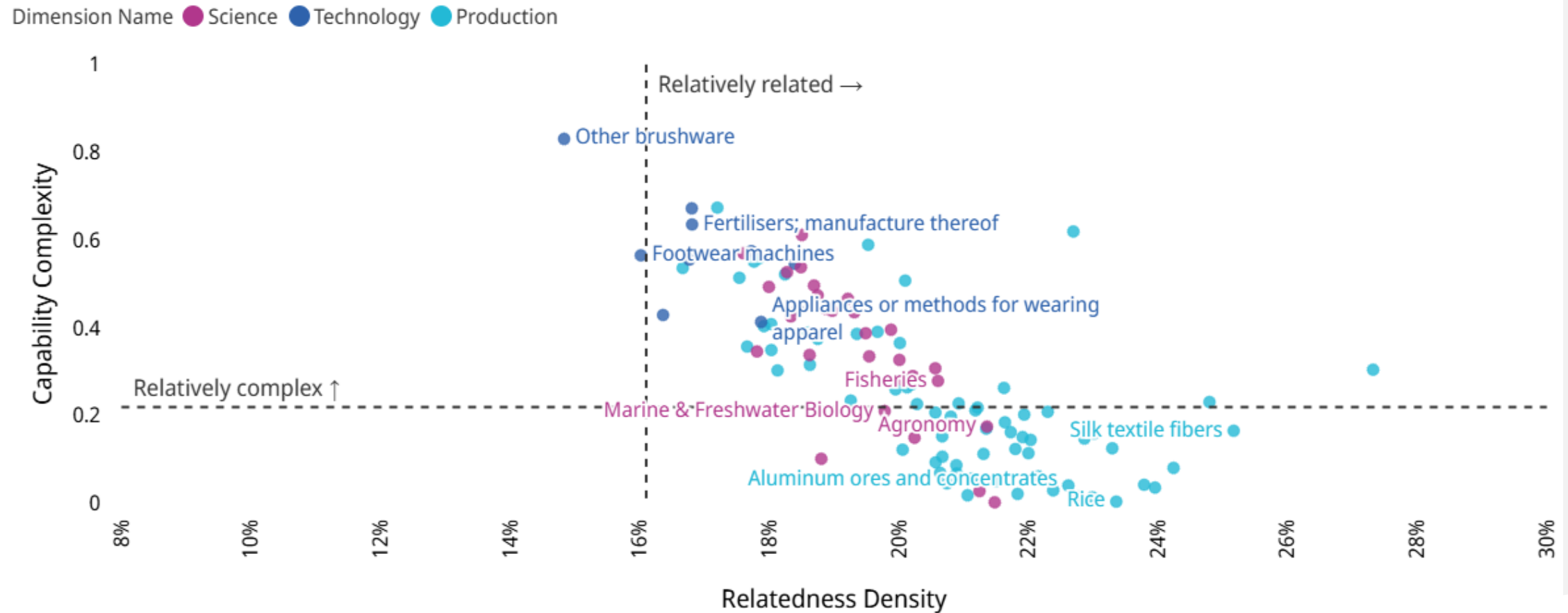
*Para las capacidades del ecosistema*

- **Capacidades sólidas.** Capacidades que están rodeadas de habilidades complementarias. **Los ecosistemas tienden a mantenerlos.**
  - Fundamentales. Complejas para el ecosistema.
  - De apoyo. Simples para el ecosistema.
- **Capacidades frágiles.** Capacidades que NO están rodeadas de habilidades complementarias. **73% de las capacidades que se pierden eran frágiles.**
  - Emergentes. Complejas para el ecosistema.
  - Periféricas. Simples para el ecosistema.



# Evaluación de las fortalezas de un ecosistema

Basado en la co-ocurrencia de capacidades de 626 campos científicos, tecnológicos y de productos, 2020.



Source: [WOS SCIE](#), [EPO PATSTAT](#), [UN COMTRADE](#) • 626 innovation capabilities based on scientific fields, IPC subclasses and product classification in scientific publications, international patent applications and exports data. Income levels follow the World Bank's classification of economies by income.

# Los caminos de diversificación

*Para los campos de innovación aun no dominados.*

- **Oportunidades de menor riesgo.** Capacidades no alcanzadas estrechamente relacionadas con las actuales. Los ecosistemas tienden a **diversificarse** en estos el 90% de las veces.
- **Emprendimientos de alto riesgo:** Capacidades no alcanzadas que requieren otras no relacionadas. Difíciles de dominar y mantener a largo plazo.



Desconectadas

Emprendimientos

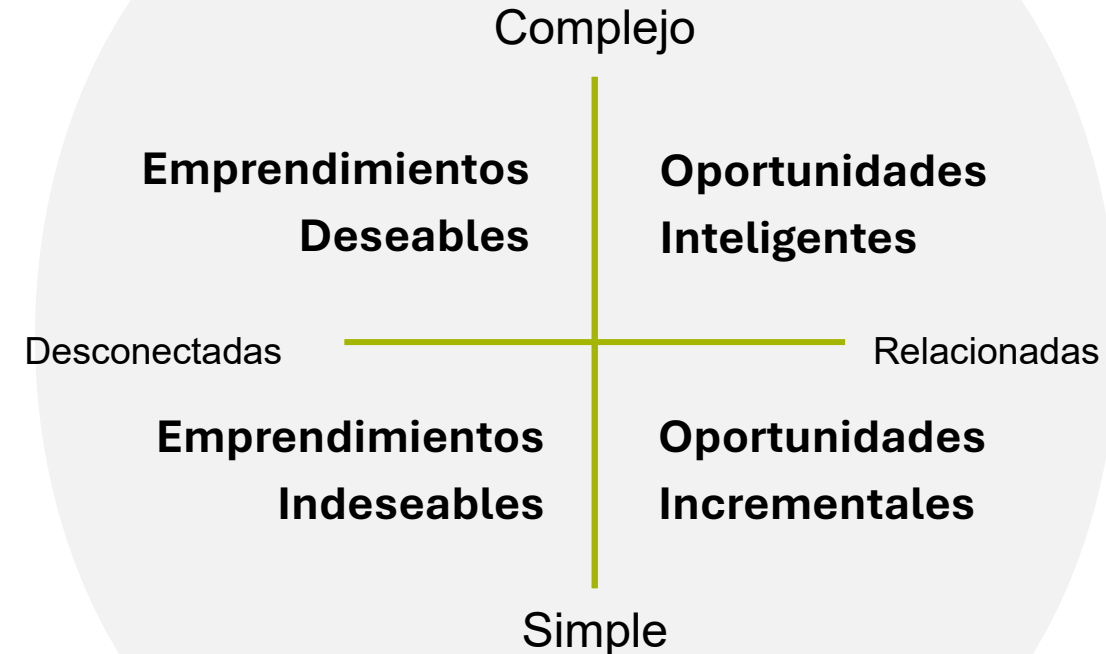
Oportunidades

Relacionadas

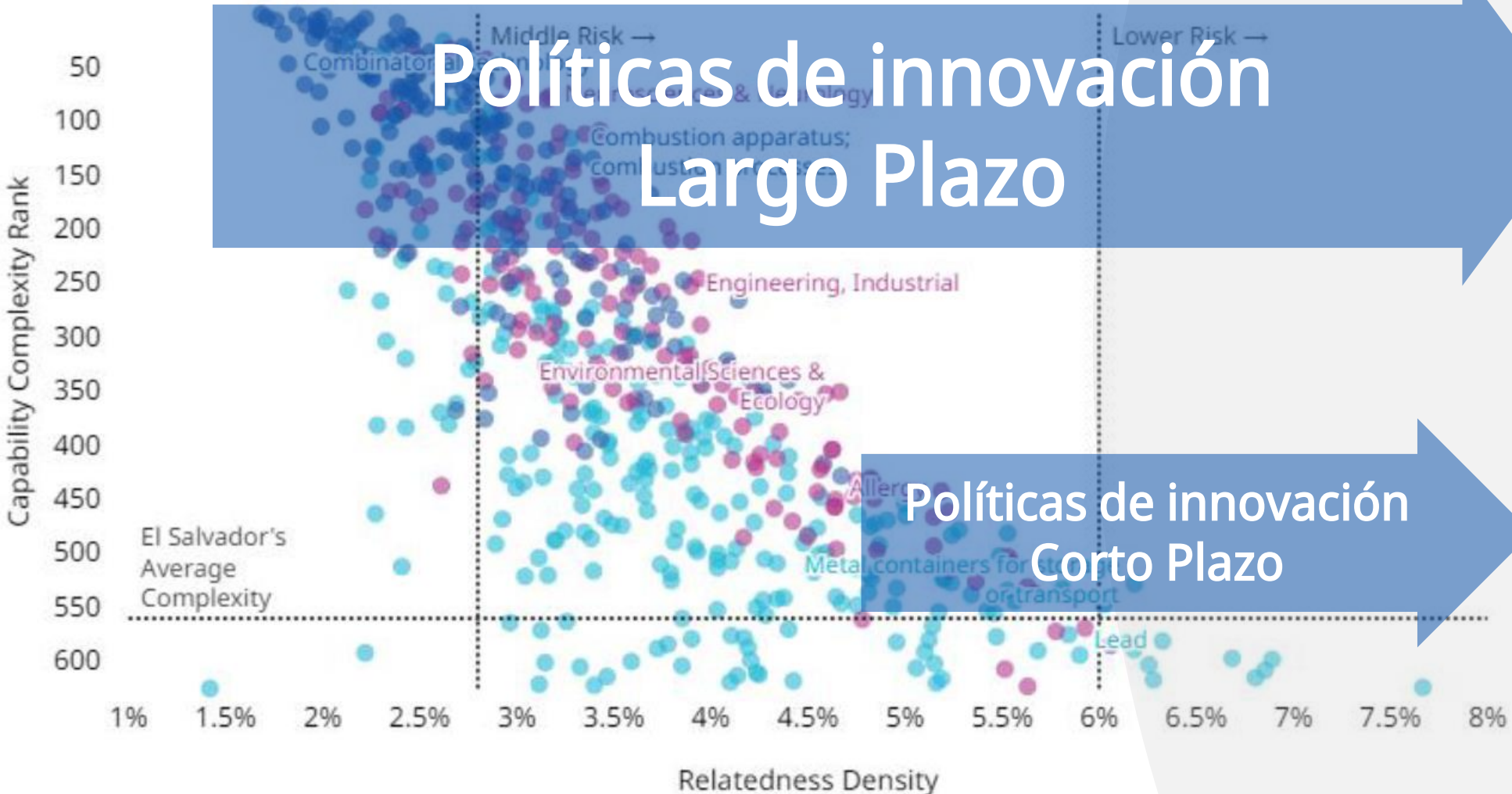
# Los caminos de diversificación

*Para los campos de innovación aun no dominados.*

- **Oportunidades de menor riesgo.** Capacidades no alcanzadas estrechamente relacionadas con las actuales. Los ecosistemas tienden a diversificarse en estos el 90% de las veces.
  - Inteligentes. Complejas para el ecosistema.
  - Incrementales. Simples para el ecosistema.
- **Emprendimientos de alto riesgo:** Capacidades no alcanzadas que requieren otras no relacionadas. Difíciles de dominar y mantener a largo plazo.
  - Deseables. Complejas para el ecosistema.
  - Indeseables. Simples para el ecosistema.



**Figura 6 - Mapeo de complejidad y relación de las capacidades no alcanzadas de El Salvador.**



# Principales indicadores entre Capacidades y Ecosistemas (2)

## Potencial

Refleja lo que un ecosistema podría producir en un campo de innovación, dadas sus habilidades actuales.

Ecosistema	Campo	Potencial
Italia	Óptica	+ 140% patentes
Egipto	Óptica	+ 2110% patentes
Italia	Café	- 70% exportaciones
Egipto	Café	+ 760% exportaciones



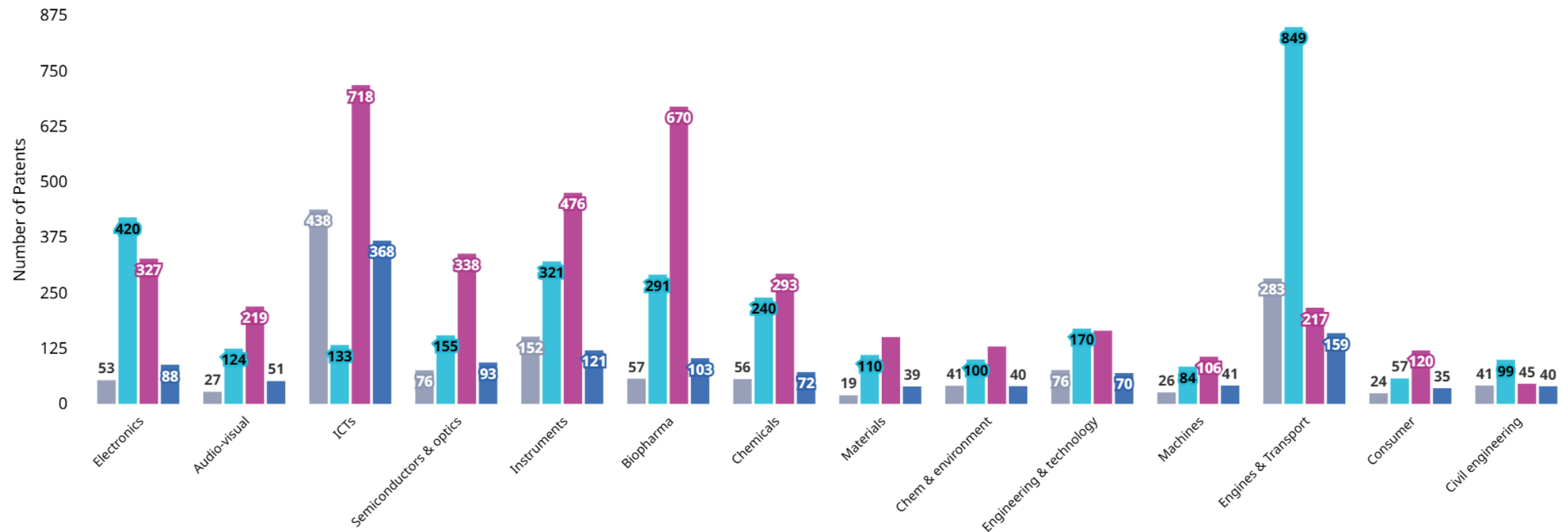
*Las capacidades científicas y productivas italianas podrían generar un 140% adicional de patentes ópticas adicionales en el ecosistema...*

# Evaluación del potencial de un ecosistema

*Cada ecosistema de innovación alberga un potencial de innovación invisible.*

Country Romania

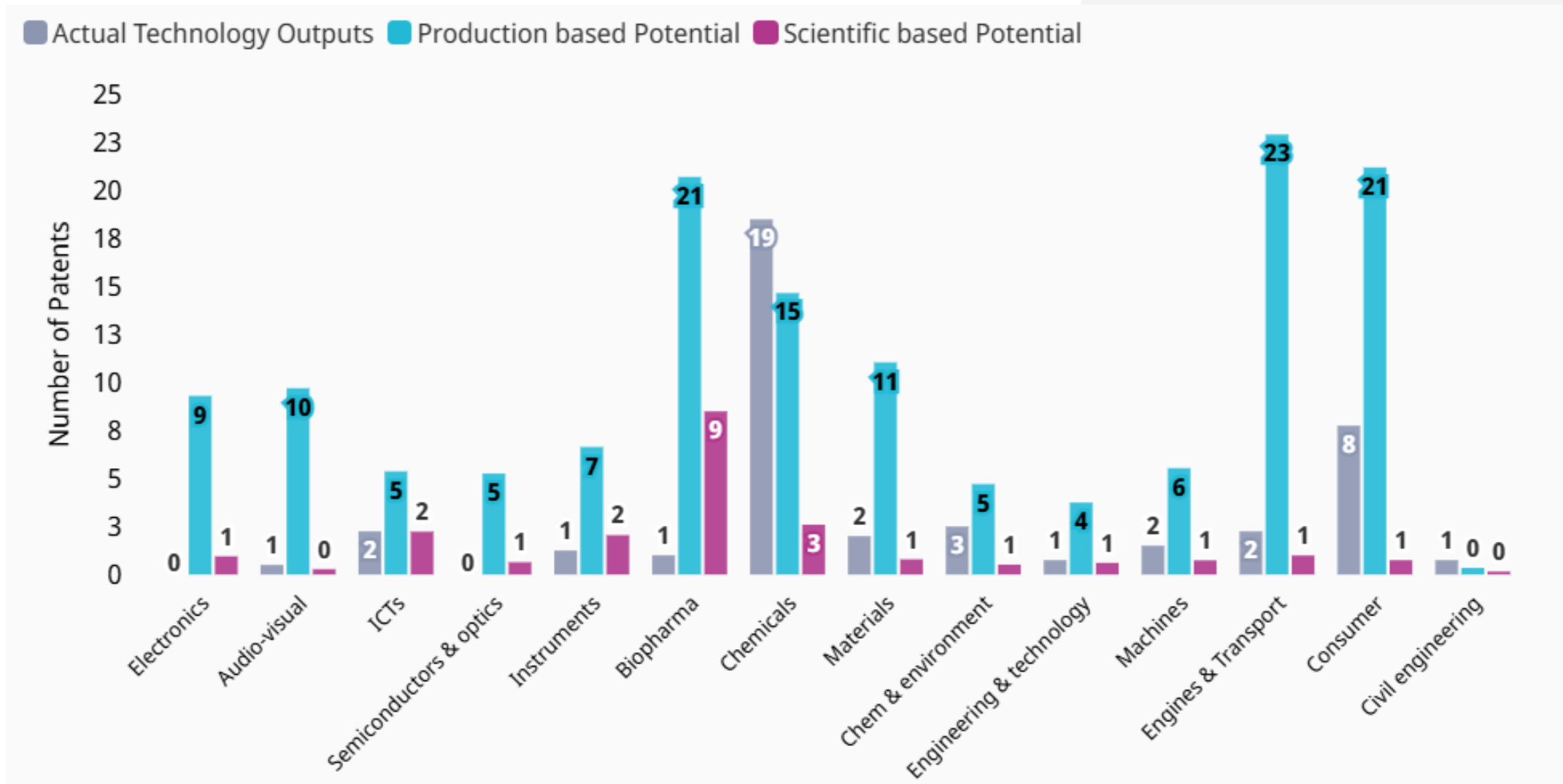
Actual Technology Outputs Production based Potential Scientific based Potential Technology based Potential



Source: [WOS SCIE](#), [EPO PATSTAT](#), [UN COMTRADE](#) • 626 innovation capabilities based on scientific fields, IPC subclasses and product classification in scientific publications, international patent applications and exports data. Income levels follow the World Bank's classification of economies by income.

# Potencial tecnológico de El Salvador

La *industria salvadoreña* muestra un potencial de patentes no explotadas.

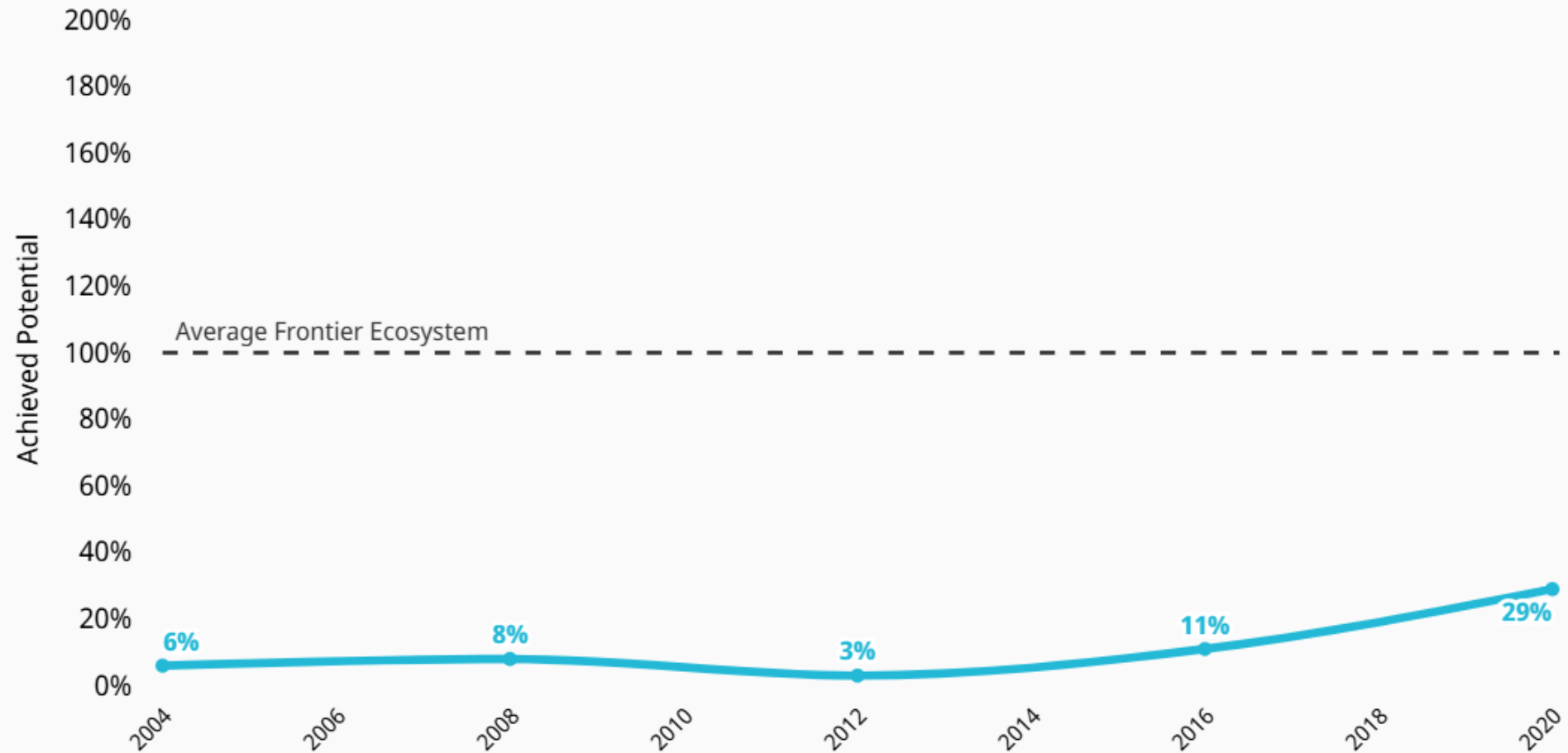


# Science and Production can shed light into untapped Technological Potential

Evolution of the technological potential of innovation ecosystems.

Ecosystem  Linear Log

Production based  Science based



# Puntos principales

El mapeo de las capacidades de innovación puede ayudar a los responsables de la formulación de políticas a **implementar políticas de innovación**.

- Marco de riesgo-recompensa
- Comparable internacionalmente
- Evaluar su trayectoria de desarrollo
- Identificar y solidificar las fortalezas
- Encontrar potencial y nuevas oportunidades



# Actividad

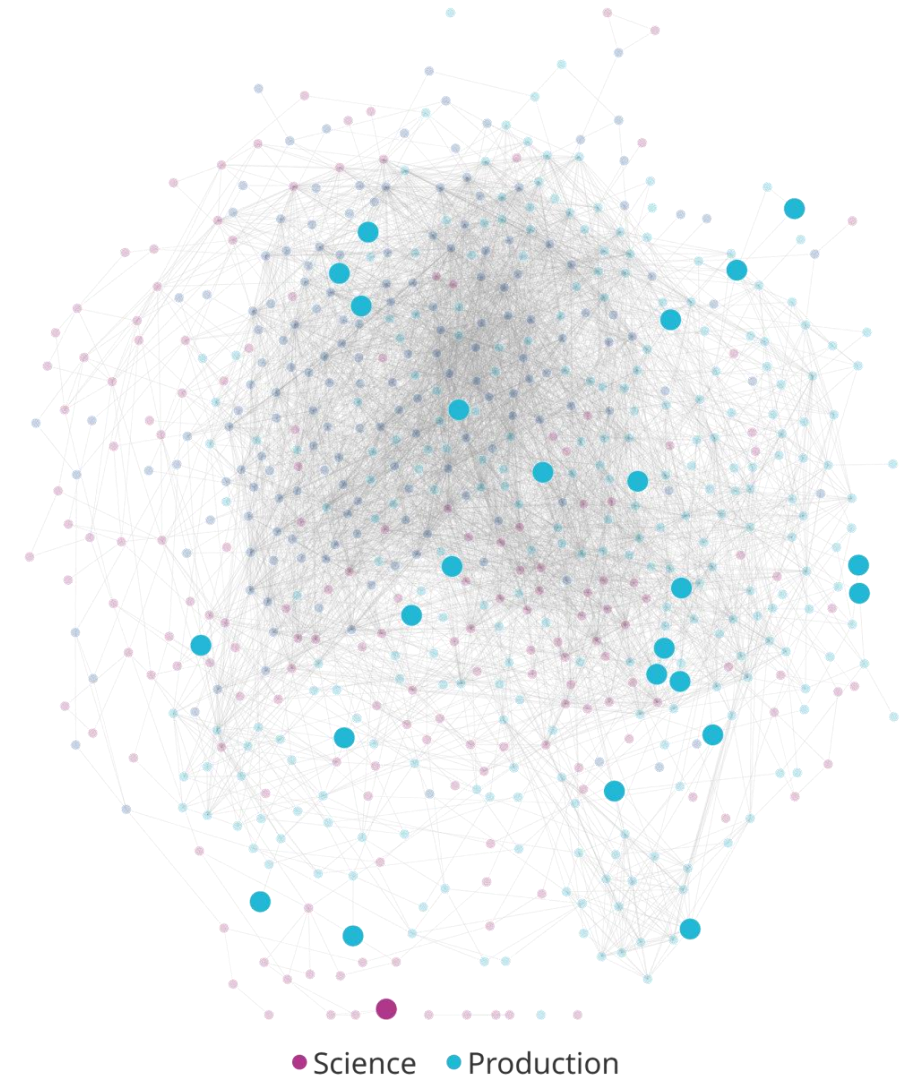
Interpreting Innovation Capability Indicators

# Interpretación de indicadores de capacidad de innovación

*¿Qué se puede aprender de un perfil de ecosistema de innovación?*

Veamos juntos algunos otros gráficos que se pueden encontrar en un perfil de capacidad.

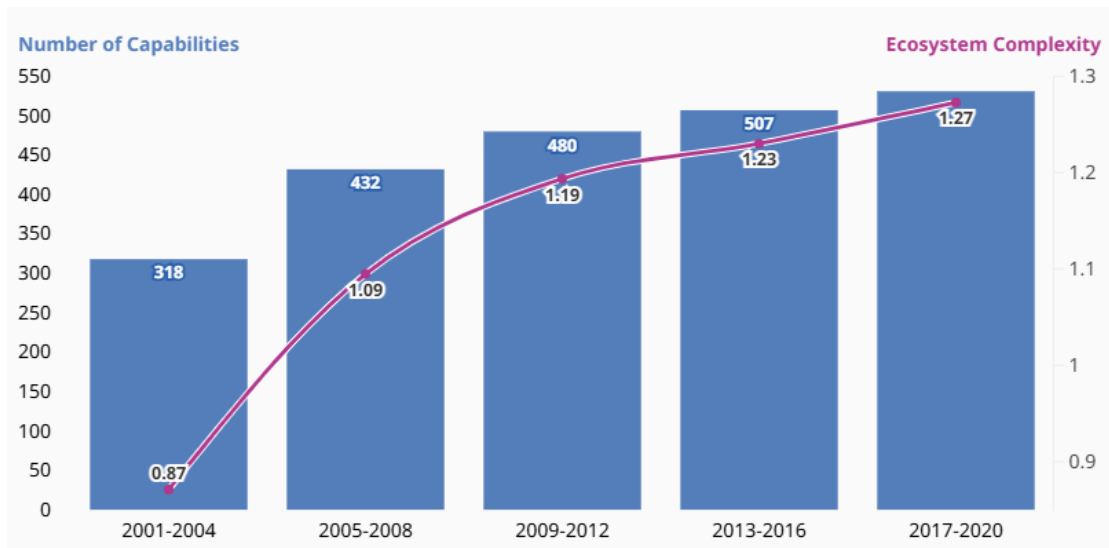
- Evolución de la complejidad de la capacidad
- Evolución de la optimización de capacidades
- Evolución del potencial sin explotar



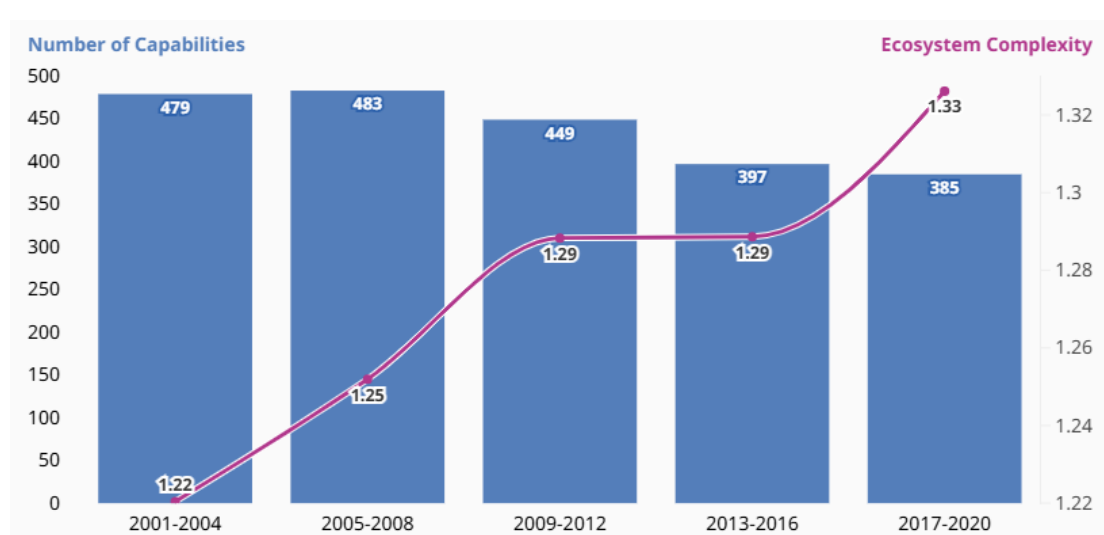
# Despliegue de la ruta de capacidades (1)

*Examinar la evolución del desempeño del ecosistema puede ayudar a identificar si el camino hacia el desarrollo está en el camino correcto.*

## China



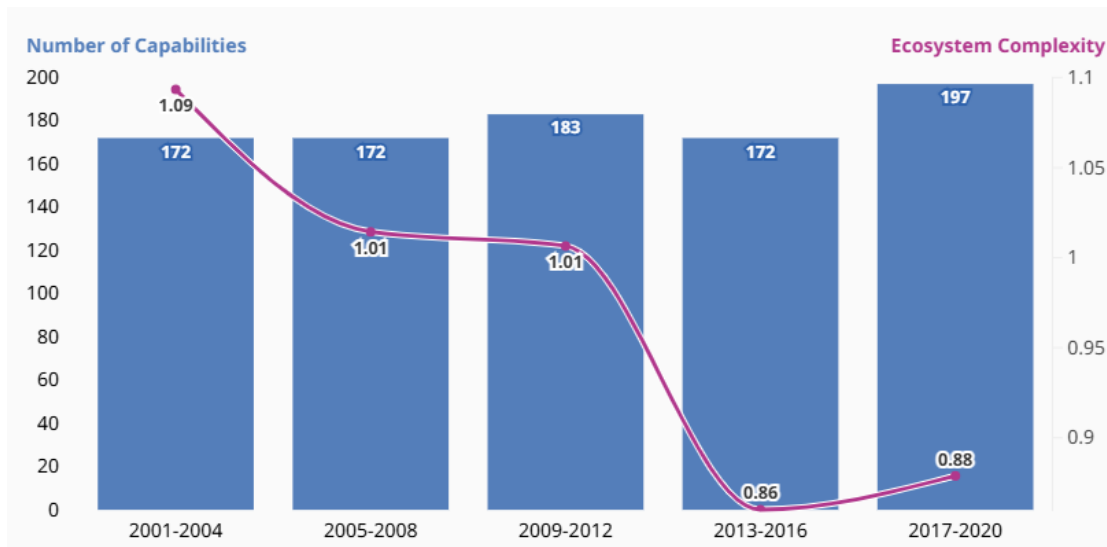
## Reino Unido



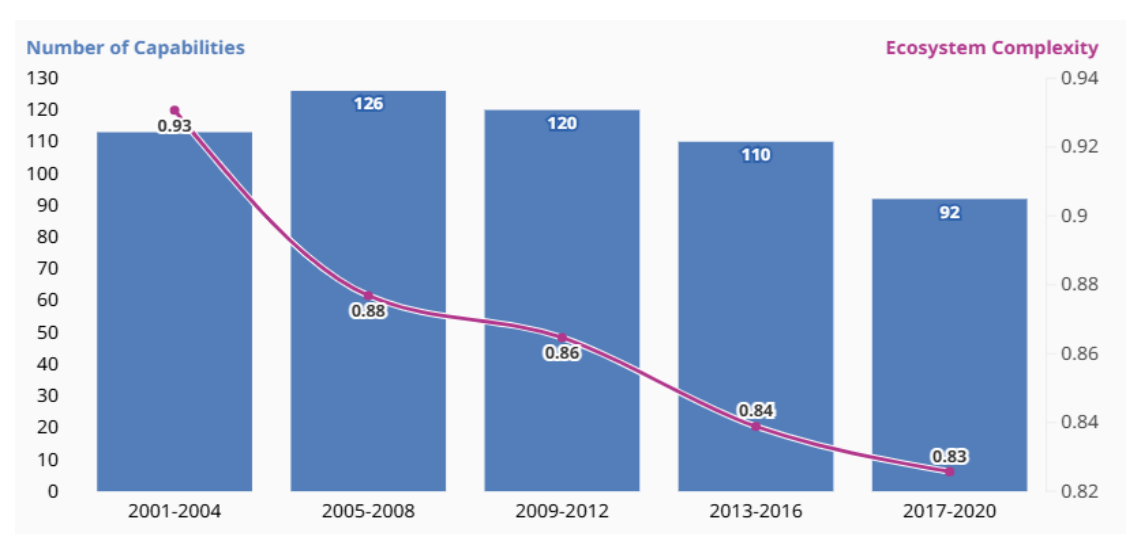
# Despliegue de la ruta de capacidades (2)

*La intensidad de la innovación mide los tipos de campos que un ecosistema prioriza para sus resultados de innovación. Los ecosistemas complejos tienden a concentrar sus especializaciones en campos de innovación más complejos.*

## Rusia



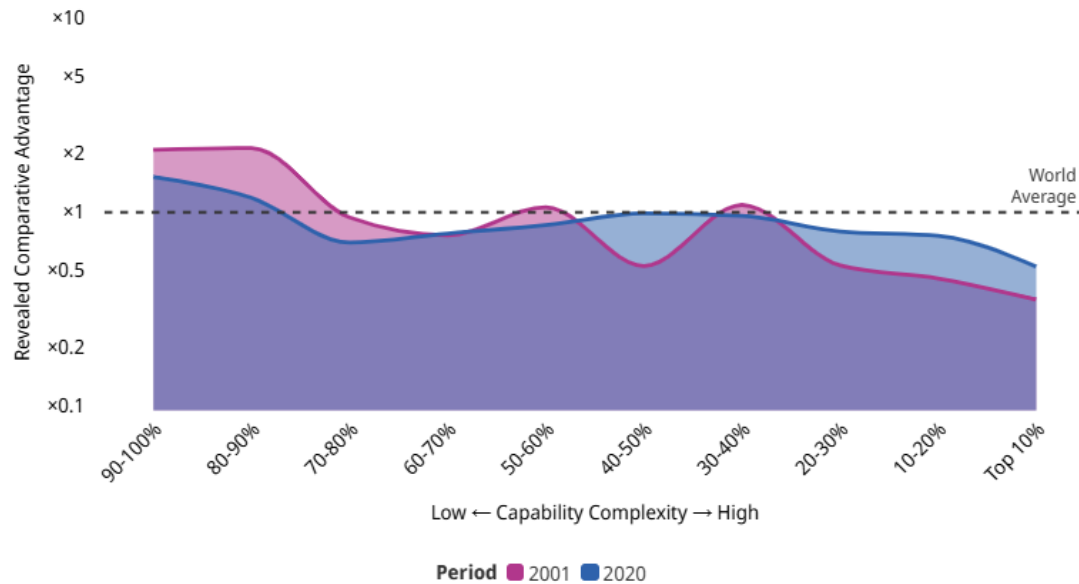
## Eslovenia



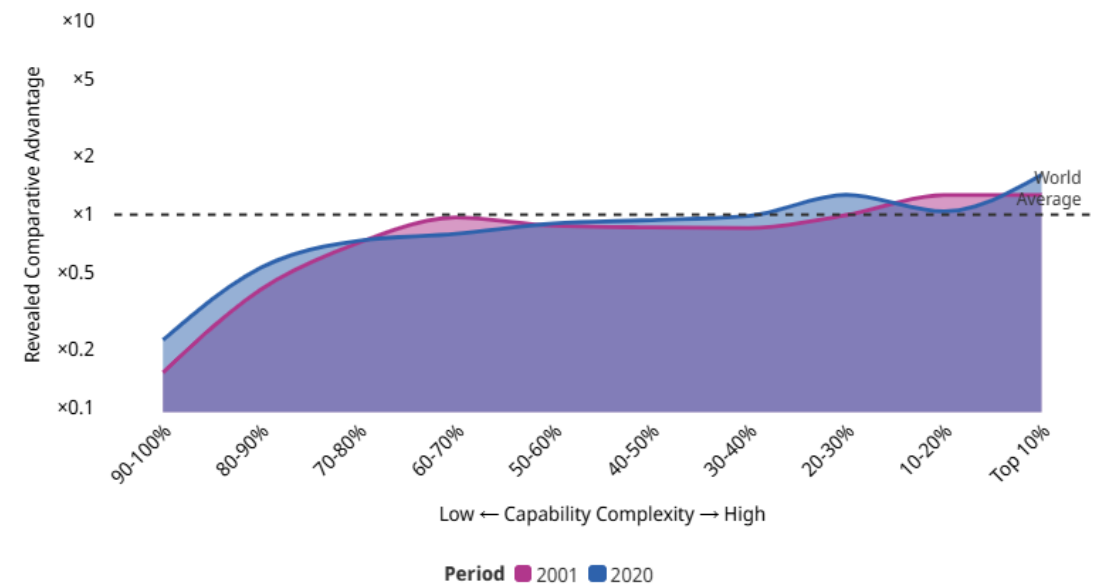
# Optimización de la innovación (1)

*La intensidad de la innovación mide los tipos de campos que un ecosistema prioriza para sus resultados de innovación. Los ecosistemas complejos tienden a concentrar sus especializaciones en campos de innovación más complejos.*

## India



## Japón

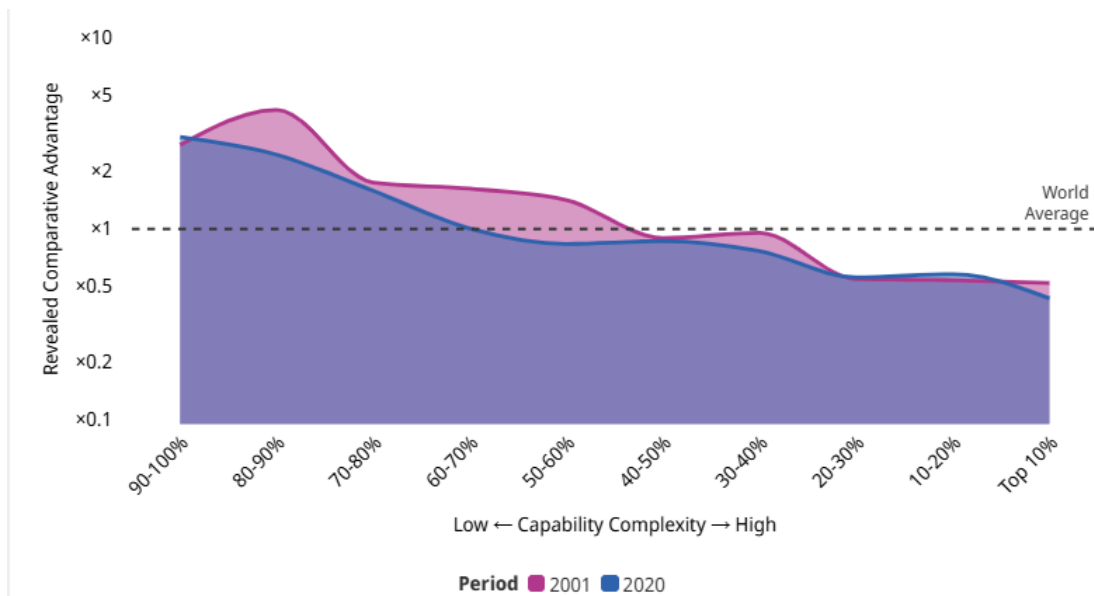


# Optimización de la innovación (2)

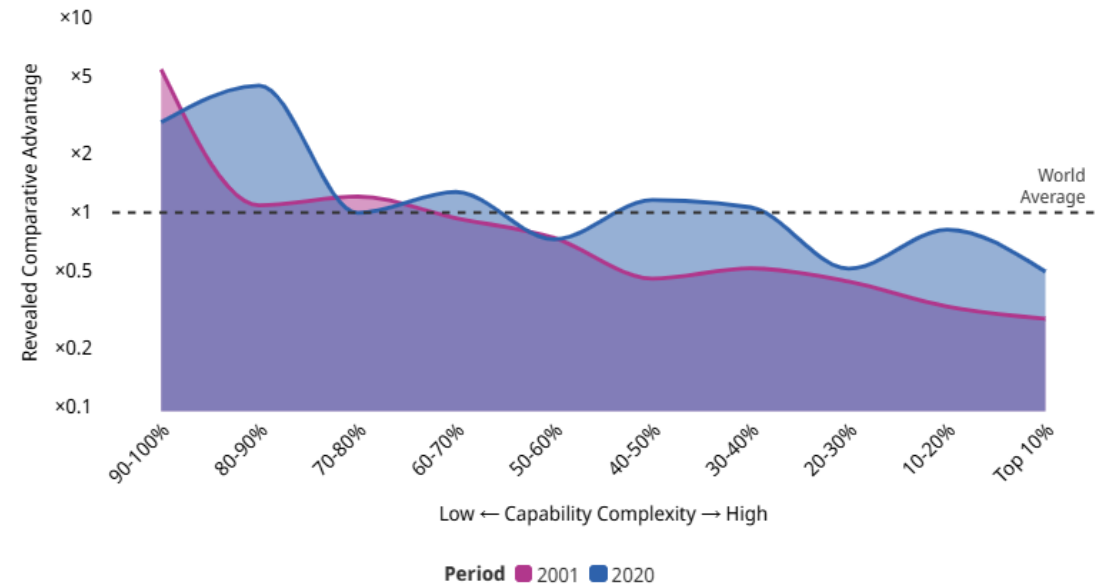
*Examinar la evolución del desempeño del ecosistema puede ayudar a identificar si el camino hacia el desarrollo está en el camino correcto.*



## Argentina



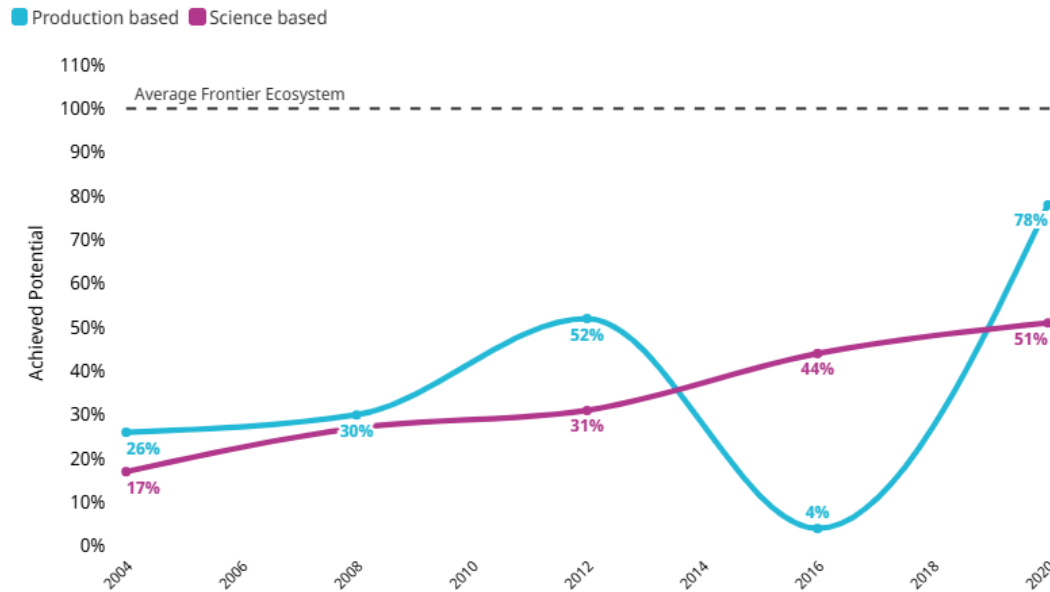
## Marruecos



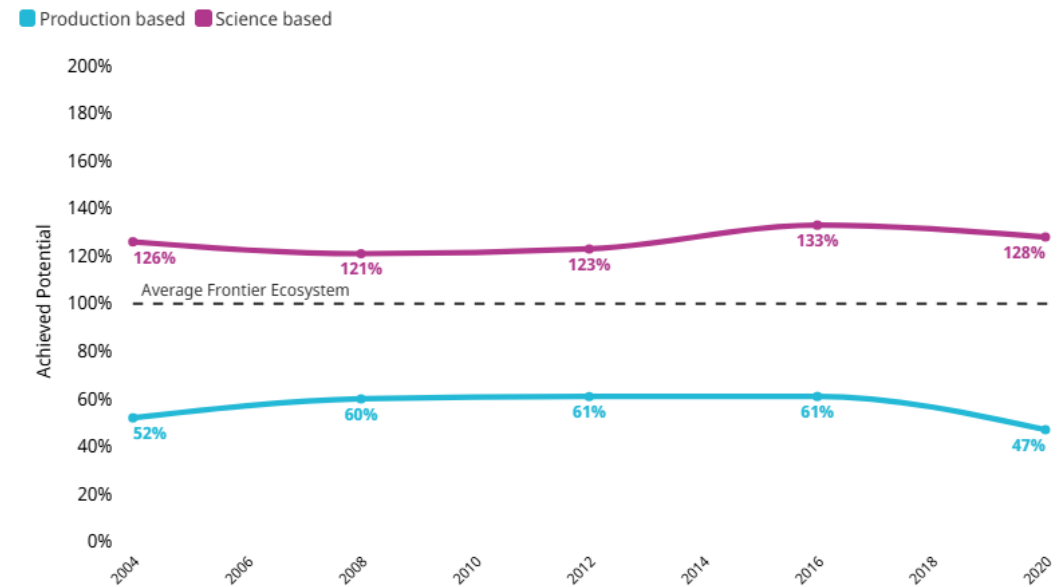
# Potencial de aprovechamiento (1)

*La ciencia y la producción pueden arrojar luz sobre el potencial tecnológico sin explotar*

## Chile



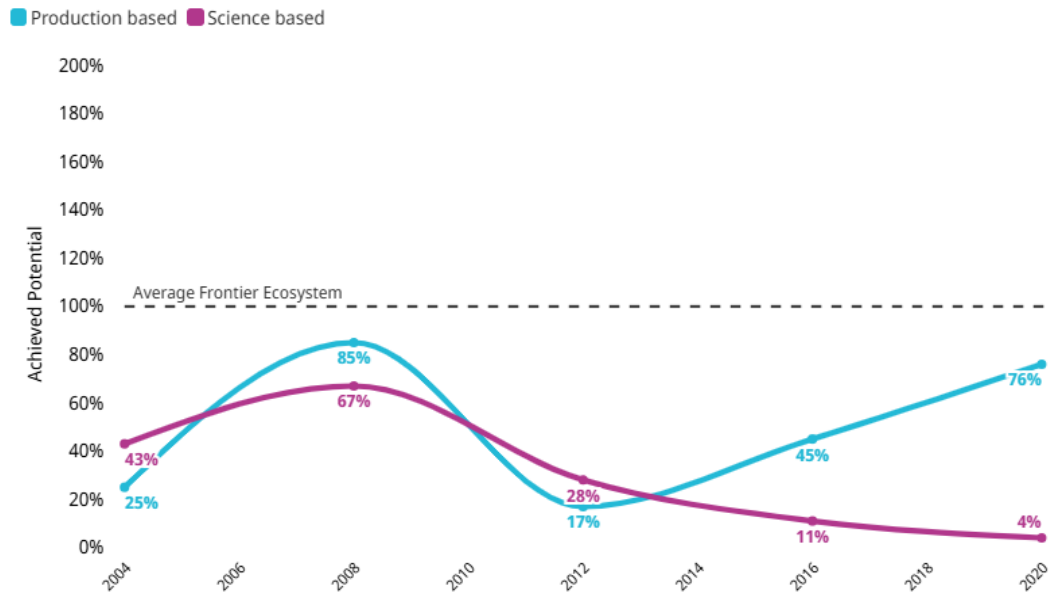
## Países Bajos



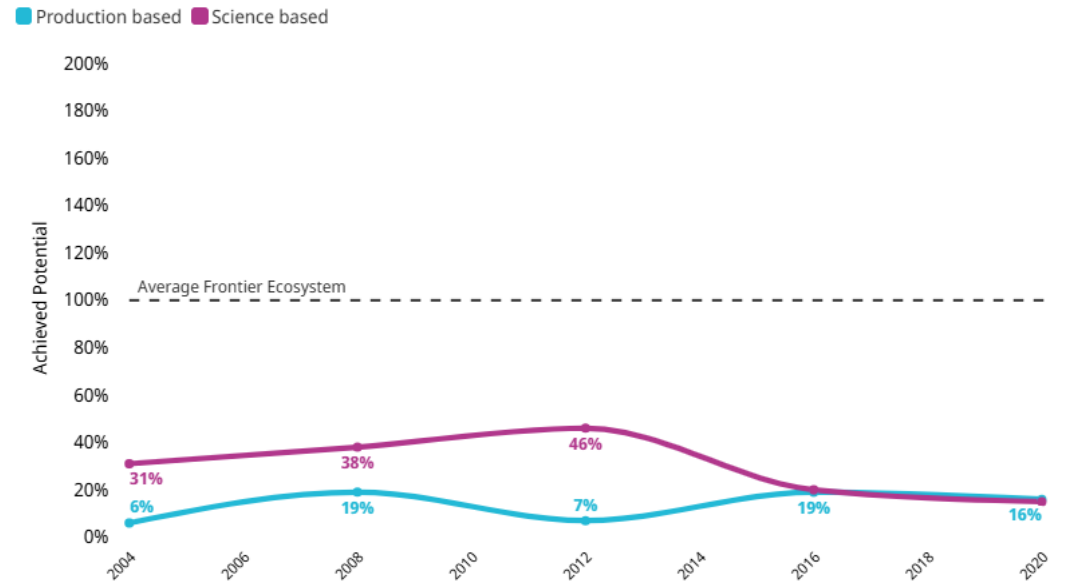
# Aprovechar el potencial (2)

*La ciencia y la producción pueden arrojar luz sobre el potencial tecnológico sin explotar*

## Pakistán



## Qatar




# ¡Gracias!

chief.economist@wipo.int



© WIPO, 2025

 Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

The CC license does not apply to non-WIPO content in this presentation.

Photo credits: Getty Images



# Main indicators

*For ecosystems*



## Diversity

Measures the number of innovation capabilities an ecosystem masters.

Ecosystem	Share of fields	Rank
Cascadia	4%	4 <sup>th</sup>
Lumindale	27%	2 <sup>nd</sup>
<b>Meridia</b>	<b>54%</b>	<b>1<sup>st</sup></b>
Millbrook	24%	3 <sup>rd</sup>

Note: Complexity can be derived from diversity and ubiquity. Average ubiquity is the first iteration of the algorithm that defines the complexity of ecosystems.

# Main indicators

*For innovation capabilities*

## Ubiquity

Indicates how common a **capability** is across innovation ecosystems.

Capability	Share	Rank (of 626)
Coffee	21%	571 <sup>st</sup>
Cork	3%	16 <sup>th</sup>
Optics	5%	44 <sup>th</sup>
Nanoscience	5%	64 <sup>th</sup>

## Average Diversity → Complexity

Reflects how diverse are the ecosystems that have each capability.

Capability	Share (of 626)	Rank (of 626)	
Coffee	23%	605 <sup>th</sup>	E <sup>1</sup>
Cork	32%	516 <sup>th</sup>	D <sup>2</sup>
Optics	63%	29 <sup>th</sup>	X <sup>8</sup>
Nanoscience	59%	57 <sup>th</sup>	K <sup>5</sup>



Note: Complexity can be derived from diversity and ubiquity. Average diversity is the first iteration of the algorithm that defines the complexity of capabilities.

# Main indicators

*Between capabilities and ecosystems*



## Relatedness

Indicates how close are the skills of an innovation ecosystem to an innovation field<sup>1</sup>.

Ecosystem	Field	Relatedness
Italy	Optics	60%
Egypt	Optics	14%
Italy	Coffee	74%
Egypt	Coffee	26%

## Potential

Reflects what an ecosystem could produce in an innovation field, given its current skills<sup>2</sup>.

Ecosystem	Field	Potential
Italy	Optics	1.4
Egypt	Optics	21.1
Italy	Coffee	- 0.7
Egypt	Coffee	7.6

<sup>1</sup> Note: Despite for both ecosystems, its relatedness to coffee is higher than to optics, for Egypt the relatedness of coffee almost doubles the optics one, while for Italy, this difference is narrower.

<sup>2</sup> The potential exercise places all the capabilities of an innovation ecosystem in a frontier economy, where the connections between the actors of the ecosystem are well established.

# Main indicators

*Within capabilities and ecosystems*



## Proximity of fields

Indicates how often two types of knowledge coincide in one place.

Capability A	Capability B	Proximity
Materials	Applied physics	92%
Agronomy	Tropical medicine	49%
Printing machines	Petroleum oils	5%

## Proximity of ecosystems

Reflects how often two ecosystems coincide in one capability.

Ecosystem A	Ecosystem B	Proximity
United States	China	87%
Belgium	Canada	54%
Peru	Switzerland	9%

# Unfolding the capability path

*Examining the evolution of the ecosystem's performance can help identify if the path to development is on the right track.*

## As ecosystems diversify, they tend to adopt more complex capabilities

Evolution of Diversity and Complexity, 2001-2020

China

Number of Capabilities

550

500

450

400

350

300

250

200

150

100

50

0

2001-2004

2005-2008

2009-2012

2013-2016

2017-2020

Ecosystem Complexity

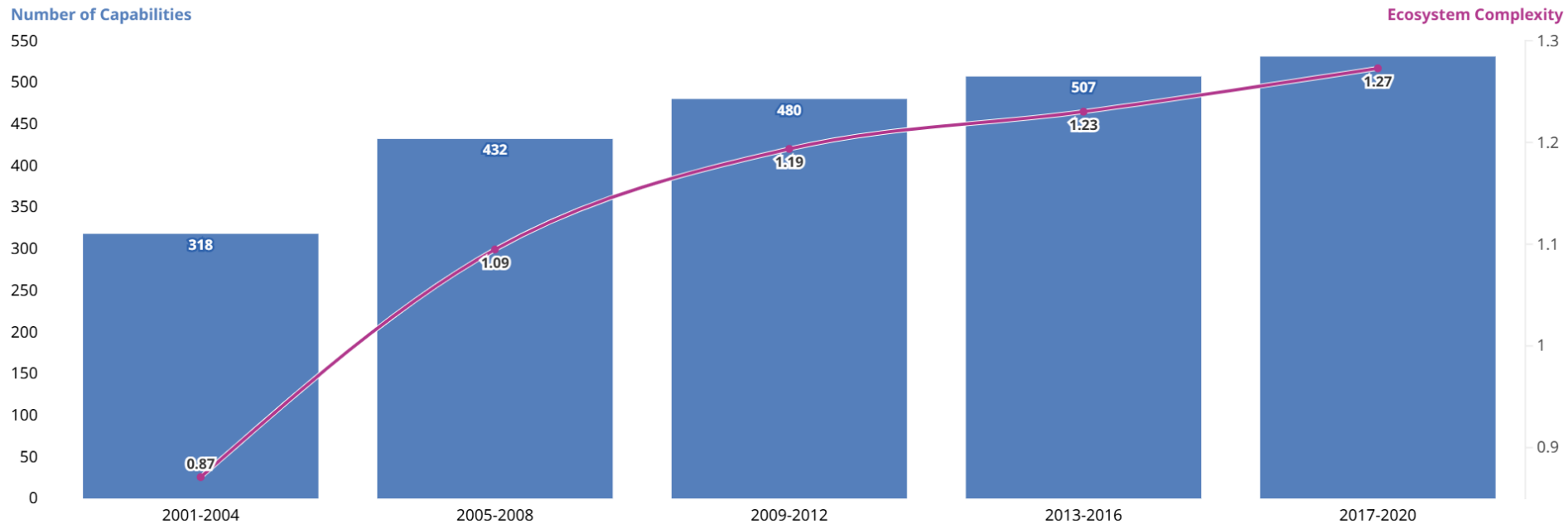
1.3

1.2

1.1

1

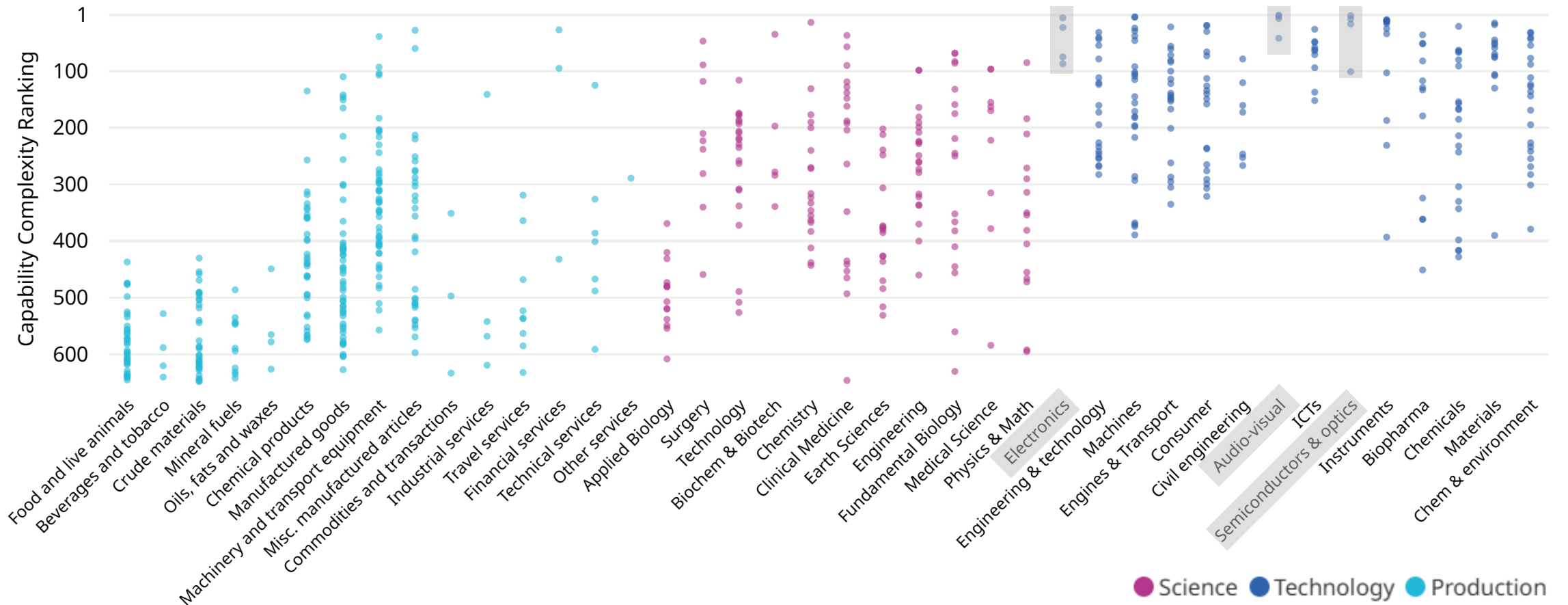
0.9



Source: WOS SCIE, EPO PATSTAT, UN COMTRADE • 626 innovation capabilities based on scientific fields, IPC subclasses and product classification in scientific publications, international patent applications and exports data.

# The complexity spectrum

All 626 world innovation capabilities, ranked by complexity levels



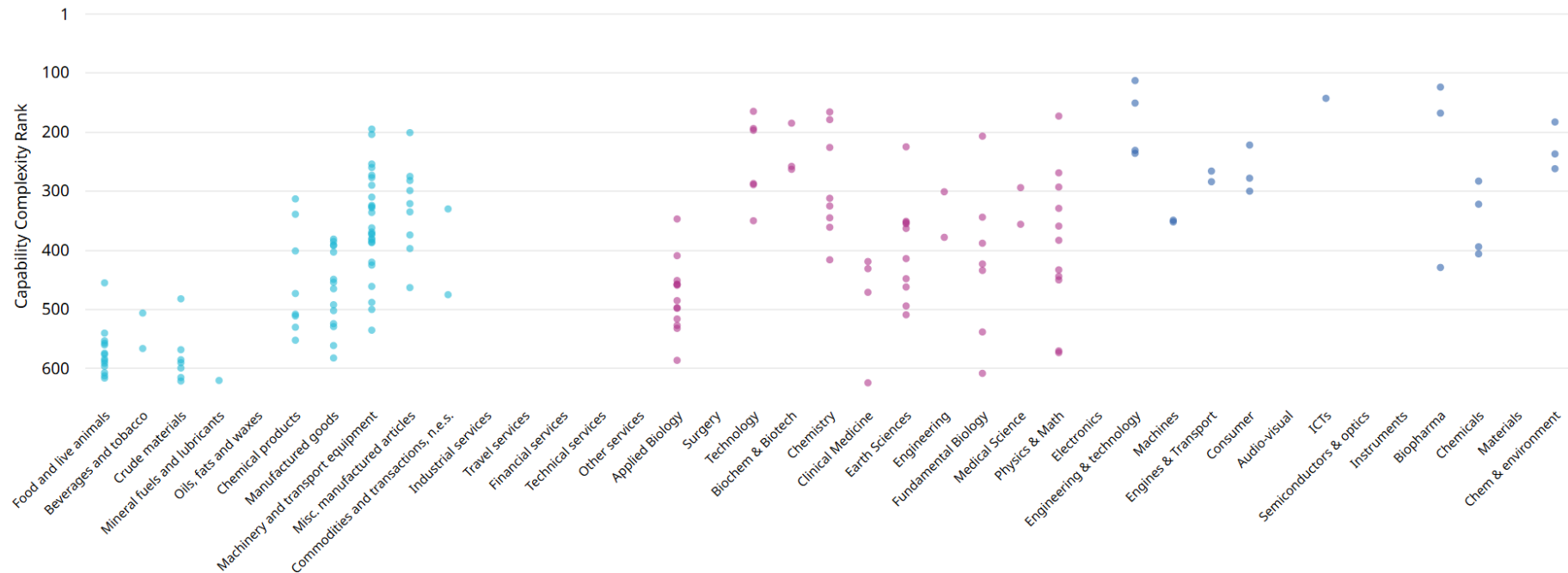
# Assessing current capabilities

*Ecosystems can understand which of their actual capabilities are the most precious and look into ways of nurturing them.*

**The complexity of innovation capabilities**  
626 capabilities, grouped by domain

Ecosystem Mexico

Dimension ● Science ● Technology ● Production



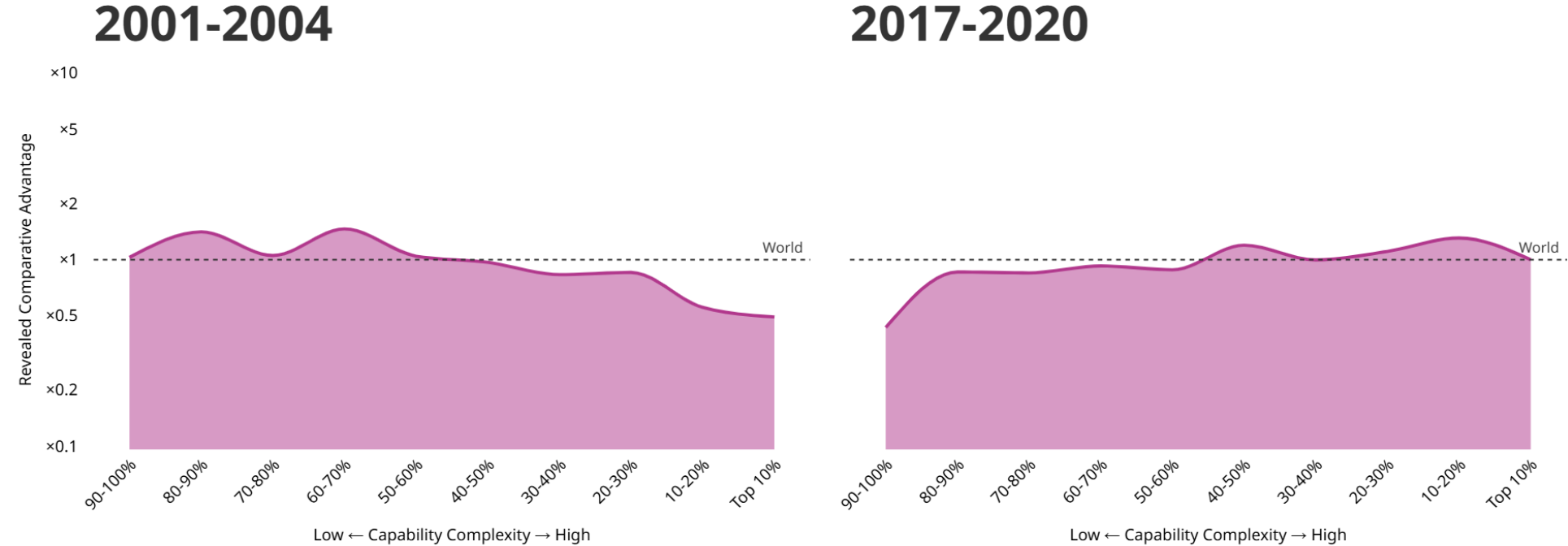
# Optimizing innovation outputs

*Innovation ecosystems that master complex skills face a new challenge: optimizing their outputs by strategically focusing on their most valuable capabilities.*

## The Intensity of an Innovation Ecosystem's Outputs

Specialization levels of innovation ecosystems by capability complexity, 2004 vs 2020.

Ecosystem China



Innovation intensity measures the types of fields an ecosystem prioritizes for its innovation outputs. Complex ecosystems tend to concentrate their specializations in more complex fields of innovation.

# Finding new opportunities

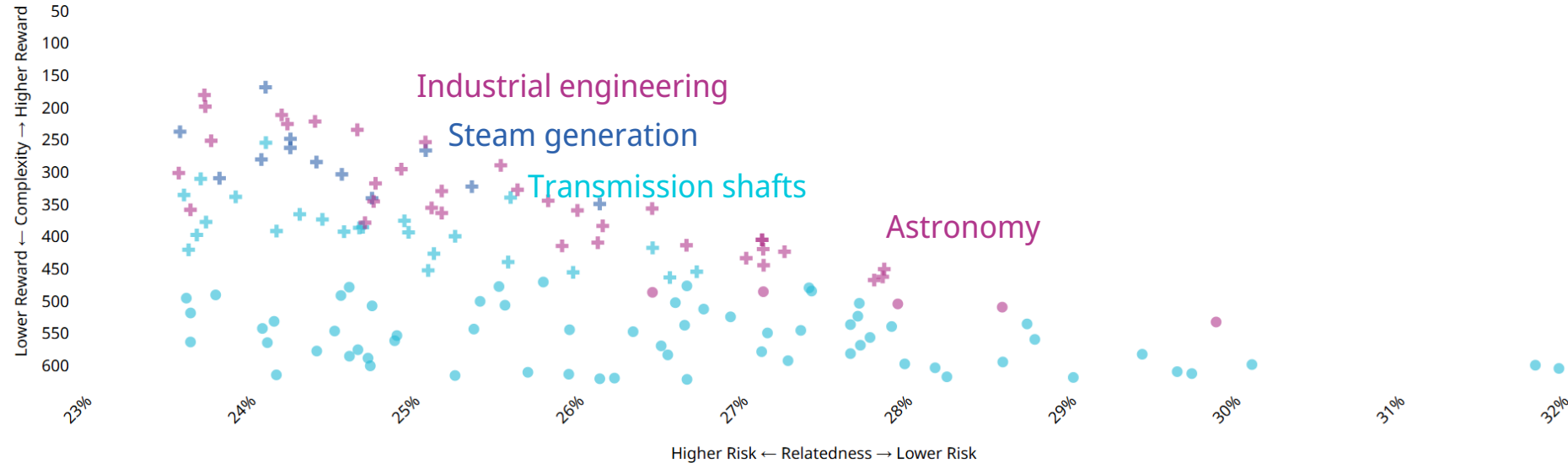
*By identifying their capabilities, innovation ecosystems can find where to look for new areas to develop and prioritize the most promising ones.*

## Ecosystem Opportunities for Smart Diversification

Relatedness and Complexity mapping for unattained capabilities

Thailand

Dimension Name ● Production ● Technology ● Science



Source: WIPR 2024 • Capabilities marked with + are relatively complex to the innovation ecosystem. Capabilities marked with • are relatively simple to the ecosystem. The chart only shows capabilities that are relatively highly related to the ecosystem.

# Unveiling technological potential

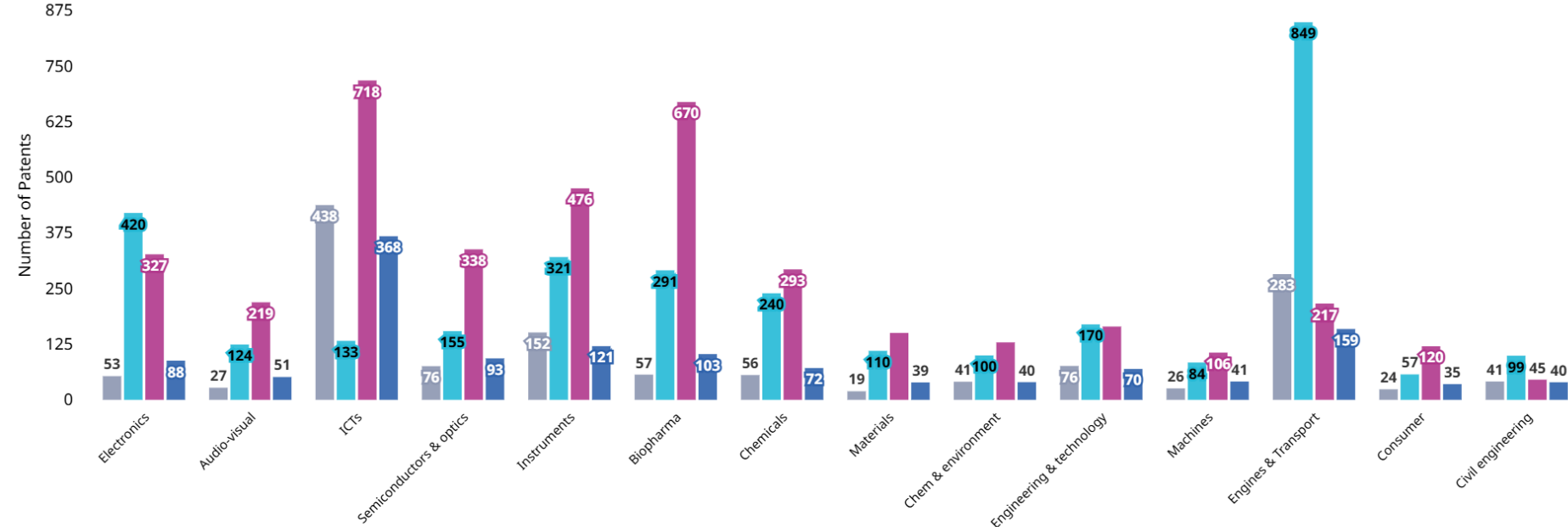
*Every innovation ecosystem harbors unseen innovation potential—unlocking it could spark groundbreaking advancements and growth.*

## The tapped and untapped technological potential

Average yearly technological outputs by domain, with their corresponding potentials

Country Romania

Actual Technology Outputs Production based Potential Scientific based Potential Technology based Potential



Source: [WIPR 2024](#)

# Unveiling technological potential

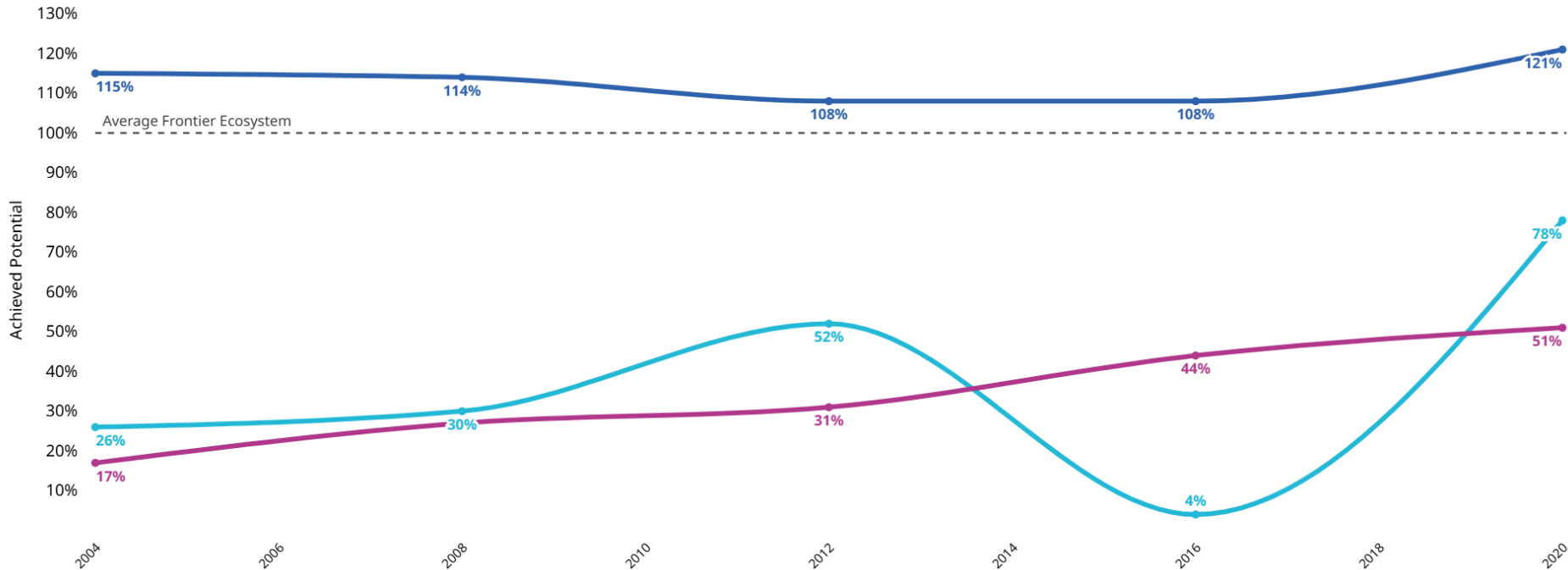
*In innovation ecosystems, scientific research and industrial production converge to create technologies that drive economic growth. Can we measure whether this transformation is becoming increasingly effective?*

## Science and Production can shed light into untapped Technological Potential

Evolution of the technological potential of innovation ecosystems.

Ecosystem

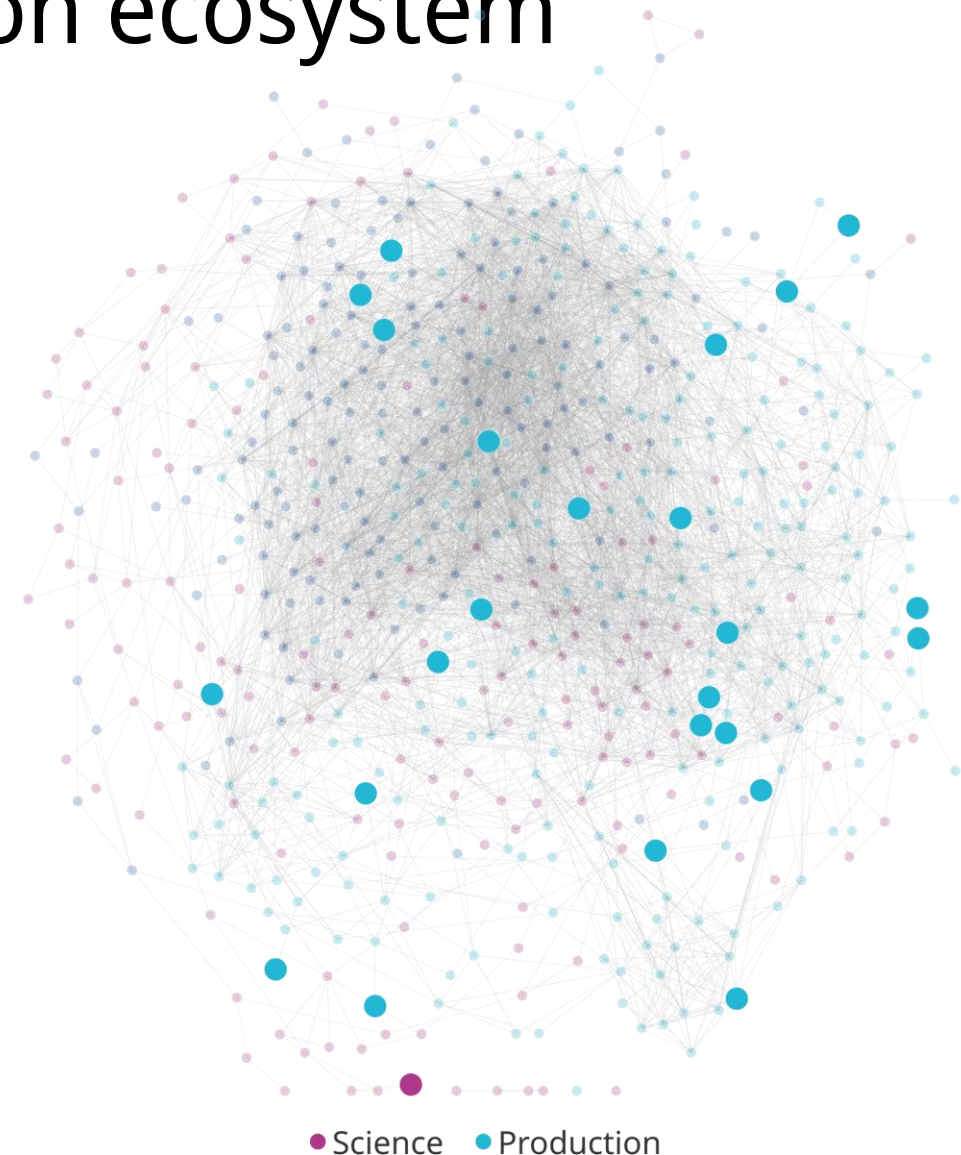
Production based 
  Science based 
  Technology based



# The snapshot of an innovation ecosystem

## *Key figures – Example: Dominican Republic*

- The Dominican Republic has 4% of all innovation capabilities (ranked 77th↑).
  - Most from production fields .
  - Mainly disconnected.
  - Low complexity capabilities, in line with the region.
- The country traded complex capabilities for simpler ones during the last 2 decades (ranked 96th↓).
- Higher optimization of complex outputs (ranked 74th↑).
- 3 smart diversification opportunities in low complexity production fields (pottery, household equipment, works of art).
- Untapped technological potential in biopharma and instruments (+300 yearly patents).



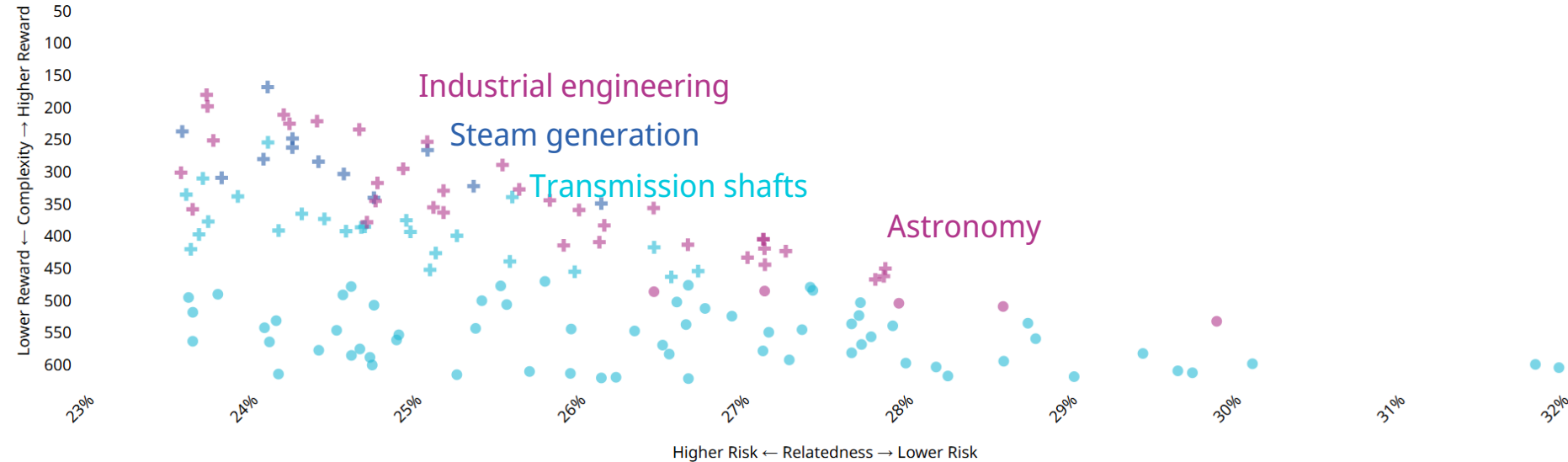
# Finding new opportunities

*By identifying their capabilities, innovation ecosystems can find where to look for new areas to develop and prioritize the most promising ones.*

**Ecosystem Opportunities for Smart Diversification**  
 Relatedness and Complexity mapping for unattained capabilities

Thailand ▾

Dimension Name ● Production ● Technology ● Science



Source: [WIPR 2024](#) • Capabilities marked with + are relatively complex to the innovation ecosystem. Capabilities marked with • are relatively simple to the ecosystem. The chart only shows capabilities that are relatively highly related to the ecosystem.