



# **Rutas hacia la exportación intensiva de productos farmacéuticos**

**Sandra Paola Oviedo Ariza**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas  
Bogotá D.C., Colombia  
2012

# **Rutas hacia la exportación intensiva de productos farmacéuticos**

**Sandra Paola Oviedo Ariza**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Ciencias Económicas  
Línea de Investigación

Directora:  
Ph.D. Liliana Alejandra Chicaiza Becerra

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas  
Bogotá D.C., Colombia  
2012

*A mi familia*

## **Agradecimientos**

A Liliana Alejandra Chicaiza Becerra y Mario García Molina ambos profesores de la Universidad Nacional de Colombia, por su apoyo académico en la dirección y orientación de esta tesis.

## Resumen

Este documento busca identificar las rutas que siguieron algunos países para desarrollar ventajas comparativas reveladas en la exportación de productos pertenecientes a la industria farmacéutica. Se identifican, por medio del *espacio del producto*, los sectores que comparten capacidades similares con la industria farmacéutica y que permitirían, por tanto, apalancar el desarrollo exportador de la industria farmacéutica cuando los países contaran con ventaja comparativa revelada en su exportación. Se encuentra que los productos farmacéuticos requieren de capacidades similares a tres grupos distintos de productos: los bienes intensivos en capital y recurso humano calificado, productos de la industria química y aquellos que usan de manera intensiva materias primas y mano de obra barata. Aunque para lograr el desarrollo exportador de productos farmacéuticos los países siguieron diferentes rutas en el espacio del producto, aquellos que se posicionaron y consolidaron como exportadores intensivos, tienen en común que lo hicieron tras ubicarse como exportadores de los bienes vecinos que comparten capacidades similares. En contraste, los países que en algún momento lograron ser exportadores intensivos de productos farmacéuticos que no eran vecinos a los bienes en que inicialmente se tenía ventaja comparativa revelada no lograron que esas exportaciones fueran sostenibles en el tiempo. Se concluye que los gobiernos que busquen posicionarse como exportadores intensivos primero deben impulsar sectores cercanos que les permitan crear las capacidades necesarias para sostener la ventaja comparativa.

**Palabras clave:** Industria farmacéutica, Espacio del producto, Comercio, Desarrollo económico

**Clasificación JEL:** F14, L65, O11, O14, O57

## Abstract

This document aims to identify the routes through which countries developed revealed comparative advantages in the pharmaceutical industry. Sectors that share similar capacities with the pharmaceutical industry are identified by means of the product space, which are the sector that can allow boosting pharmaceutical export development, provided the country started with a revealed comparative advantage in the exportation of the goods from such sectors. It is found that pharmaceutical products require capacities similar to three groups of distinct products: capital and qualified-labor intensive goods, chemical industry goods, and those goods that intensively use raw materials and cheap labor. Countries followed different routes in the product space in order to achieve exportation development of pharmaceutical products. Those that placed and consolidated themselves as intensive exporters have in common that they did it after establishing themselves as exporters of neighboring goods that share similar capacities. In contrast, countries that managed to become intensive exporters of pharmaceutical products that were not neighbors to the goods in which they originally had a revealed comparative advantage, did not succeed in making those exports sustainable in time. It is concluded that governments that look to place themselves as intensive exporters first must boost growth in close sectors that allow them to create the necessary capacities to maintain the comparative advantage.

**Keywords:** Pharmaceutical industry, Product Space, Trade, Economic development

**JEL Classification:** F14, L65, O11, O14, O57

# Contenido

Introducción .....	1
1. Evolución de la industria farmacéutica .....	2
2. Revisión de literatura .....	7
3. Metodología .....	12
4. Productos farmacéuticos en el espacio del producto .....	16
4.1 Criterios de selección de países .....	17
4.2 Rutas de países exportadores de productos farmacéuticos .....	18
4.2.1 Países europeos con poder de mercado.....	19
4.2.2 Fuerte desarrollo exportador en las zonas uno y dos .....	20
4.2.3 Países que lograron ventaja comparativa revelada.....	21
4.2.4 Países con sectores potenciales.....	23
4.2.5 Países con sectores no sostenibles .....	24
5. Densidad alrededor de los productos farmacéuticos .....	25
6. Conclusiones.....	32
Referencias .....	35
Anexo 1. Clasificación de Leamer - CUCI Rev. 2 .....	38
Anexo 2. Países especializados en la exportación de productos farmacéuticos .....	39
Anexo 3. Productos farmacéuticos en el espacio del producto .....	40

## Lista de figuras

Figura 1-1. Evolución de las exportaciones mundiales de productos farmacéuticos. 1980-2010.....	5
Figura 1-2. Crecimiento de las exportaciones mundiales de productos farmacéuticos frente al total de exportaciones de bienes. 1980-2010.....	5
Figura 1-3. Exportaciones de productos farmacéuticos: participación de Subgrupos. 1980-2010.....	6
Figura 1-4. Participación en las exportaciones de productos farmacéuticos. Promedio 1980-1989.....	7
Figura 1-5. Participación en las exportaciones de productos farmacéuticos. Promedio 2001-2010.....	7
Figura 2-1. El espacio del producto. 1998-2000.....	9
Figura 3-1. Ejemplo de la medida de proximidad.....	13
Figura 3-2. Espacio del producto: proximidad promedio 1980-2010. ....	15
Figura 4-1. Espacio del producto simplificado: enlaces con los productos farmacéuticos. Proximidad promedio 1980-2010.....	17
Figura 4-2. Ruta de Suiza en el espacio del producto simplificado.....	20
Figura 4-3. Ruta de Estados Unidos en el espacio del producto simplificado.....	21
Figura 4-4. Ruta de Finlandia en el espacio del producto simplificado.....	23
Figura 4-5. Ruta de Colombia en el espacio del producto simplificado.....	24
Figura 4-6. Ruta de Panamá en el espacio del producto simplificado.....	25
Figura 5-1. Densidad alrededor de los antibióticos no presentados como medicamentos	26
Figura 5-2. Densidad alrededor de las hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel.....	27
Figura 5-3. Densidad alrededor de los artículos farmacéuticos.....	28
Figura 5-4. Densidad alrededor de los alcaloides vegetales y sus derivados no presentados como medicamentos.....	29
Figura 5-5. Densidad alrededor de las provitaminas y vitaminas.....	30
Figura 5-6. Densidad alrededor de los glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos.....	31
Figura 5-7. Densidad alrededor de los medicamentos.....	32

## Lista de tablas

Tabla 4-1. Países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos..... 22

Tabla 4-2. Países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos sin serlo en la exportación de bienes vecinos..... 24

## Introducción

La industria farmacéutica se caracteriza por su alto grado de complejidad tecnológica que requiere un esfuerzo continuo en investigación, una rápida renovación de conocimientos y una base tecnológica sólida (OECD, 2001). Estas características, sumadas al gran dinamismo del total de exportaciones mundiales de productos farmacéuticos frente al comercio de bienes, hacen de especial interés identificar las rutas que siguieron los países que alcanzaron recientemente la especialización y posicionamiento en la exportación de productos farmacéuticos.

Como lo señalan Hidalgo, Klinger, Barabási y Hausmann (2007), se han utilizado dos enfoques para explicar los patrones de especialización. El primero explica la especialización a partir de las diferencias de factores productivos entre países, mientras que el segundo lo hace a partir de las diferencias tecnológicas. Siguiendo a Hidalgo *et al.* (2007), ambos enfoques asumen que los países pueden especializarse en la exportación de un producto más sofisticado o simplemente diferente, sin tener en cuenta la especialización en la exportación de productos que requieren capacidades similares.

Hidalgo *et al.* (2007) consideran que la especialización en un bien debe ser analizada por medio del universo de productos. Para tal fin, haciendo uso de la teoría de redes, los autores definieron el *espacio del producto*. Para comprenderlo fácilmente supóngase que corresponde a un bosque donde cada árbol es un producto, mientras que las capacidades disponibles en cada país son representadas por monos ubicados en árboles diferentes. Según Hidalgo *et al.* las teorías tradicionales suponen que los monos siempre pueden trasladarse entre árboles, pues no considera importante la estructura del bosque. Sin embargo, dado que la estructura del bosque es heterogénea con zonas densas y desiertas, los monos no pueden trasladarse de un árbol determinado a cualquier otro árbol. De esta forma, se refleja que los países no pueden especializarse en bienes para los cuales no han desarrollado las capacidades necesarias para su producción.

Para identificar la similitud entre las capacidades requeridas para la producción de un par de bienes, Hidalgo *et al.* (2007) calcularon la distancia o proximidad entre árboles. La medida de proximidad refleja la probabilidad condicional de exportar intensivamente un bien dado que ya se es exportador de otro. Una alta proximidad se interpreta como que los dos productos requieren de capacidades similares (Hausmann, Hidalgo, Bustos *et al.*, 2011).

Esta investigación tiene como objetivo determinar, por medio de la metodología del *espacio del producto*, los bienes que requieren de capacidades similares a las de los productos farmacéuticos para su producción y exportación intensiva. Así como identificar las rutas que siguieron los países exportadores que se volvieron recientemente intensivos en productos farmacéuticos. Se espera encontrar que los productos farmacéuticos en los que se alcanza ventaja comparativa revelada son los que, según la metodología del *espacio del producto*, están más próximos a los bienes en los que el país ya era exportador intensivo; mientras que los productos farmacéuticos en los que se alcanza ventaja comparativa revelada que no son vecinos de bienes con esta característica no son sostenibles en el tiempo.

El documento se divide en seis secciones. En la primera se indican algunos hechos estilizados sobre el desarrollo y consolidación de la industria farmacéutica mundial, así como la evolución de sus exportaciones. En la segunda y tercera se presenta la revisión de literatura y la metodología en las que se siguen los trabajos de Hidalgo *et al.* (2007) y Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011). En la cuarta, se muestran las rutas que siguieron algunos países exportadores de productos farmacéuticos. En la quinta, para los productos farmacéuticos se indica el potencial exportador de los países analizados de acuerdo a su actual canasta exportadora y por último, se concluye.

## 1. Evolución de la industria farmacéutica

La industria farmacéutica moderna surgió a finales de la Segunda Guerra Mundial con el descubrimiento de una ola de medicamentos nuevos denominados 'milagrosos' (Gereffi, 1986). A finales de la década del cincuenta dominaba al interior de la industria farmacéutica la integración vertical que combinaba investigación, producción y distribución, junto a una publicidad intensiva (Gereffi, 1986).

Debido a las barreras de entrada como las patentes, las marcas registradas, el consumidor cautivo y las continuas inversiones necesarias para la creación de un nuevo producto, la industria farmacéutica se ha caracterizado por un número relativamente pequeño de compañías transnacionales y una alta rentabilidad (Gereffi, 1986). Aunque en los setenta existían más de 10 mil compañías farmacéuticas, las 50 principales daban cuenta de cerca de dos terceras partes del mercado mundial, mientras que las 25 principales ubicadas en Alemania, Estados Unidos, Suiza, Japón, Francia y Reino Unido concentraban casi el 50% (Schaumann, 1976 y Agarwal, 1978, citados en Gereffi, 1986).

Aunque a partir de la segunda mitad del siglo XX comenzó un periodo de internacionalización de la industria, la producción permanecía concentrada (Gereffi, 1986).<sup>1</sup> A finales de la década de los setenta Estados Unidos, Japón y Alemania, representaban la mitad de la producción mundial; mientras que Asia, Latinoamérica y África participaban de menos de 11% de la producción total, situación que, como lo indica Gereffi (1986), se reforzaba con una alta dependencia de las importaciones.

Algunas de las características que compartían los principales países exportadores de productos farmacéuticos en la década de los setenta eran:

“[...] estos países han confiado en una fuerte industria química básica, programas de investigación experimentales y clínicos muy costosos para desarrollar nuevos fármacos, y una red universitaria extensa que proporcione de manera constante investigadores y técnicos bien adiestrados, un sector metalúrgico avanzado que suministre equipo y aparatos necesarios, un aparato regulador estatal activo y capaz que asegure la calidad y seguridad de los productos farmacéuticos que se fabrican, y grandes mercados de consumidores de alto ingreso que generen la demanda de nuevos fármacos” (Gereffi, 1986, p.185).

A finales de la década de los setenta la alta rentabilidad de la industria empezó a reducirse debido a los crecientes costos de innovación, situación a la que se sumó un aumento en los costos de los sistemas de salud que llevó a diversos gobiernos a adoptar políticas de control de precios. En la década de los noventa la reducción en la rentabilidad, junto a un mercado cada vez más competitivo, impulsó la realización de notables fusiones, adquisiciones y alianzas estratégicas, que han perpetuado la alta concentración (Matraves, 1999; Kesič, 2009).

Actualmente, la industria farmacéutica es una de las más innovadoras y lucrativas. Kesič (2009) divide en tres grupos las compañías farmacéuticas actuales. En el primero agrupa las que trabajan en investigación básica y desarrollo, y se concentran en las ventas de los productos nuevos y originales. En el segundo grupo se clasifican las empresas que se

---

<sup>1</sup> En el caso de las 25 principales compañías farmacéuticas de los Estados Unidos, antes de 1950 contaban con tan sólo 28 subsidiarias, cifra que se ubicó en 361 para finales de los setenta. Las subsidiarias se ubicaron inicialmente en países vecinos (Canadá, Inglaterra y México), posteriormente en Europa Occidental y algunas economías avanzadas de Latinoamérica (Brasil y Argentina), y finalmente en África, Asia y Medio Oriente (Gereffi, 1986).

especializan en la producción y venta de productos genéricos, y en el tercero aquellas que trabajan en el desarrollo de productos biotecnológicos.

Con la información de la base de datos de comercio exterior de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) denominada COMTRADE, se puede describir la evolución de las exportaciones de los productos farmacéuticos entre 1980 y 2010. La Clasificación Uniforme para Comercio Internacional Revisión 2 (CUCI Rev.2) ubica en el Capítulo 54 los *productos medicinales y farmacéuticos*, de aquí en adelante denominados *productos farmacéuticos*.<sup>2,3</sup> Los Subgrupos pertenecientes al Capítulo 54 son: *provitaminas y vitaminas* (5411); *antibióticos no presentados como medicamentos* (5413); *alcaloides vegetales y sus derivados, no presentados como medicamentos* (5414); *hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel* (5415); *glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos* (5416); *medicamentos (incluso medicamentos veterinarios)* (5417); y, *artículos farmacéuticos, excepto medicamentos* (5419).

Según la información disponible en COMTRADE, las exportaciones mundiales de *productos farmacéuticos* pasaron en términos nominales de USD\$14,1 mil millones en 1980 a cerca de USD\$450 mil millones en 2010 (Figura 1-1). En términos reales, entre 1980 y 2010 el total de exportaciones mundiales de *productos farmacéuticos* se multiplicó por 18, mientras que en el mismo periodo el total de exportaciones de bienes se multiplicó tan sólo por 5,1 (Figura 1-2).<sup>4</sup> Las cifras anteriores ilustran el gran dinamismo de la industria farmacéutica que en las últimas dos décadas superó la tendencia creciente del comercio mundial de bienes.

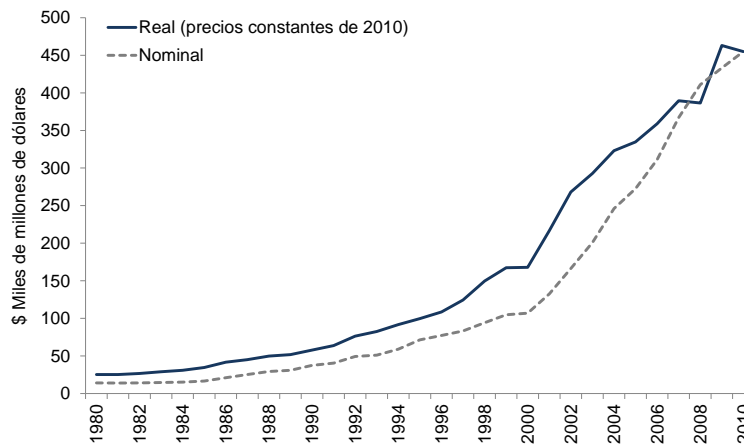
---

<sup>2</sup> La Clasificación Uniforme para Comercio Internacional (CUCI), en inglés Standard International Trade Classification (SITC), se encuentra definida en la Revisión 2 por 5 dígitos. La Sección se define por el primer dígito, el Capítulo por los dos primeros, el Grupo por tres, el Subgrupo por cuatro y la Partida por los cinco dígitos.

<sup>3</sup> COMTRADE cuenta con información de comercio para la CUCI Revisión 2 a partir de 1976. Aunque las revisiones posteriores permiten un mayor nivel de detalle, sólo se dispone de información para la CUCI Revisión 3 a partir de 1988 y para la Revisión 4 desde 2007, por lo que se decidió utilizar la CUCI Revisión 2.

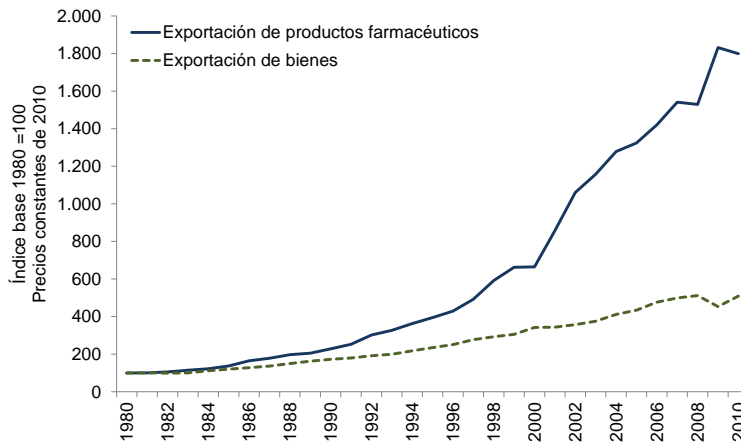
<sup>4</sup> Para calcular el crecimiento real de las exportaciones de *productos farmacéuticos*, los valores corrientes se transformaron en valores constantes utilizando el deflactor de precios de exportaciones de bienes de la Organización Mundial de Comercio (OMC) disponible a partir de 1980.

**Figura 1-1.** Evolución de las exportaciones mundiales de productos farmacéuticos. 1980-2010



Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE y el deflactor de precios de las exportaciones de bienes de la OMC.

**Figura 1-2.** Crecimiento de las exportaciones mundiales de productos farmacéuticos frente al total de exportaciones de bienes. 1980-2010

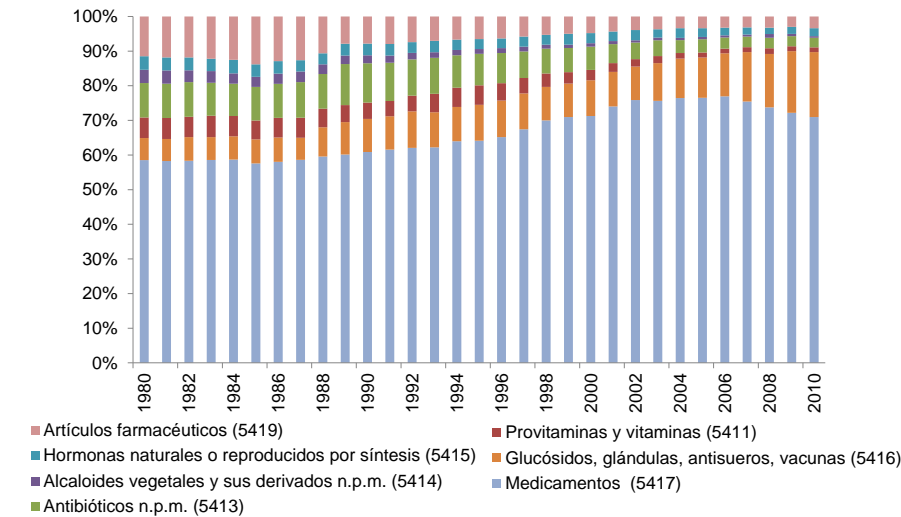


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE y el deflactor de precios de las exportaciones de bienes de la OMC.

A nivel de Subgrupo, los *medicamentos (incluso medicamentos veterinarios)* (5417) presentan la mayor participación en el total de las exportaciones de *productos farmacéuticos*. En 1980 los *medicamentos* concentraron el 58,5% de las exportaciones totales de *productos farmacéuticos*, cifra que se ubicó en 2010 en 70,9%. Por su parte, en 2010 la participación en el total de las exportaciones de *productos farmacéuticos* de los *glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos* (5416) fue de 18,8%, seguido de los *artículos farmacéuticos, excepto medicamentos* (5419) con 3,4%, los *antibióticos no presentados como medicamentos* (5413) con 2,8%, las *hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel* (5415) con 2,3%, las *provitaminas y vitaminas* (5411) y

*alcaloides vegetales y sus derivados, no presentados como medicamentos* (5414) con una participación de 1,4% y 0,4%, respectivamente (Figura 1-3).

**Figura 1-3.** Exportaciones de productos farmacéuticos: participación de Subgrupos. 1980-2010

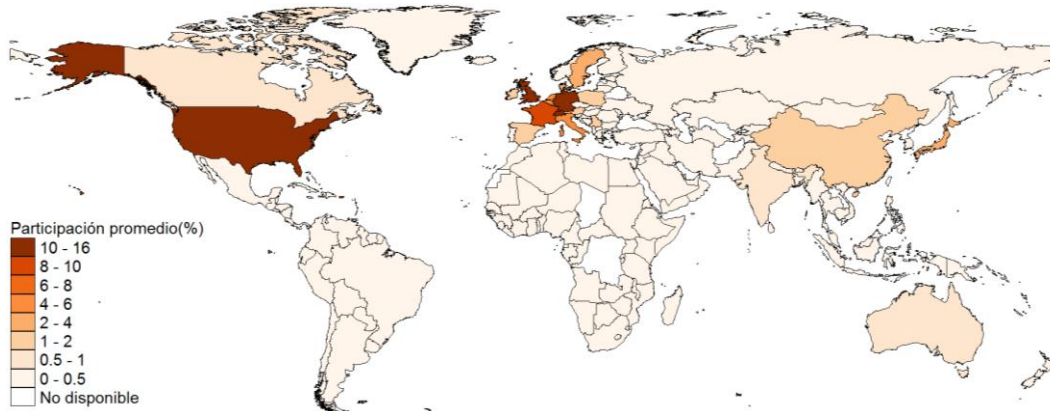


Nota: n.p.m. no presentados como medicamentos.

Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE y el deflactor de precios de las exportaciones de bienes de la OMC.

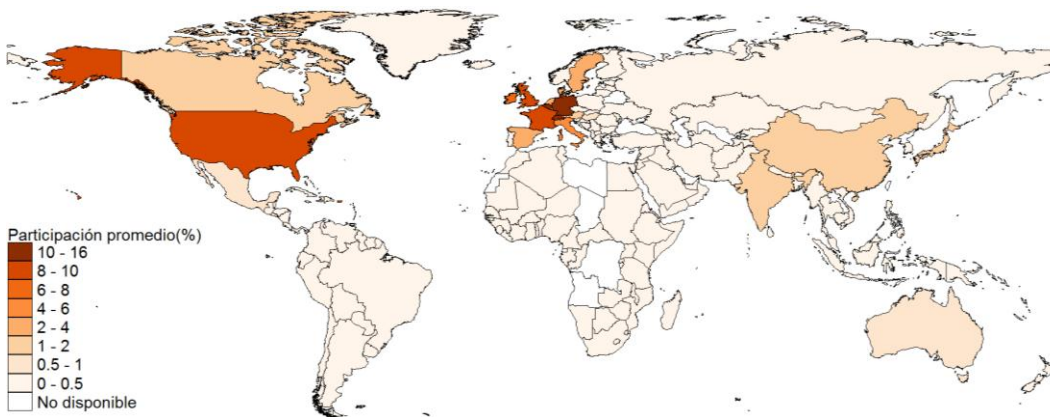
Cuando se analiza la participación por país en las exportaciones totales de *productos farmacéuticos* se encuentra un comercio altamente concentrado. En 1980 tan sólo ocho países fueron los responsables del 80,4% del comercio mundial de *productos farmacéuticos*, cifra que pasó en 1989 a 71,8%. Entre 1980 y 1989 la participación promedio de los ocho países fue 15,9% para Estados Unidos, 15,6% en el caso de la República Federal de Alemania, 11,5% el Reino Unido, 11,2% Suiza, 9,8% Francia, 4,9% Italia, 4,4% Bélgica-Luxemburgo y finalmente 4% en el caso de Holanda (Figura 1-4). Por su parte, entre 2001 y 2010 en promedio el 73,6% de las exportaciones de *productos farmacéuticos* fue responsabilidad de Alemania (13,9%), Bélgica (11,9%), Suiza (10%), Estados Unidos (9,8%), Reino Unido (8,4%), Francia (8,3%), Irlanda (6,8%) e Italia (4,6%) (Figura 1-5).

**Figura 1-4.** Participación en las exportaciones de productos farmacéuticos.  
Promedio 1980-1989



Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

**Figura 1-5.** Participación en las exportaciones de productos farmacéuticos.  
Promedio 2001-2010



Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

En síntesis, las exportaciones de productos farmacéuticos son de muy rápido crecimiento y con una gran concentración por países. A su interior se destaca la alta participación del subgrupo de *medicamentos*.

## 2. Revisión de literatura

Las teorías tradicionales han explicado los patrones de especialización a partir de las dotaciones factoriales iniciales de capital físico, capital humano, mano de obra y recursos naturales, así como de la calidad institucional (Flam, Flanders, 1991; Romer, 1986; Aghion,

Howitt, 1992; Grossman, Helpman, 1991). Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) proponen un argumento complementario, según el cual la combinación de bienes que actualmente produce un país permitirá que éste se especialice en otros productos. De tal forma la especialización en determinados bienes jalonaría el crecimiento económico.

El enfoque de Hausmann *et al.* (2007) no es contrario a los trabajos seminales de la economía del desarrollo en los que se manifiesta que la industrialización genera beneficios indirectos con un crecimiento económico subsiguiente (Hirschman, 1958; Matsuyama, 1992; Rosenstein-Rodan, 1943).<sup>5</sup> Por su parte, las teorías de crecimiento endógeno que consideraron las externalidades del desarrollo tecnológico y el aprendizaje, indirectamente reconocieron que la especialización en una combinación de bienes permitiría la especialización en otros (Arrow, 1962; Romer, 1986). No obstante, como lo señalan Hausmann *et al.* (2007), los modelos de crecimiento endógeno no han tenido éxito en identificar los bienes que generan tales efectos indirectos.

Hausmann e Hidalgo (2011) indican que el crecimiento económico sostenido ha sido asociado por autores como Aghion y Howit (1992) y Grossman y Helpman (1991) con una incorporación constante de nuevos bienes que no puede explicarse por medio de indicadores macroeconómicos. De hecho Hausmann e Hidalgo (2011) encuentran que después de controlar por el nivel de población, los países con mayor producto interno bruto (PIB) han incorporado un mayor número de nuevos bienes a sus exportaciones que los países con menor PIB. Por tanto, para explicar el desarrollo de una nación se hace necesario ir más allá de los indicadores macroeconómicos, para preguntarse como fue su desarrollo industrial y qué le permitió especializarse en la producción de determinados bienes (Hidalgo & Hausmann, 2008).

Hausmann *et al.* (2007) proponen por primera vez el *espacio del producto* como herramienta para analizar el desarrollo de las naciones y los patrones de especialización. Para tal fin construyen un indicador unidimensional en el que se clasifican los bienes transables en términos de su productividad implícita. Como resultado encuentran que cuando los países se especializan en bienes con alto nivel de productividad se establece una dinámica en el tiempo que permite producir nuevos bienes con productividad similar y de esta forma jalonar el crecimiento económico. Adicionalmente, señalan que es de

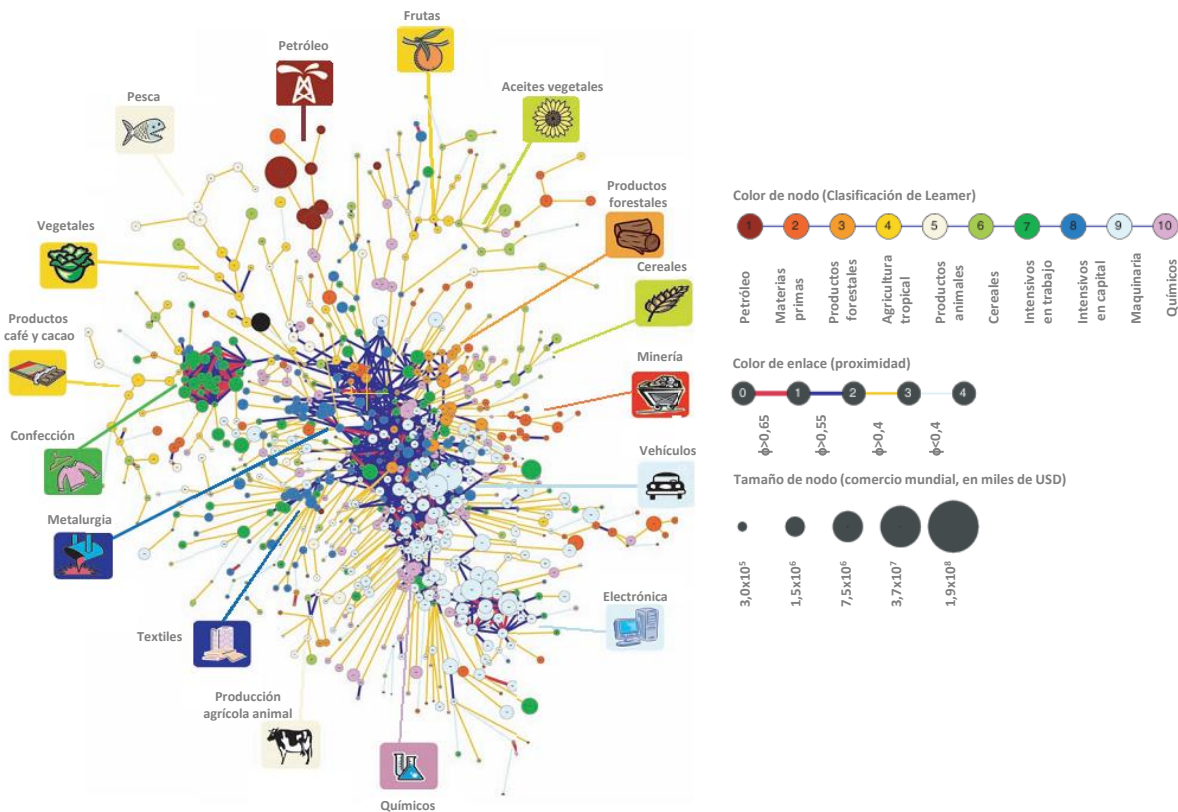
---

<sup>5</sup> En el periodo de la postguerra Rosentein-Rodan (1943) indicó que para entrar en un periodo sostenido de crecimiento económico se debería realizar un plan masivo de inversión que permitiera la industrialización. Como beneficios indirectos de la industrialización, señaló una distribución más equitativa del ingreso, un mayor tamaño de mercado, la formación y cualificación laboral, la complementariedad entre industrias que permite una mayor demanda potencial, la creación de nuevas industrias debido al crecimiento de otras y el aprovechamiento de las oportunidades comerciales.

esperarse que los países exporten los bienes en los que son más productivos, por lo cual el uso de las cifras de comercio exterior sería suficiente para identificar los efectos de la especialización.

Posteriormente Hidalgo *et al.* (2007) realizaron algunos cambios metodológicos al *espacio del producto*. Por medio de la teoría de redes, los autores construyen el *espacio del producto* como una red de parentesco entre bienes, en la que se espera que los productos más sofisticados cuenten con más enlaces que los poco complejos (Figura 2-1). Según los cambios metodológicos, empíricamente los países se mueven en el espacio del producto mediante el desarrollo de bienes cercanos a los que produce actualmente (Hidalgo *et al.*, 2007).<sup>6</sup>

**Figura 2-1.** El espacio del producto. 1998-2000



<sup>6</sup> Hidalgo *et al.* (2007) encuentran que los países industrializados se especializan en la exportación de los productos que se encuentran en el núcleo del espacio del producto, compuesto por maquinaria, productos metálicos y químicos, así como productos periféricos como textiles, bienes agropecuarios y forestales. Los países latinoamericanos se ubican en la periferia del espacio del producto, donde están los productos mineros y agropecuarios.

Nota: la matriz de proximidad ( $\phi$ ) representa 775 productos según la clasificación CUCI a 4 dígitos que registraron comercio en el periodo 1998-2000. En la representación en red del espacio del producto los enlaces están codificados por colores de acuerdo al valor de su proximidad. El tamaño de los nodos es proporcional al comercio mundial y los colores de los nodos son elegidos de acuerdo a la clasificación realizada por Leamer (1984).

Fuente: traducido al español de Hidalgo *et al.* (2007).

Para comprender mejor el *espacio del producto*, supóngase que todos los bienes comercializados son representados por árboles que en conjunto componen un bosque común no homogéneo (en el que existen zonas densas y desiertas) y que los países agrupan un conjunto de firmas representadas por monos que se ubican en árboles diferentes (Hidalgo *et al.*, 2007). En dicho contexto, el crecimiento económico implica pasar de una parte más pobre del bosque donde los árboles tienen pocos frutos a árboles más frondosos, es decir, de bienes poco complejos a los más sofisticados.

Hidalgo *et al.* (2007) señalan que trasladarse entre bienes implica redistribuir los factores productivos que en algunos casos se adaptan con mayor facilidad a partir de unos productos que de otros. Para reflejar esta situación en el bosque descrito, los autores señalan que los monos no pueden trasladarse a todos los árboles, ya que sólo pueden saltar distancias limitadas. Según Hidalgo *et al.* (2007) la distancia entre árboles depende de la relación entre productos. Por tanto, los bienes relacionados requerirán combinaciones similares de capital físico, capital humano, instituciones y desarrollo tecnológico, y tenderán a ser producidos a la par.

Para formalizar la distancia entre productos, Hidalgo *et al.* (2007) construyeron una medida de *proximidad* en la que se intenta reflejar que las capacidades que necesita un país para producir determinado producto dependen de las capacidades necesarias para producir otros. Hidalgo (2009) señala que las capacidades pueden ser tangibles como la infraestructura o intangibles como las instituciones, normas o habilidades. Según este enfoque, la sofisticación de un bien depende de las capacidades requeridas para su producción y la complejidad de una economía del conjunto de capacidades disponibles. En ese sentido, Hidalgo (2009) indica que:

“If countries can only produce the products for which they have all the required capabilities, and if capabilities are hard to accumulate, then the current mix of capabilities available in a country will not only determine the products that the country can make today, but also the products that it will be able to make in the future. This is because countries will bias their future production towards products that use many of the capabilities that are already available. Countries that can produce products requiring a relatively large number of capabilities, therefore, should have economies that are more adaptable than countries producing less complex products. Given their large capability endowment, these countries will

have more potential uses for any new capability that comes along.” (Hidalgo, 2009, p. 2-3).

Posteriormente, Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011) explican la medida de proximidad entre productos a partir únicamente de las capacidades individuales.<sup>7</sup> En este enfoque la producción depende de que los individuos con diferentes capacidades interactúen dadas ciertas interrelaciones. Las capacidades requeridas para llevar a cabo todas las tareas residen en organizaciones que empaquetan los conocimientos. Por tanto, la complejidad de una economía depende de la multiplicidad de conocimiento de sus organizaciones y de la capacidad de interactuar entre sí. Los autores señalan que las economías complejas tienen grandes cantidades de conocimiento productivo y son capaces por intermedio de su red de generar productos extensivos en conocimiento, mientras que las economías simples no requieren de grandes interacciones.

Adicional a la medida de proximidad, Hidalgo *et al.* (2008) proponen medir la *diversidad* de cada país como el número de bienes que son exportados de manera intensiva de acuerdo a la definición propuesta por Balassa (1965, 1977), según la cual un país es exportador intensivo de un bien si lo exporta en términos relativos en mayor o igual proporción que el resto del mundo. Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011) indican que es de esperar que los países con mayor conocimiento disponible gocen de una mayor diversidad de productos.

Por su parte, para valorar el volumen de conocimiento necesario para la producción de un bien, Hidalgo *et al.* (2008) definen la *ubicuidad* de un producto como el número de países que lo exportan intensivamente. De acuerdo a esta medida, los productos menos ubicuos requieren gran variedad de conocimiento (por ejemplo, se espera que las máquinas de rayos-x sean producidas de forma intensiva por pocos países caracterizados por una gran diversidad), o por el contrario, estar asociados a la escasez de materias primas necesarias para su producción (como los diamantes en bruto). Estos autores señalan que es lógico que los productos realizados por pocos países se elaboren en una economía compleja, por ello los bienes que se producen pueden explicar las brechas de crecimiento económico entre países.

---

<sup>7</sup> Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011) usan la clasificación entre formas de conocimiento tácito y explícito y asumen que el conocimiento tácito se deriva de la especialización productiva y por tanto de éste depende el crecimiento y desarrollo económico.

### 3. Metodología

De acuerdo con los resultados de la búsqueda de literatura, el *espacio del producto* propuesto por Hidalgo *et al.* (2007) ha sido utilizado para analizar el crecimiento económico y la posibilidad de cambios estructurales, así como los impactos de la estructura de producción en la diversificación de las exportaciones a nivel de país (véase por ejemplo Jankowska, Nagengast, Perea, 2012; Abdon, & Felipe, 2011; Hausmann, & Klinger, 2008a, b). En cambio, esta herramienta no se ha aplicado al estudio de sectores particulares, ni en concreto al caso de la industria farmacéutica. En este trabajo, se utiliza el *espacio del producto* para conocer los bienes que requieren capacidades similares a los *productos farmacéuticos* e identificar las rutas que siguieron algunos países exportadores de estos bienes. Una vez identificadas las rutas, se busca verificar las siguientes hipótesis: (i) los productos farmacéuticos en los que los países alcanzaron ventaja comparativa revelada son los que están más próximos a los bienes en los que ya era exportador intensivo, (ii) si un país alcanza ventaja comparativa revelada en un producto farmacéutico que no estuviera cercano a los que ya la tenían, dicha ventaja no es sostenible en el tiempo.

Para construir el *espacio del producto* primero se define el Índice de Ventaja Comparativa Revelada (*IVCR*) propuesto por Balassa (1967, 1977). Según el  $IVCR_{c,p}$  un país  $c$  tiene ventaja comparativa revelada o es denominado exportador intensivo del bien  $p$  cuando la participación de éste en las exportaciones del país  $c$  es igual o mayor a la proporción del comercio mundial que el bien  $p$  representa (Hausmann, Hidalgo *et al.*, 2011). Tal como se define en la Ecuación 3-1:

$$IVCR_{c,p} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} / \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (3-1)$$

Una vez definido el  $IVCR_{c,p}$ , se construye la matriz  $M_{c,p}$  que toma un valor igual a 1 si el país  $c$  es exportador intensivo del bien  $p$  ( $IVCR_{c,p} \geq 1$ ) y 0 si no existe ventaja comparativa revelada (Hausmann, Hidalgo *et al.*, 2011).

$$M_{c,p} = \begin{cases} 1 & \text{si } IVCR_{c,p} \geq 1 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (3-2)$$

Siguiendo a Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011) se define la *diversidad* ( $k_{c,0}$ ) como el número de bienes  $p$  en los que el país  $c$  es exportador intensivo (Ecuación 3-3) y la *ubicuidad* ( $k_{p,0}$ ) igual al número de países que exportan el producto  $p$  de forma intensiva (Ecuación 3-4).

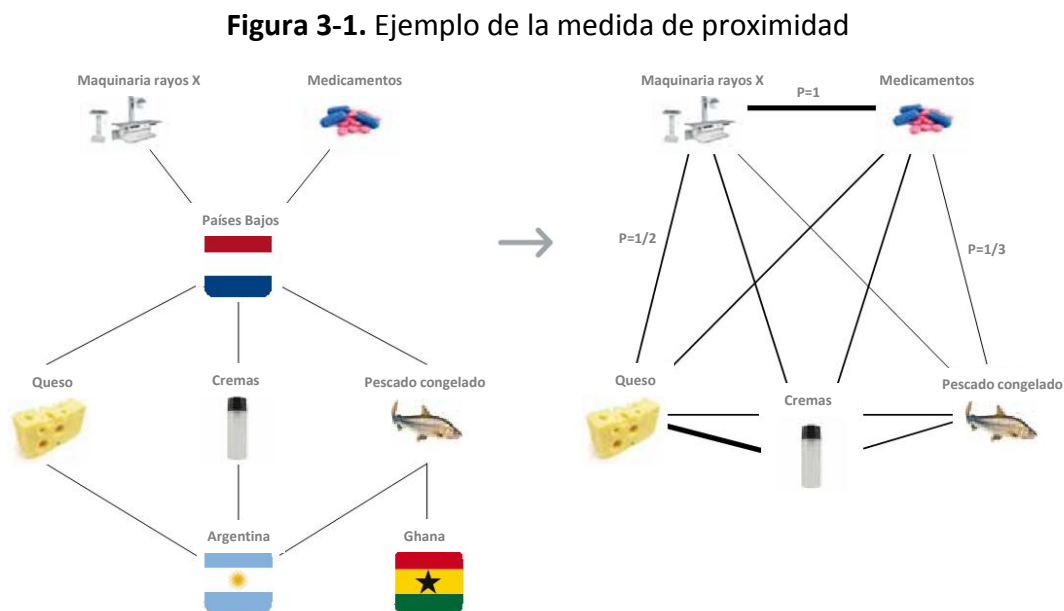
$$k_{c,0} = \sum_p M_{c,p} \quad (3-3)$$

$$k_{p,0} = \sum_c M_{c,p} \quad (3-4)$$

Finalmente, se define la *proximidad* ( $\phi_{pp'}$ ), en los términos establecidos por Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011), como la probabilidad condicional de exportar intensivamente el bien  $p$  dado que se exporta de manera intensiva el bien  $p'$  (Ecuación 3-4). Los mencionados autores señalan que dado que las probabilidades condicionales no son simétricas debe tomarse el mínimo entre la probabilidad de exportar un producto dado y a la inversa.

$$\phi_{pp'} = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_{p,0}, k_{p',0})} \quad (3-5)$$

Para comprender mejor el calculo de la proximidad entre productos, supóngase que 5 países son exportadores intensivos de productos químicos, 24 exportadores intensivos de café y ambos productos son exportados intensivamente por 3 países. Según la metodología empleada, la *ubicuidad* ( $k_{p,0}$ ) de los productos químicos y del café es 5 y 24, respectivamente, mientras que la *proximidad* entre ellos es de 0,125 (3/24). En la Figura 3-1 se ilustra con un ejemplo la construcción de la medida de *proximidad*.



Fuente: traducido al español de Hausmann, Hidalgo *et al.* (2011).

Adicional a las medidas anteriores, Hidalgo *et al.* (2007) con el objetivo de identificar la potencialidad de un nuevo producto  $p'$  definen la *densidad* alrededor del dicho bien dada la actual canasta exportadora del país  $k$  ( $w_{p'}^k$ ), como se señala en la Ecuación 3-6:

$$w_{p'}^k = \frac{\sum_p x_p \phi_{pp'}}{\sum_p \phi_{pp'}} \quad (3-6)$$

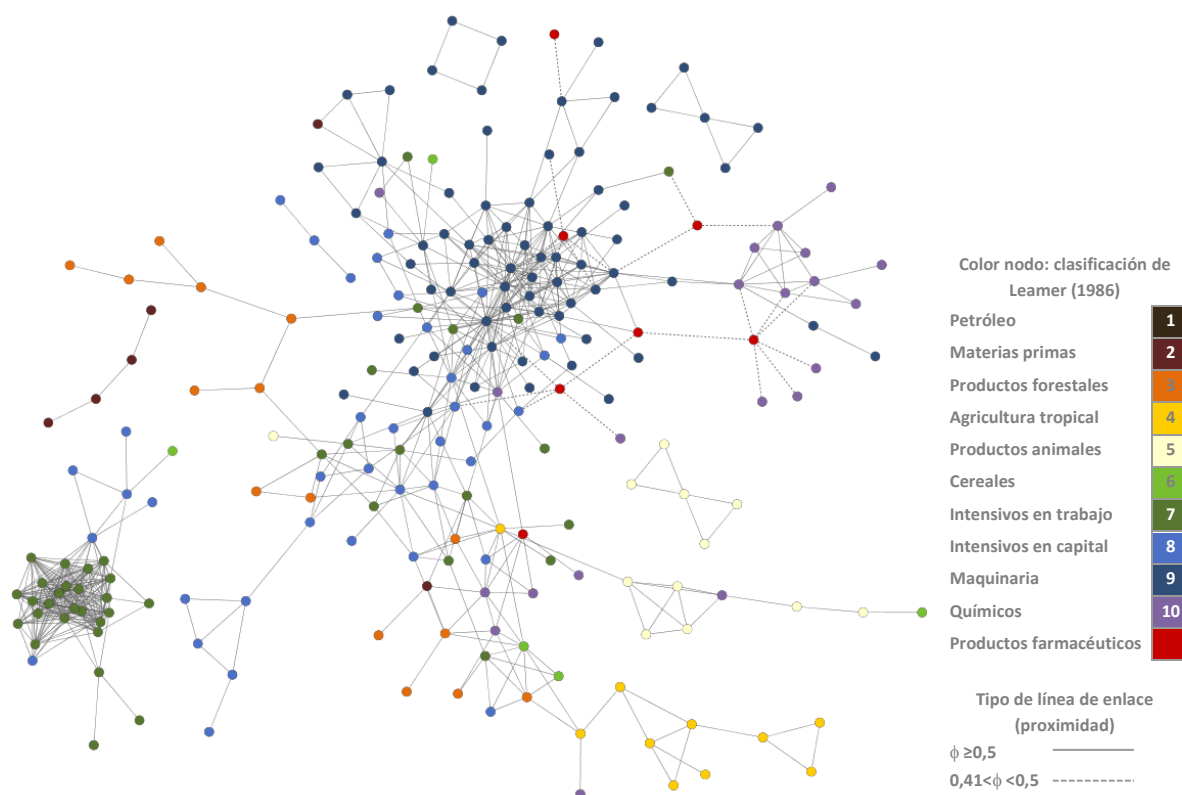
Donde,  $x_p$  toma un valor igual a 1 si existe ventaja comparativa revelada ( $IVCR_{k,p} \geq 1$ ) y 0 en caso contrario. Según Hidalgo *et al.* (2007) una alta *densidad* significa que el país  $k$  se especializa en la exportación de varios de los productos que rodean el bien  $p'$  y por tanto tienen potencial para especializarse en él.

Para construir el *espacio del producto*, se utilizó la información de exportaciones a partir de 1980 y hasta 2010 registrada en COMTRADE según la CUCI Rev. 2 por subgrupos (4 dígitos). En los respectivos cálculos se incluyeron únicamente 771 subgrupos, correspondientes a aquellos que registraron exportaciones en todos los años entre 1980 y 2010. Con los datos anteriores se calculó año a año la *proximidad* ( $\phi_{pp'}$ ) entre los 771 bienes.

En la Figura 3-2 se presenta el *espacio del producto* de acuerdo a la *proximidad* promedio entre 1980 a 2010.<sup>8</sup> En la ilustración el color de los nodos corresponde a la clasificación de productos realizada por Leamer en 1984 (Anexo 1). De acuerdo a dicha clasificación, los *productos farmacéuticos* se encuentran en la categoría de *químicos*. No obstante, con el interés de realizar un mayor énfasis en ellos, se representan en el *espacio del producto* como una categoría independiente en color rojo. En la Figura 3-2 se incluyeron los enlaces con una *proximidad* mayor o igual a 0,5 y para los nodos correspondientes a los *productos farmacéuticos* que de acuerdo al criterio anterior no tienen al menos un enlace, se incluyeron en líneas punteadas las conexiones con proximidad mayor a 0,41. Finalmente, para mejorar la visualización de la red se eliminaron los nodos que se conectan únicamente entre si.

---

<sup>8</sup> Para graficar la red se utilizó el algoritmo *force direct layout* disponible en el software libre Cytoscape especializado en la visualización de redes complejas (<http://www.cytoscape.org/>).

**Figura 3-2.** Espacio del producto: proximidad promedio 1980-2010.

Nota: Si bien la clasificación de Leamer (1986) incluye los *productos farmacéuticos* en la categoría de *químicos* se presentan como una categoría independiente.

Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

En la siguiente sección una vez identificados los sectores que comparten capacidades con los productos farmacéuticos, se analiza por medio de la representación del *espacio del producto* los países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos en los periodos 1990-2000 o 2001-2010 y que no la tenían en el periodo anterior. Para cada uno de esos casos, se establece si en el periodo anterior al que aparece la nueva ventaja, se tenía ventaja en la exportación de al menos uno de los bienes cercanos, caso en el cual se verificaría la hipótesis (i). En caso de que no se contará con ventaja en los bienes cercanos se negaría la hipótesis (i).

Para contrastar la hipótesis (ii) se toman en cuenta los países que consiguieron ser exportadores intensivos de productos farmacéuticos en 1990-2000 que antes no lo eran y que no presentaban ventaja comparativa revelada en la exportación de al menos un bien cercano en 1980-1989. La hipótesis (ii) se verifica si la ventaja desaparece en el periodo 2001-2010 y se rechaza si continúa.

## 4. Productos farmacéuticos en el espacio del producto

Con el fin de ubicar los bienes que comparten capacidades con los *productos farmacéuticos* se simplificó la representación del *espacio del producto* (Figura 3-2). En la Figura 4-1 se presenta la ubicación de los *productos farmacéuticos* en el *espacio del producto* de acuerdo a los siguientes criterios: i) se incluyeron los bienes que presentaron una proximidad promedio para el periodo 1980 a 2010 con el sector farmacéutico mayor o igual a 0,5; ii) únicamente para los *productos farmacéuticos* no conectados con ningún bien de acuerdo al criterio anterior, para que existiera al menos un enlace se incluyeron los bienes que se conectan a ellos con una proximidad mayor a 0,41, estos enlaces se incorporaron en el *espacio del producto* con una línea punteada y se denominarán de aquí en adelante conexiones débiles; iii) para todos los sectores que se conectan con los *productos farmacéuticos*, según los criterios anteriores, se incluyeron los sectores que se conectan con ellos con una proximidad mayor o igual a 0,5.<sup>9</sup>

El *espacio del producto* simplificado definido para identificar los sectores que comparten capacidades con los *productos farmacéuticos* se puede clasificar en tres zonas (Figura 3-2). En la primera zona se ubican esencialmente los bienes intensivos en capital y recurso humano calificado. En ella se encuentran ubicados los *artículos farmacéuticos* (según CUCI a 4 dígitos 5419), los *antibióticos* (5413) y las *hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel* (5415) que se conectan, según la clasificación de Leamer (1986), con bienes intensivos en capital y maquinaria, y algunos sectores intensivos en trabajo y productos químicos.

En la segunda zona se ubican los productos que requieren de una industria química sólida. En ésta se ubican esencialmente productos químicos orgánicos, acompañados de los productos farmacéuticos denominados *glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos* (5416) y las *provitaminas y vitaminas* (5411).

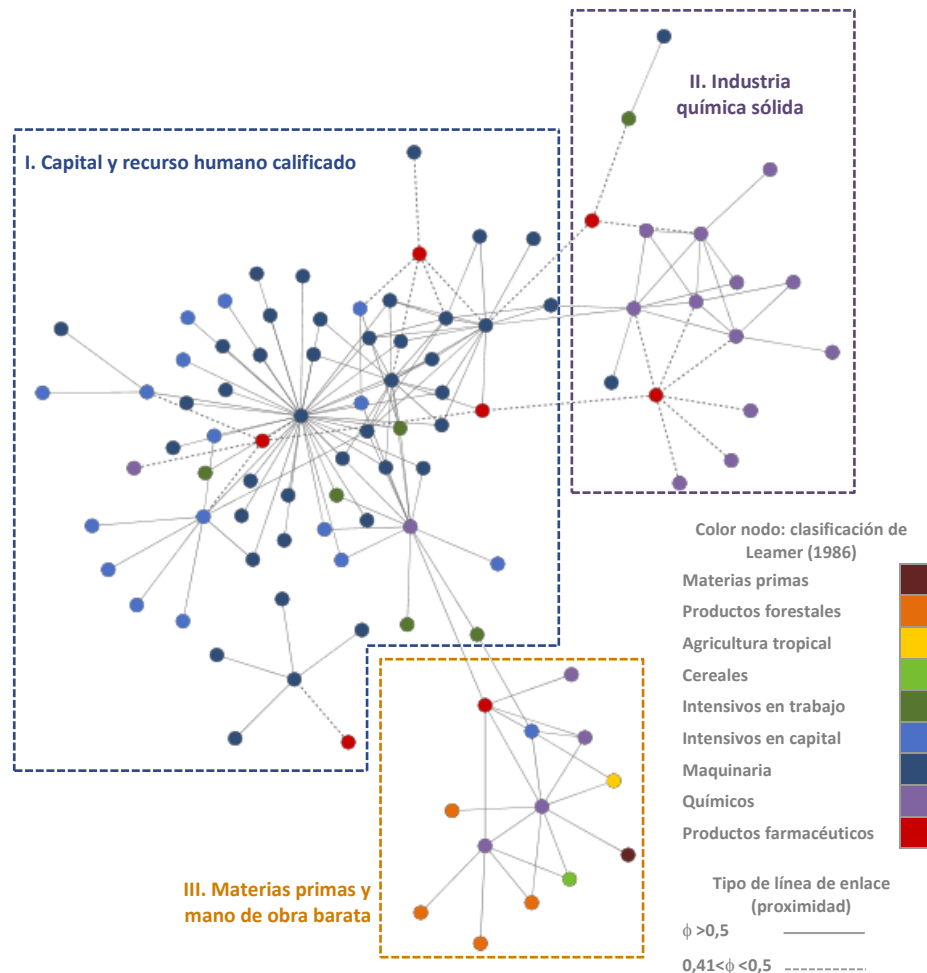
Por último, en la tercera zona se encuentran los *medicamentos (incluso medicamentos veterinarios)* (5417), algunos bienes clasificados como productos forestales, esencialmente papel y cartón, productos químicos en los que se encuentran los aceites esenciales y perfumes, los barnices, lacas y pinturas al agua, los productos de panadería (clasificados en la categoría de cereales), chocolates y demás preparaciones de cacao

---

<sup>9</sup> Para graficar la red se utilizó el algoritmo *force direct layout* disponible en el software libre Cytoscape.

(pertenecientes a la agricultura tropical), las aleaciones de aluminio (clasificadas como materias primas) y manufacturas diversas de metal común (de la categoría de bienes intensivos en capital). En suma, los bienes que componen la tercera zona requieren de materias primas y una mano de obra barata (Figura 3-2).

**Figura 4-1.** Espacio del producto simplificado: enlaces con los productos farmacéuticos. Proximidad promedio 1980-2010.



Nota: Aunque la clasificación de Leamer (1986) incluye los *productos farmacéuticos* en la categoría de *químicos* se presentan como una categoría independiente.

Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

## 4.1 Criterios de selección de países

Con el interés de conocer las rutas que siguieron países exportadores de productos farmacéuticos en el *espacio del producto* simplificado, se identificaron los países que

registraron exportaciones en COMTRADE en por lo menos dos años entre 1980 y 1989, 1990 y 2000, y entre 2001 y 2010, y se seleccionaron aquellos que cumplieron alguno de los siguientes criterios:

- Países que en el periodo 2001 a 2010 registraron una participación promedio en el total de exportaciones mundiales de *productos farmacéuticos* mayor a 8%.
- Países que de 1980 a 1989 y 2001 a 2010 aumentaron en más de 50% su participación promedio en el total de exportaciones mundiales de *productos farmacéuticos* y fueron exportadores intensivos de por lo menos un producto farmacéutico entre 2001 a 2010.
- Países que según el *IVCR* entre 1980 y 1989 no eran exportadores intensivos de ningún producto farmacéutico y en el periodo 2001 a 2010 se posicionaron como exportadores intensivos de por lo menos uno (Anexo 2).

Adicionalmente, se consideró que un país es exportador intensivo si tiene ventaja comparativa revelada ( $IVCR \geq 1$ ) en por lo menos dos años durante el periodo de interés.

De acuerdo con los anteriores criterios se incluyeron en el análisis 17 países: Alemania, Suiza, Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Islandia, Panamá, Israel, México, España, Grecia, Finlandia, Hungría, Pakistán, Colombia, Sri Lanka y Seychelles.<sup>10</sup>

## 4.2 Rutas de países exportadores de productos farmacéuticos

En el *espacio del producto* simplificado, para cada uno de los países seleccionados se identificaron los sectores en los que fueron exportadores intensivos en 1980 - 1989, 1990-2000 y 2001 - 2010. En aquellos sectores que según el *IVCR* el país es exportador intensivo, los nodos que representan el sector se resaltaron en el color asignado a la clasificación de Leamer (ver Figura 4-1) y los nodos asociados a los productos en que el país no registró ventaja comparativa revelada se presentan en color gris.

---

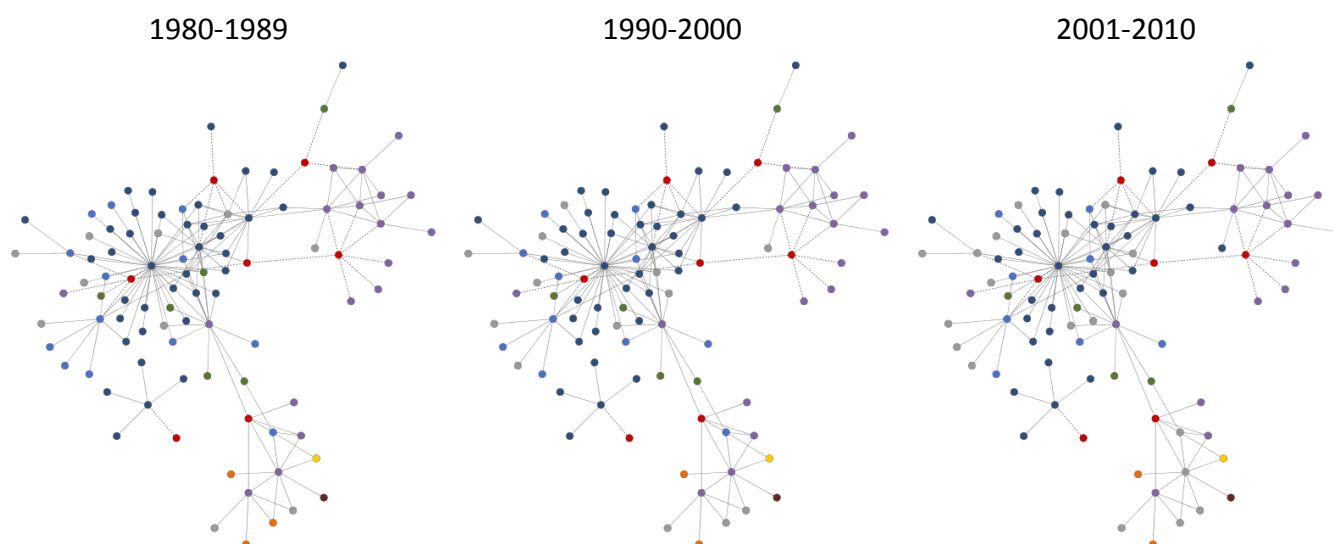
<sup>10</sup> Aunque en los términos establecidos Honduras y Santa Lucía no eran exportadores intensivos de ningún producto farmacéutico entre 1980 y 1989, y presentaron ventaja comparativa revelada entre 2001 y 2010, debido a que según el *IVCR* fueron exportadores intensivos de un producto farmacéutico en uno de los años del periodo 1980 a 1989 y en tres entre 2001 y 2010, no se consideró que existiera un cambio radical en su estructura productiva, motivo por el que fueron excluidos del análisis.

Una vez identificadas las rutas que siguieron en el espacio del producto los 17 países seleccionados, éstos fueron agrupados de acuerdo a las características que más los destacan. A continuación, se describen las características que comparten entre sí los países y se presenta para cada grupo un país representativo. En el Anexo 3, para los países restantes se presenta el *espacio del producto* simplificado para cada uno de los periodos de interés.

#### **4.2.1 Países europeos con poder de mercado**

En su mayoría Alemania, Suiza, Reino Unido y Francia, principales países europeos exportadores de *productos farmacéuticos*, se caracterizan en el *espacio del producto* simplificado como exportadores intensivos de bienes ubicados en las tres zonas, lo cual les permitió apalancar y sostener el desarrollo exportador de su industria farmacéutica (ver Anexo 3).

A modo de ilustración, en el caso de Suiza, entre 2001 y 2010, este país participó en promedio con 10% del total de exportaciones mundiales de productos farmacéuticos y es exportador intensivo de todos los bienes clasificados como productos farmacéuticos. Según el espacio del producto, este país ha desarrollado las capacidades que se demandan para la exportación intensiva de los productos farmacéuticos ubicados en las dos primeras zonas, ya que goza de ventaja comparativa revelada en la exportación de bienes intensivos en capital y trabajo, así como en productos químicos. Respecto a los medicamentos, aunque entre 2001 y 2010 dejó de ser exportador intensivo de manufacturas diversas de metal común (bien intensivo en capital) y agentes orgánicos tóxicos (producto químico), continúa siendo exportador intensivo de un número importante de productos ubicados en la tercera zona que le permiten contar con las capacidades requeridas para la exportación intensiva de medicamentos (Figura 4-2).

**Figura 4-2.** Ruta de Suiza en el espacio del producto simplificado

#### 4.2.2 Fuerte desarrollo exportador en las zonas uno y dos

Aunque la participación de Estados Unidos en el total de exportaciones mundiales de *productos farmacéuticos* es similar a la de los países europeos, a diferencia de ellos no ha tenido ventaja comparativa revelada en la exportación de *medicamentos*.

Como se observa en la Figura 4-3, Estados Unidos se ha desarrollado como exportador intensivo de los sectores pertenecientes a la primera y segunda zona. Entre 1980 y 1989 el país era exportador intensivo de *artículos farmacéuticos, glucósidos, glándulas, antisueros y vacunas, y hormonas naturales o reproducidas por síntesis*. En los siguientes periodos, tras obtener una ventaja comparativa revelada en la exportación de los bienes que comparten débilmente capacidades con los *antibióticos* que se encuentran en la primera zona y las *provitaminas y vitaminas* en la segunda, se ubicó como exportador intensivo de los mencionados productos.

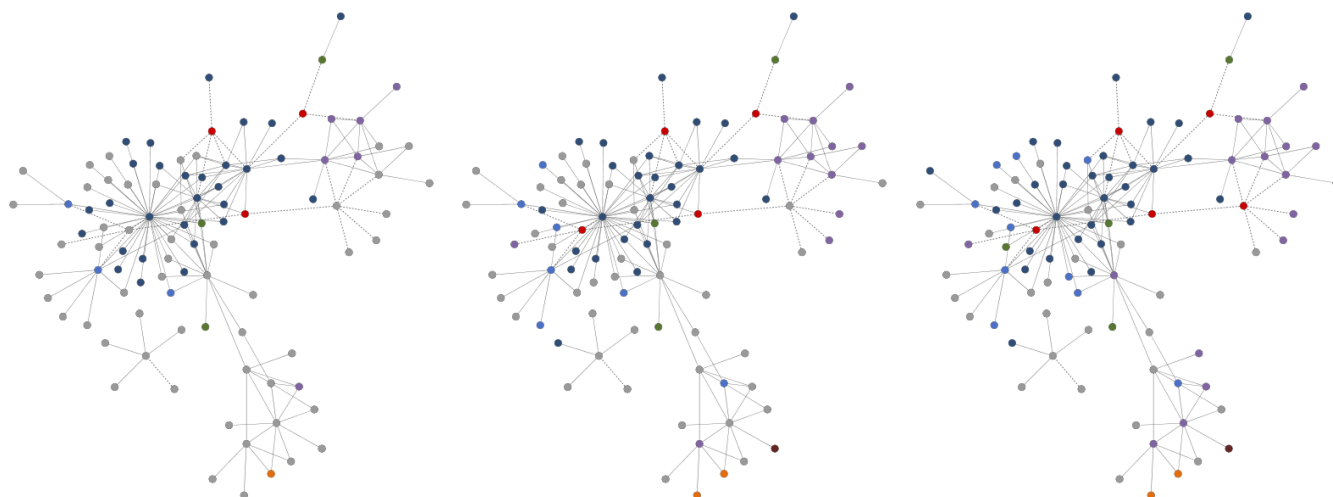
Así mismo, Estados Unidos se ha posicionado poco a poco como exportador intensivo de aceites esenciales y perfumes, barnices, lacas y pinturas al agua y las manufacturas diversas de metal común, bienes que se ubican en la tercera zona y requieren de capacidades similares a los *medicamentos*. Por tanto, es de esperarse que en los próximos años se ubique como exportador intensivo en este rubro. Sobre este aspecto, cabe destacar que en 2010 Estados Unidos exportó *medicamentos* por cerca de 25 mil millones de dólares, cifra que lo hace responsable del 7,68% de las exportaciones totales de este bien. Por tanto, así no presente ventaja comparativa revelada en su exportación, no debe desconocerse que el país tiene un importante poder de mercado.

**Figura 4-3.** Ruta de Estados Unidos en el espacio del producto simplificado

1980-1989

1990-2000

2001-2010



### 4.2.3 Países que lograron ventaja comparativa revelada

En el grupo de países que consiguieron una nueva ventaja comparativa revelada en la exportación de al menos un producto farmacéutico en los periodos 1990-2000 o 2001-2010 se encuentran Colombia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Hungría, Islandia, Israel, Pakistán, Panamá, Reino Unido, Seychelles y Sri Lanka. Estos países se especializaron en la exportación de 23 productos farmacéuticos en total, de los cuales en 12 de ellos eran exportadores intensivos de al menos un bien cercano en el periodo anterior, situación con la que se comprueba la hipótesis (i). En los 11 sectores restantes se rechaza la hipótesis (i) ya que la nueva ventaja se presentó en productos farmacéuticos que no eran próximos a bienes con ventaja comparativa revelada en el periodo anterior (Tabla 4-1).

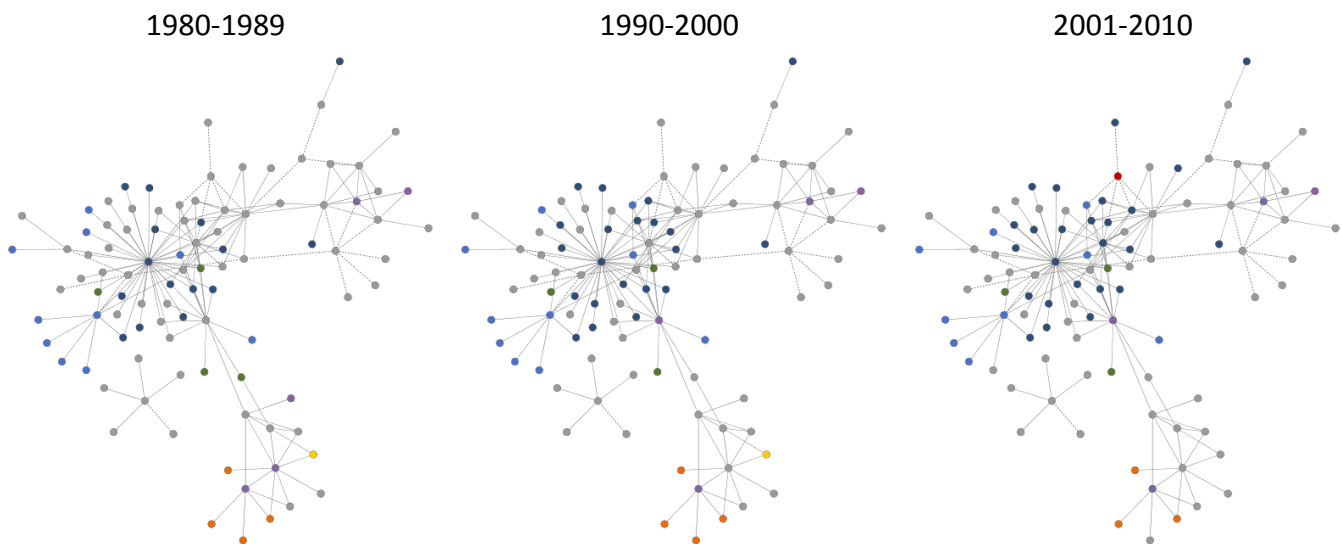
**Tabla 4-1.** Países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos

País	1990-2000	2001-2010
Colombia	Medicamentos	Artículos farmacéuticos*
España		Artículos farmacéuticos Medicamentos
Estados Unidos	Antibióticos n.p.m.	Provitaminas y vitaminas
Finlandia		Artículos farmacéuticos
Francia	Artículos farmacéuticos	
Hungría	Antibióticos n.p.m.* Alcaloides vegetales y sus derivados n.p.m.* Medicamentos*	
Islandia		Medicamentos*
Israel	Provitaminas y vitaminas Alcaloides vegetales y sus derivados n.p.m.* Medicamentos	
Pakistán		Artículos farmacéuticos
Panamá		Antibióticos n.p.m.* Artículos farmacéuticos* Provitaminas y vitaminas
Reino Unido		Alcaloides vegetales y sus derivados n.p.m.* Glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas
Seychelles		Medicamentos*
Sri Lanka		Antibióticos n.p.m.*

Nota: \*Sectores en los que el país se ubicó como exportador intensivo sin serlo en bienes cercanos; n.p.m. no presentados como medicamentos.

Entre los anteriores países, se destaca la ruta que siguió España y Hungría, pues se posicionaron como exportadores intensivos de *medicamentos*, una vez consolidaron su ventaja como exportadores en los bienes ubicados en la tercera zona. Mientras que Israel, después de posicionarse como exportador intensivo de los productos químicos ubicados en la segunda zona, lo hizo en la exportación de provitaminas y vitaminas; Pakistán, logró ser un exportador intensivo de *artículos farmacéuticos*, después de conseguirlo en la exportación de instrumentos y aparatos médicos, bienes conectados débilmente entre sí debido a una proximidad de tan sólo 0,44 (ver Anexo 3).

Finlandia, es un caso especial ya que, aunque se distingue como exportador intensivo de bienes intensivos en capital y trabajo ubicados en la primera zona, sólo se posicionó como exportador intensivo de los *artículos farmacéuticos* cuando desarrolló la ventaja comparativa revelada en la exportación de instrumentos y aparatos médicos, y partes de maquinaria de las partidas 7435 y 7436 según la CUCI Rev.2 (Figura 4-4).

**Figura 4-4.** Ruta de Finlandia en el espacio del producto simplificado

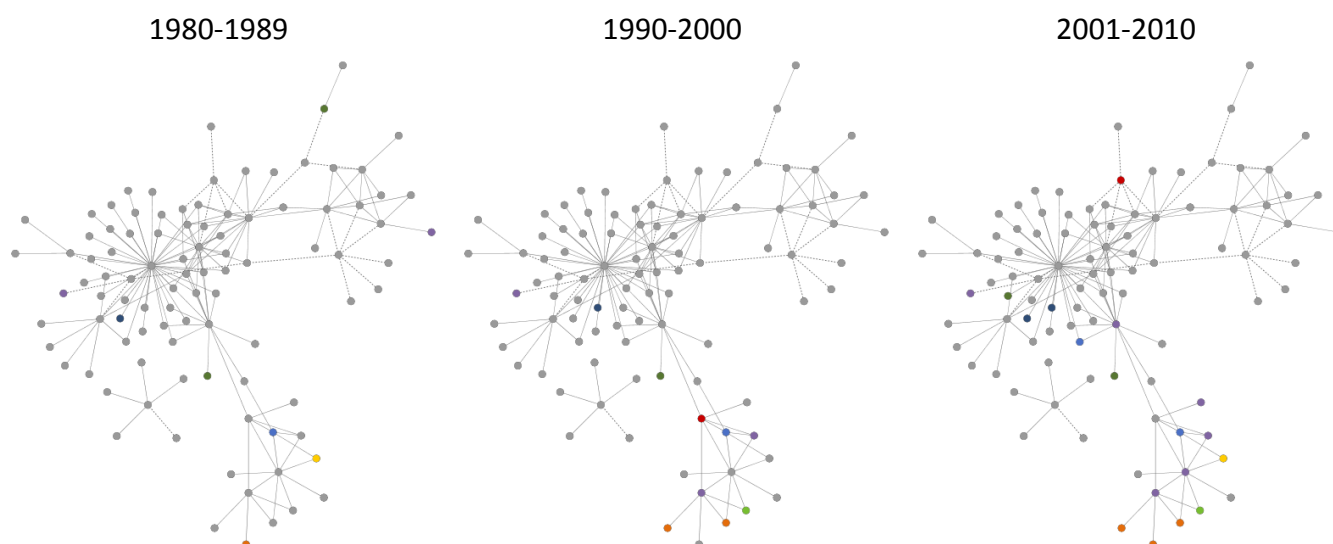
#### 4.2.4 Países con sectores potenciales

Según la estructura exportadora actual, algunos países podrán llegar a ubicarse en los próximos años como exportadores intensivos de ciertos productos farmacéuticos. En este grupo se encuentra España como un potencial exportador de *provitaminas* y *vitaminas* pues ha conseguido ventaja comparativa revelada en la exportación de los productos químicos débilmente conectados con este producto farmacéutico (ver Anexo 3).

Por su parte, Estados Unidos, México y Colombia, podrían llegar a posicionarse como exportadores intensivos de medicamentos. Los tres países han logrado ventaja comparativa revelada en la exportación de los bienes que se ubican en la tercera zona, permitiéndoles contar con las capacidades necesarias para la exportación del mencionado bien. Grecia, por ejemplo, ha permanecido desde 1980 como exportador intensivo de *medicamentos* apoyado en el desarrollo exportador de los sectores ubicados en la tercera zona (ver Anexo 3).

En el caso específico de Colombia, el país fue exportador intensivo de *medicamentos* entre 1996 y 2001, sin embargo aunque dejó de serlo en los siguientes años se ubicó como exportador intensivo de sectores en los que antes no contaba con esta ventaja, por tanto hoy cuenta con el desarrollo de más capacidades que le permitirían volverse a ubicar como exportador intensivo de *medicamentos* (Figura 4-5).

**Figura 4-5.** Ruta de Colombia en el espacio del producto simplificado



#### 4.2.5 Países con sectores no sostenibles

De acuerdo a la hipótesis (ii) los países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos, sin ser exportadores intensivos de bienes cercanos, la perderían en los siguientes periodos. Se encontraron cuatro sectores en los que los países desarrollaron en el periodo 1990-2000 una nueva ventaja en la exportación de productos farmacéuticos sin serlo en la exportación de sectores cercanos en el periodo 1980-1989. En tres de ellos los países no continuaron con la ventaja, situación en la que se verifica la hipótesis (ii); mientras que sólo en uno fue sostenible, caso en el que no se cumple la hipótesis (ii) (Tabla 4-2).

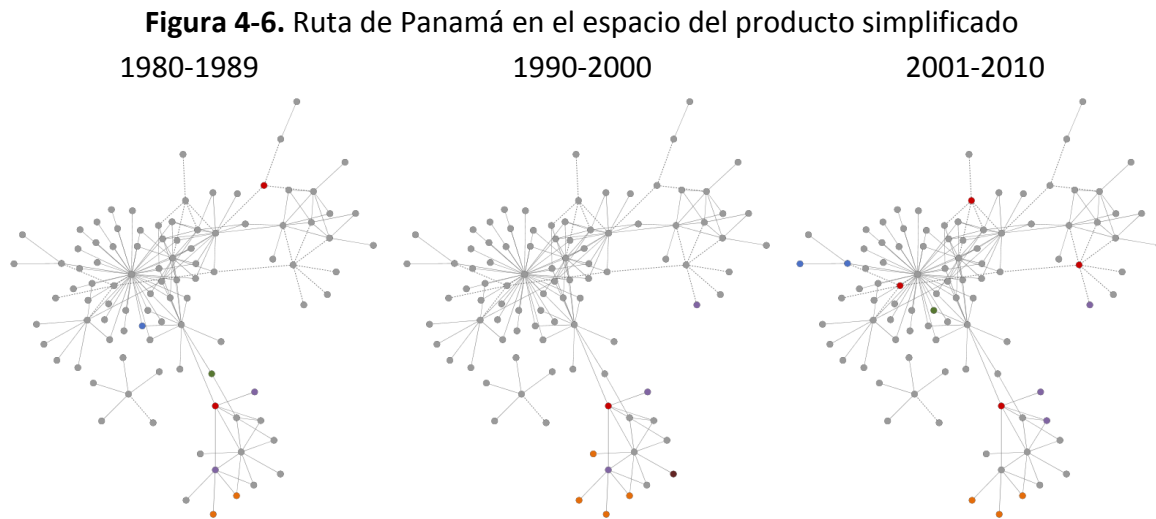
**Tabla 4-2.** Países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos sin serlo en la exportación de bienes vecinos

País	1990-2000
Hungria	Antibióticos n.p.m.
	Alcaloides vegetales y sus derivados n.p.m.
	Medicamentos*
Israel	Alcaloides vegetales y sus derivados n.p.m.

Nota: \*Sectores en los que en el periodo 2001-2010 continuaron con la ventaja comparativa revelada conseguida; n.p.m. no presentados como medicamentos.

Adicionalmente, se observa que los países que ya eran exportadores intensivos en 1980-1989, caso de España y Panamá que registraron ventaja comparativa revelada en la exportación de *antisueros, vacunas y productos análogos*, la ventaja no fue sostenible, ya que no contaban con el desarrollo exportador de productos cercanos (ver Anexo 3).

A modo de ilustración Panamá en el periodo 1980-1989 presentó ventaja comparativa revelada en la exportación de *glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos*, ubicados en la segunda zona, y no era exportador intensivo de ningún producto cercano. Por tanto, como era de esperarse, según la hipótesis (ii), en los periodos siguientes Panamá perdió la ventaja conseguida (Figura 4-6).



Según lo anterior, los países que consiguieron ventaja comparativa revelada en la exportación de productos farmacéuticos en el periodo 2001-2010, sin ser exportadores intensivos de bienes cercanos, muy posiblemente no continuarán con la ventaja. A este grupo pertenecen Sri Lanka que se ubicó como exportador intensivo de *antibióticos* sin contar con el desarrollo exportador de bienes vecinos, Islandia y Seychelles con la misma situación en *medicamentos*, Colombia en *artículos farmacéuticos* y Panamá que cuenta con ventaja comparativa revelada en la exportación de *antibióticos, artículos farmacéuticos y provitaminas y vitaminas* sin ser un exportador intensivo de bienes vecinos.

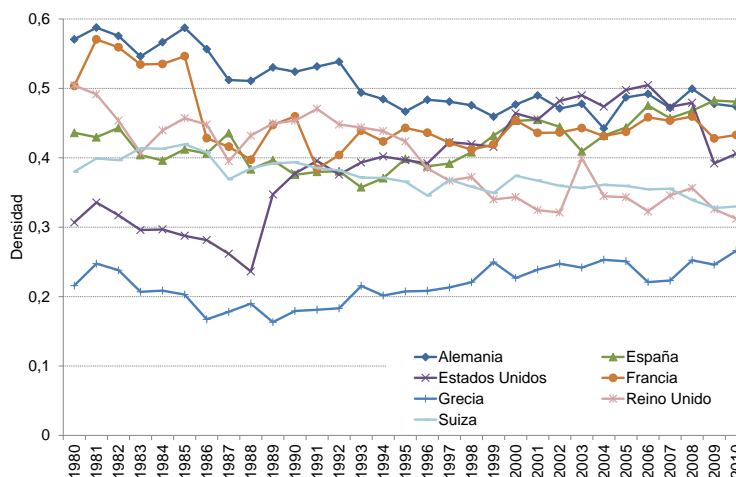
## 5. Densidad alrededor de los productos farmacéuticos

Teniendo en cuenta los cambios en la canasta exportadora de cada país y la evolución de la proximidad entre bienes, para identificar los países con potencial exportador de productos farmacéuticos se calculó la medida de densidad. A continuación se presentan los resultados para cada uno de los bienes pertenecientes a los *productos farmacéuticos*.

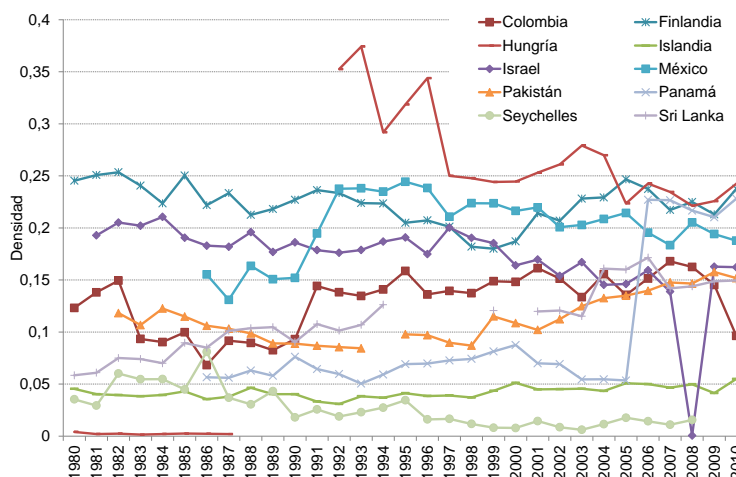
Se encontró que España, Alemania, Francia, Estados Unidos, Suiza, y Reino Unido son los países con mayor especialización en la exportación de varios de los productos cercanos a los *antibióticos* (Figura 5-1a), mientras que los países exportadores intensivos de *antibióticos* en el periodo 2001-2010 fueron España, Estados Unidos, Suiza, Sri Lanka y Panamá. Según lo anterior, se puede concluir que España, Estados Unidos y Suiza cuentan con una base solida para continuar como exportadores intensivos. Mientras que en el caso de Sri Lanka y Panamá, dado que son muy pocos los productos en los que cuentan con ventaja comparativa revelada que sean cercanos a los *antibióticos*, no tienen una base sólida que les permita sostenerse como exportadores intensivos (Figura 5-1b).

**Figura 5-1.** Densidad alrededor de los antibióticos no presentados como medicamentos

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos

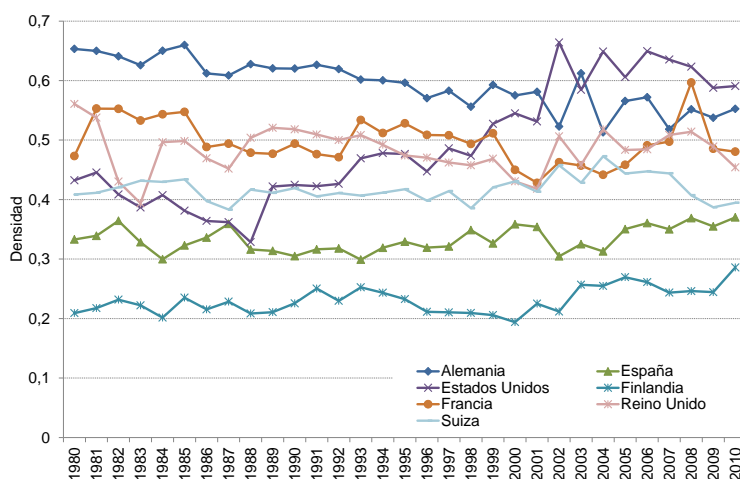


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

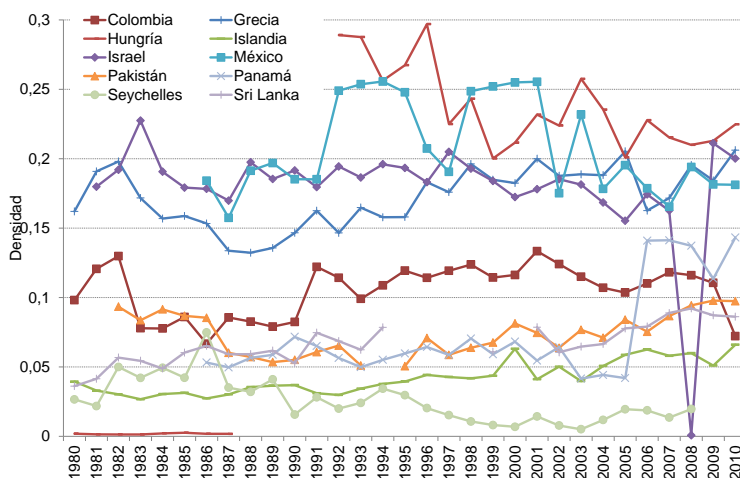
En el caso de las *hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel*, de acuerdo a la medida de densidad, los países que cuentan con mayor potencial para ser exportadores intensivos son Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido y Suiza (Figura 5-2a). En el periodo 2001-2010, Francia no se encuentra como exportador intensivo de este bien en el *espacio del producto* simplificado, por lo que tiene un fuerte potencial para ubicarse en los próximos años como tal. Mientras que México, país que sí lo fue, dada su actual canasta exportadora, tiene bajo potencial para sostener la ventaja comparativa (Figura 5-2b).

**Figura 5-2.** Densidad alrededor de las hormonas naturales o reproducidas por síntesis a granel

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos



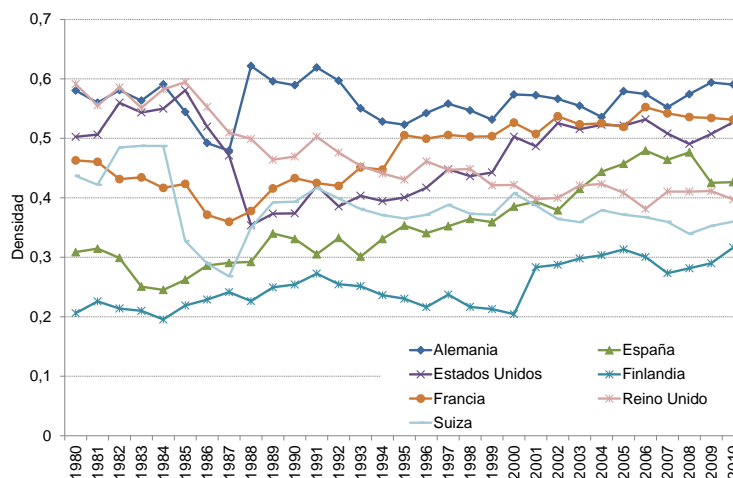
Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

Respecto a los *artículos farmacéuticos*, en el periodo 2001-2010 éstos fueron exportados intensivamente por Suiza, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Francia, España,

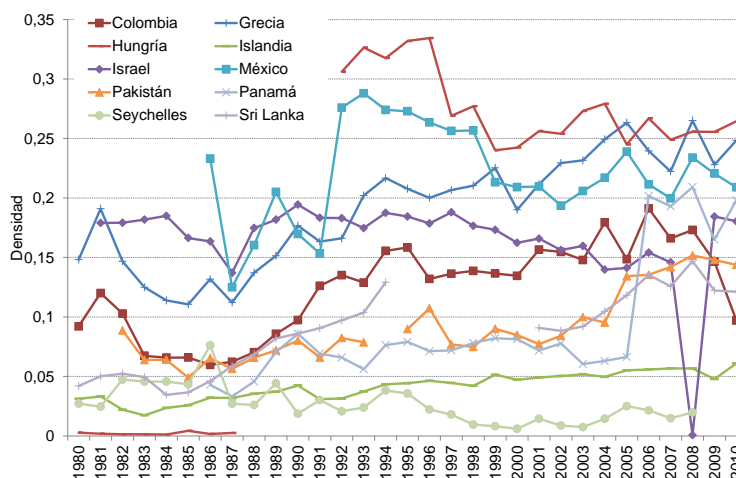
Finlandia, Colombia, Panamá y Pakistán. Tal como se observa en Figura 5-3b, la medida de densidad refleja que los países que no cuentan con un buen número de productos que compartan capacidades con él son Colombia, Pakistán y Panamá, situación que en los tres casos es evidente cuando se observa su ubicación en el *espacio del producto* simplificado.

**Figura 5-3.** Densidad alrededor de los artículos farmacéuticos

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos

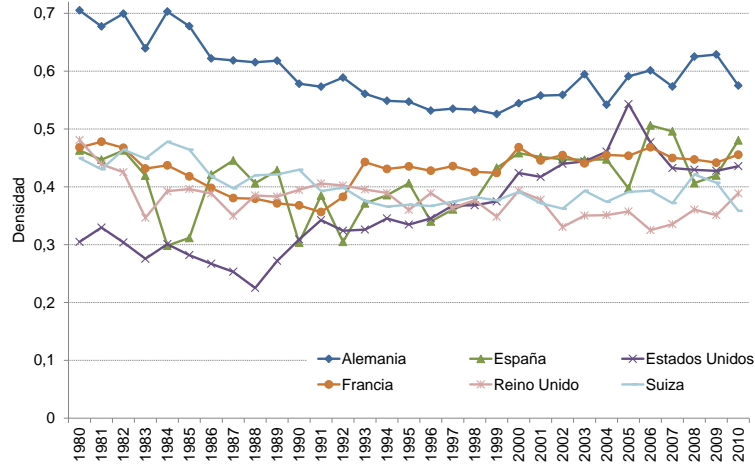


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

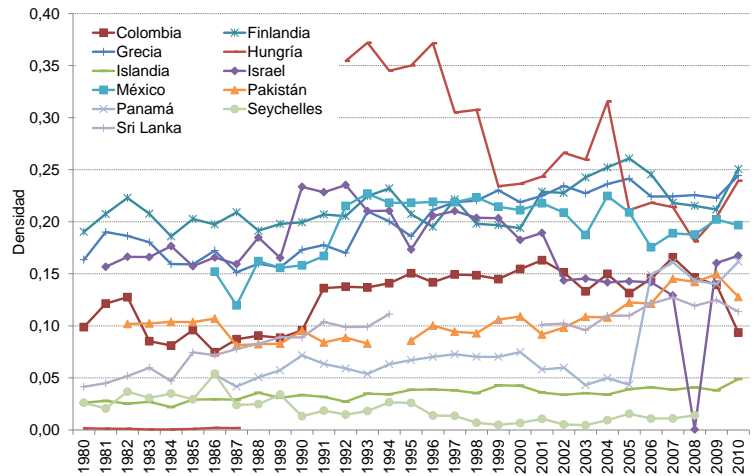
Los *alcaloides vegetales y sus derivados no presentados como medicamentos* fueron exportados intensivamente entre 2001 y 2010 por Alemania, España, Suiza y Reino Unido, países que a la par con Francia y Estados Unidos cuentan con una canasta exportadora que los ubica como potenciales exportadores de este producto (Figura 5-4a).

**Figura 5-4.** Densidad alrededor de los alcaloides vegetales y sus derivados no presentados como medicamentos

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos

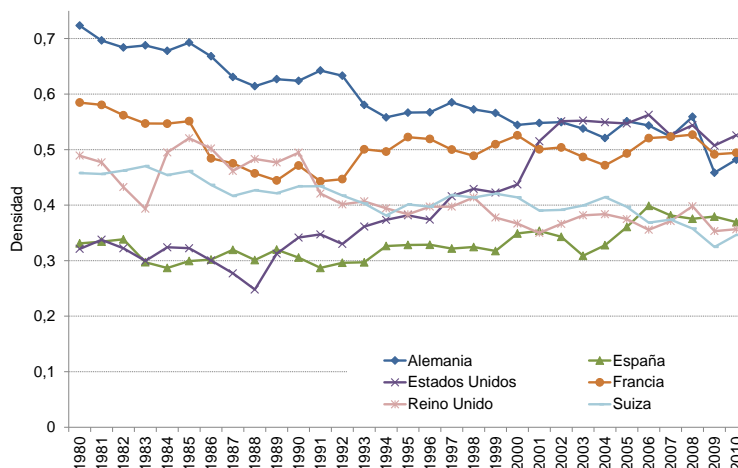


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

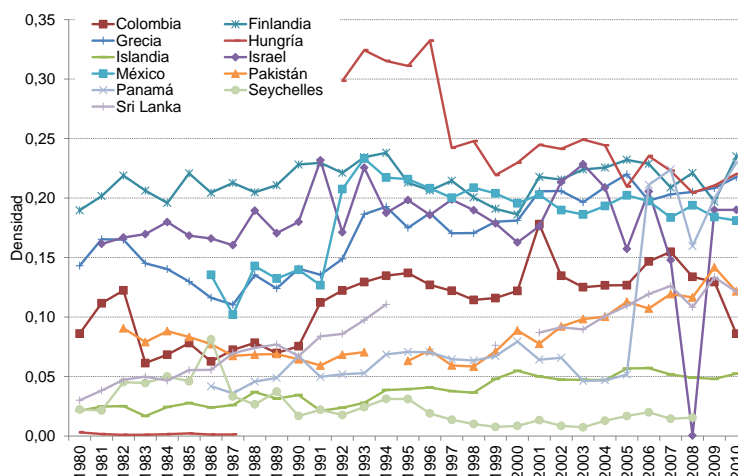
Los países que cuentan con ventaja comparativa revelada en un número importante de bienes cercanos a las *provitaminas* y *vitaminas* son Estados Unidos, Francia, Alemania, España, Reino Unido y Suiza (Figura 5-5a). De acuerdo al *espacio del producto* simplificado, a excepción de España y Reino Unido, estos países fueron exportadores intensivos de *provitaminas* y *vitaminas* en el periodo 2001 a 2010, característica que fue compartida con Panamá e Israel. No obstante ninguno de estos dos países tiene una canasta exportadora que permita contar con las capacidades que se demandan para su exportación intensiva.

**Figura 5-5.** Densidad alrededor de las provitaminas y vitaminas

## a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



## b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos

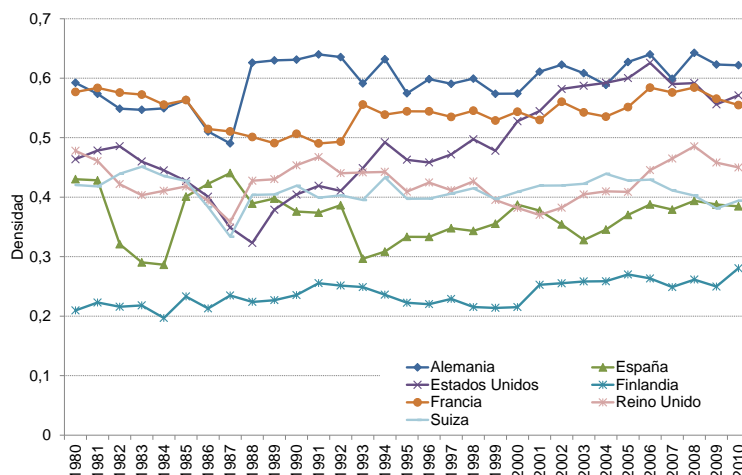


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

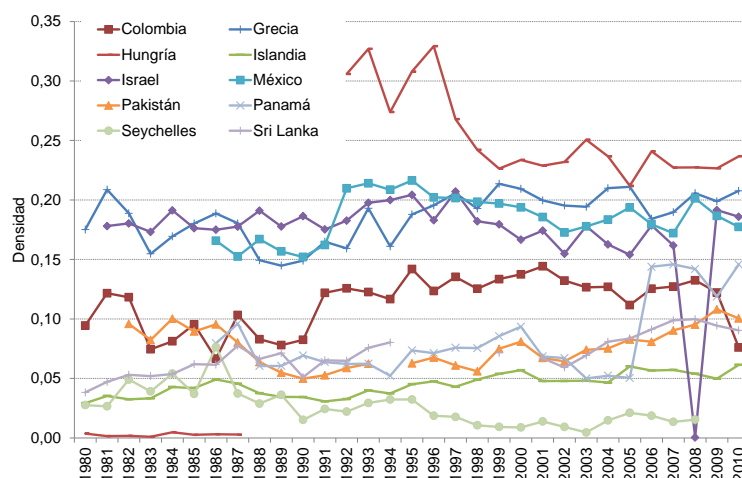
Los *glucósidos*, *glándulas*, *antisueros*, *vacunas* y *productos análogos* fueron exportados intensivamente en el periodo 2001-2010 por Suiza, Alemania, Reino Unido, Francia y Estados Unidos. Todos ellos se destacan por tener una alta densidad alrededor de dicho producto, por lo que se puede considerar que su ventaja comparativa es sostenible en el tiempo (Figura 5-6a). Adicionalmente, se encuentra que España puede llegar a ubicarse en los próximos años como exportador intensivo de este bien.

**Figura 5-6.** Densidad alrededor de los glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos

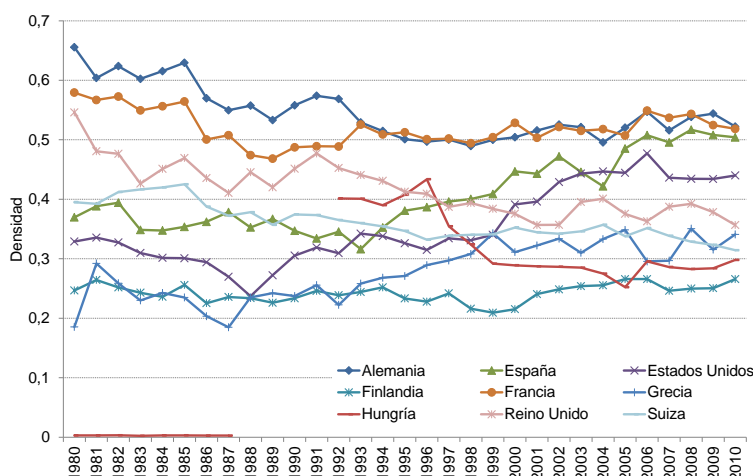


Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

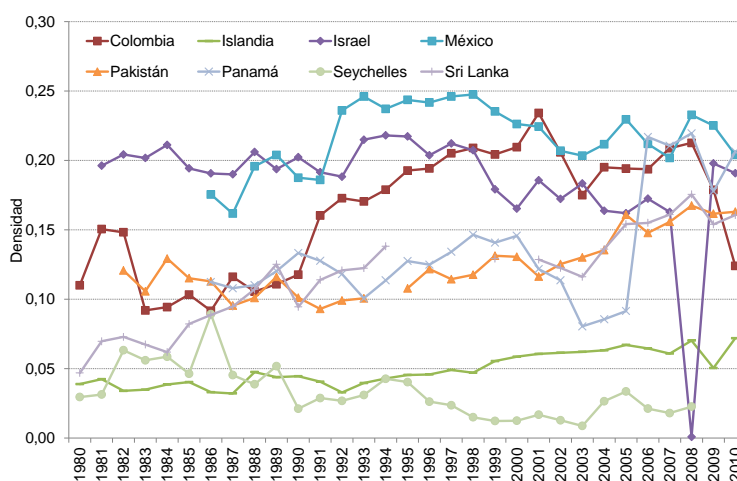
Finalmente, en el caso de los *medicamentos* se encuentra que Estados Unidos cuenta con las capacidades para ubicarse en los próximos años como exportador intensivo (Figura 5-7a), mientras que Seychelles e Islandia difícilmente podrán mantener la ventaja comparativa revelada que se encontró en el espacio del producto simplificado (Figura 5-7b). En el caso de Colombia, a partir de 2009 exporta intensivamente un menor número de bienes cercanos a los *medicamentos* situación que dificulta que el país recupere la ventaja comparativa que presentó en el periodo 1990-2000 mientras no presente cambios significativos en la composición de su canasta exportadora (Figura 4-5).

**Figura 5-7. Densidad alrededor de los medicamentos**

a. Países con mayor especialización en la exportación de productos cercanos



b. Países con menor especialización en la exportación de productos cercanos



Fuente: Cálculos propios a partir de las cifras de COMTRADE.

## 6. Conclusiones

Según el *espacio del producto* simplificado se identificó que el conjunto de capacidades requeridas cambia entre productos farmacéuticos. De tal forma, para ser exportador intensivo de *antibióticos, hormonas naturales o reproducidas por síntesis y artículos farmacéuticos* deben desarrollarse primero la exportación de bienes intensivos en capital y recurso humano calificado. En el caso de la exportación de *glucósidos, glándulas, antisueros, vacunas y productos análogos y provitaminas y vitaminas*, se requiere de una industria química sólida. Mientras que para ser exportador intensivo de *medicamentos*,

los países requieren del desarrollo de capacidades en bienes intensivos en materias primas y mano de obra barata.

Se encontró que 12 de los 23 países que consiguieron una nueva ventaja como exportadores intensivos de productos farmacéuticos, eran exportadores intensivos en el periodo anterior de bienes cercanos, situación en la que se verificó la hipótesis (i), mientras que en los 11 casos restantes se rechaza la hipótesis.

La hipótesis (ii) en la que se señala que si un país alcanza ventaja comparativa revelada en un producto farmacéutico que no estuviera cercano a los que ya la tenían, dicha ventaja no es sostenible en el tiempo, pudo verificarse en tres de los cuatro sectores en los que los países consiguieron ubicarse como exportadores intensivos en el periodo 1990-2000 sin serlo en bienes cercanos.

Cabe anotar que debido a que son tan pocos los casos en los que los países consiguieron una ventaja comparativa en la exportación de productos farmacéuticos, no es posible realizar pruebas estadísticas. Sin embargo, se puede afirmar que los países que se posicionaron y sostienen como exportadores intensivos de productos farmacéuticos, se destacan por que lo hicieron acompañados de una ventaja comparativa revelada en bienes cercanos, situación ajena a los países que no mantuvieron la ventaja exportadora.

Los resultados encontrados sugieren que los gobiernos deberían impulsar primero el desarrollo de sectores en los que cuenten con una ventaja comparativa revelada en bienes cercanos, situación que asegura que el país tenga las capacidades necesarias no sólo para ubicarse como exportadores intensivos, sino también para sostener la ventaja en tiempo. En caso contrario, aunque se logre la especialización en la exportación de determinado bien, ésta no será sostenible en el tiempo.

Adicionalmente, debe existir una coherencia en la política que permita crear poco a poco capacidades en los sectores que tienen conexiones fuertes con los sectores considerados estratégicos. En este sentido, como lo menciona Moreno (2012) si los países buscan un crecimiento sostenido deben apostarle a bienes sofisticados que, al tener un mayor número de interconexiones que aquellos menos sofisticados, permitan mayores tasas de crecimiento y desarrollo asociadas a la producción de bienes con mayor valor agregado. Así mismo, en el caso de países cuya canasta exportadora actual se compone de bienes poco interconectados, deben impulsarse cambios estructurales que les permitan avanzar hacia bienes más sofisticados.

Para definir los sectores estratégicos para su desarrollo exportador, los países deben primero identificar que capacidades se desean desarrollar. Para tal fin, debe tenerse en cuenta que la metodología del *espacio del producto* no define los sectores estratégicos, ya que es únicamente una herramienta que sirve para identificar los productos que comparten entre sí un conjunto de capacidades.

Por otra parte, en el caso de los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, que no son tenidos en cuenta directamente por la metodología del *espacio del producto*, se considera que éstos son capturados de forma indirecta. Pues cuando se logra el desarrollo exportador de determinado producto se demandaron una serie de bienes, permitiendo la creación de capacidades en otras industrias que en el largo plazo les permitirán volcarse a mercados externos y posiblemente llegar a posicionarse como exportadores intensivos.

Finalmente, cabe señalar que esta investigación abre un nuevo camino para la aplicación del *espacio del producto* al estudio de otros sectores particulares. Así mismo, se ve la necesidad de identificar en posteriores investigación los alcances y limitaciones de la metodología del *espacio del producto* para plantear una serie de modificaciones que permitan incorporar al análisis los avances en investigación y desarrollo. Como actualmente la metodología parte del Índice de Ventaja Comparativa Revelada (IVCR) propuesto por Balassa (1967, 1977) no se pueden identificar adecuadamente las dinámicas del desarrollo tecnológico.

## Referencias

Abdon, A., & Felipe, J. (2011). The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?. Levy Economics Institute *Working Paper*, 670.

Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-51.

Arrow, K. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 155-173.

Balassa, B. (1965). Trade liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 33 (2), 99-123.

\_\_\_\_\_. (1977). "Revealed" comparative advantage revisited: an analysis of relative exports shares of the industrial countries 1953-1971. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 45(2), 327-344.

Flam, H., & Flanders, M. ed. (1991). *Heckscher-Ohlin Trade Theory*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Gereffi, G. (1986). *Industria farmacéutica y dependencia en el tercer mundo*. Fondo de Cultura Económica.

Grossman, G., & Helpman, E. (1991). Quality ladders in the theory of growth. *Review of Economic Studies*, 58 (1), 43-61.

Hausmann, R., & Hidalgo, C. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16, 309-342.

Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J. Simoes, A., & Muhammed, A. (2011). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping paths to prosperity*.

Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.

Hausmann, R., & Klinger, B. (2008a). A Symposium on Fostering Growth in South Africa: South Africa's Export Predicament. *Economics of Transition*, 16(4), 609-637.

\_\_\_\_\_. (2008b). Achieving Export-Led Growth in Colombia. *Center for International Development at Harvard University Working Paper*, 182.

Hidalgo, C. (2009). The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space over a 42 year period. *Center for International Development at Harvard University Working Paper*, 189.

Hidalgo, C., & Hausmann, R. (2008). A network view of economic development. *Developing Alternatives*, 12(1), 5-10.

Hidalgo, C., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.

Hidalgo, C., Klinger, B., Barabási, A., & Hausmann, R. (2007). The Product Space conditions the development of nations. *Science*, 317, 482-487.

Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.

Jankowska, A., Nagengast, A., & Perea, J. (2012). *The Product Space and the Middle-Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences*. OECD Development Centre Working Papers, 311.

Kesič, D. (2009). Strategic analysis of the world pharmaceutical industry. *Management*, 14(1), 59-76.

Leamer, E. (1984). *Sources of Comparative Advantage: Theory and Evidence*. MIT Press, Cambridge, MA.

Matraves, C. (1999). Market structure, R&D and advertising in the pharmaceutical industry. *The Journal of Industrial Economics*, XLVII(2), 169-194.

Matsuyama, K. (1992). Agricultural productivity, comparative advantage, and economic growth. *Journal of Economic Theory*, 58(2), 317-334.

Moreno, A. (2012). Dos años de Santos: la economía. *Razón Pública*, 29 de Julio de 2012. Extraído en Agosto de 2012 desde <http://razonpublica.com/index.php/politica-y-gobierno-temas-27/3133-dos-anos-de-santos-la-economia.html>

Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002–1037.

Rosenstein-Rodan, P. (1943). Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210/211), 202-211.

OECD (2001). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. Extraído en Junio de 2012 desde [http://www1.oecd.org/dac/ictcd/docs/otherdocs/OtherOECD\\_STI\\_scoreboard.pdf](http://www1.oecd.org/dac/ictcd/docs/otherdocs/OtherOECD_STI_scoreboard.pdf)

## Anexo 1. Clasificación de Leamer - CUCI Rev. 2

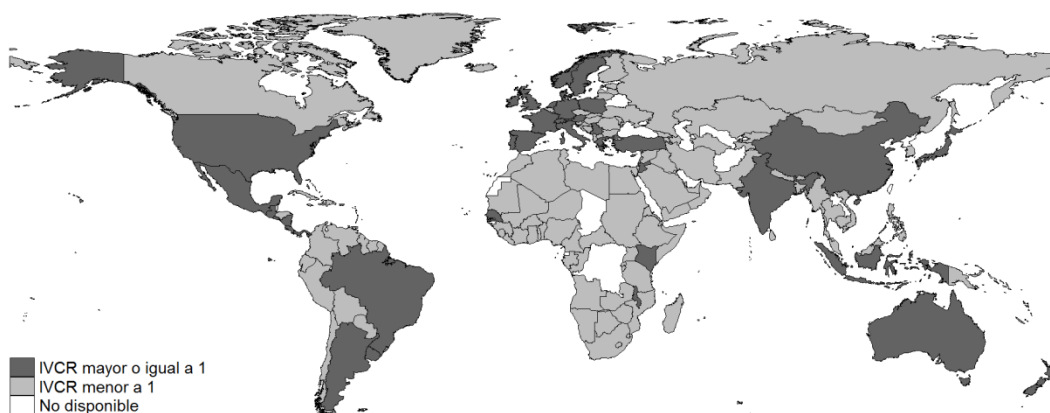
Clasificación de Leamer	CUCI	Clasificación de Leamer	CUCI
1. Petróleo		7. Intensivos en trabajo	
Petróleo y productos del petróleo	33	Manufacturas de minerales no metálicos	66
		Muebles	82
2. Materias primas		Artículos de viajes, bolsos	83
Fertilizantes y materiales crudos	27	Prendas y accesorios de vestir	84
Minerales metalíferos y desechos	28	Calzado	85
Carbón, coque y briquetas	32	Artículos manufacturados diversos n.c.p.	89
Gas natural y manufacturado	34	Paquetes postales no clasificados	91
Energía eléctrica	35	Transacciones especiales no clasificadas	93
Metales no ferrosos	68	Monedas (excepto de oro)	96
Oro no monetario	97		
		8. Intensivos en capital	
3. Productos forestales		Cuero y sus manufacturas, y pieles finas curtidas	61
Corcho y madera	24	Manufacturas de caucho	62
Pulpa y desperdicios de papel	25	Hilados, tejidos, artículos confeccionados	65
Manufacturas de corcho y de madera	63	Hierro y acero	67
Papel y cartón, y artículos	64	Manufacturas de metales	69
		Sanitarios, fontanería, calefacción y accesorios	81
4. Agricultura tropical			
Legumbres y frutas	05	9. Maquinaria	
Azúcares, preparados de azúcar y miel	06	Equipos generadores de fuerza	71
Café, té, cacao, especias y sus preparados	07	Especiales para determinadas industrias	72
Bebidas	11	Para trabajar metales	73
Caucho crudo	23	General y equipo industrial, y sus partes	74
		Oficina y procesamiento automático de datos	75
5. Productos animales		Telecomunicaciones	76
Animales vivos	00	Eléctricos	77
Carne y preparados de carne	01	Vehículos de carretera	78
Productos lácteos y huevos de aves	02	Otro equipo de transporte	79
Pescados y sus preparados	03	Instrumentos profesionales y científicos	87
Cueros, pieles y pieles finas, sin curtir	21	Equipos y suministros fotográficos	88
Productos animales y vegetales en bruto	29	Armas de fuego y municiones	95
Aceites animales o vegetales procesados	43		
Animales n.c.p.	94	10. Químicos	
		Productos químicos orgánicos	51
6. Cereales		Productos químicos inorgánicos	52
Cereales y sus preparaciones	04	Materias tintóreas, curtientes y colorantes	53
Alimentos para animales	08	Productos medicinales y farmacéutico	54
		Productos de perfumería, de tocador y limpieza	55
Productos y preparados comestibles diversos	09	Fertilizantes manufacturados	56
Tabaco y sus productos	12	Explosivos y productos pirotécnicos	57
Semillas y frutos oleaginosos	22	Resinas artificiales y materias plásticas	58
Fibras textiles	26	Materias y productos químicos, n.c.p.	59
Aceites y grasas de origen animal	41		
Aceites y grasas de origen vegetal	42		

Nota: n.c.p.: no clasificados en otra parte.

Fuente: Leamer (1984) e Hidalgo *et al.* (2007).

## Anexo 2. Países especializados en la exportación de productos farmacéuticos

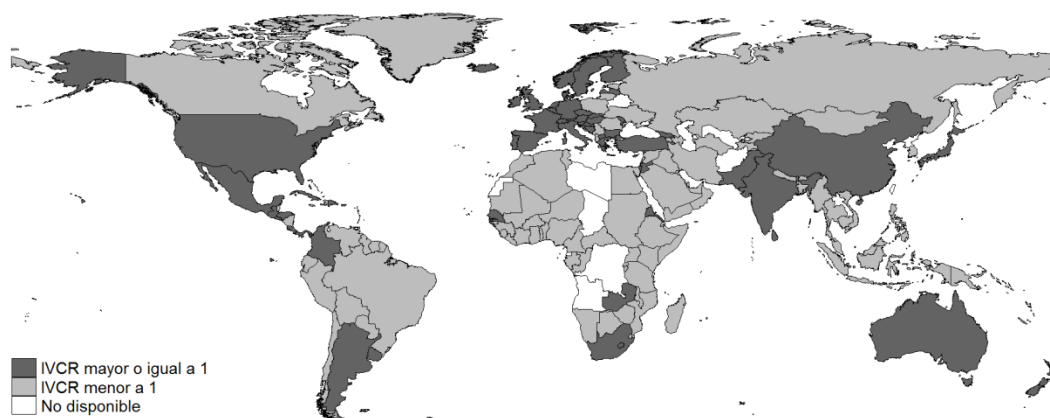
1980-1989



Nota: si un país se especializó en la exportación de por lo menos un producto farmacéutico en dos años o más se consideró que el país se especializó en la exportación de productos farmacéuticos  $IVCR \geq 1$ .

Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

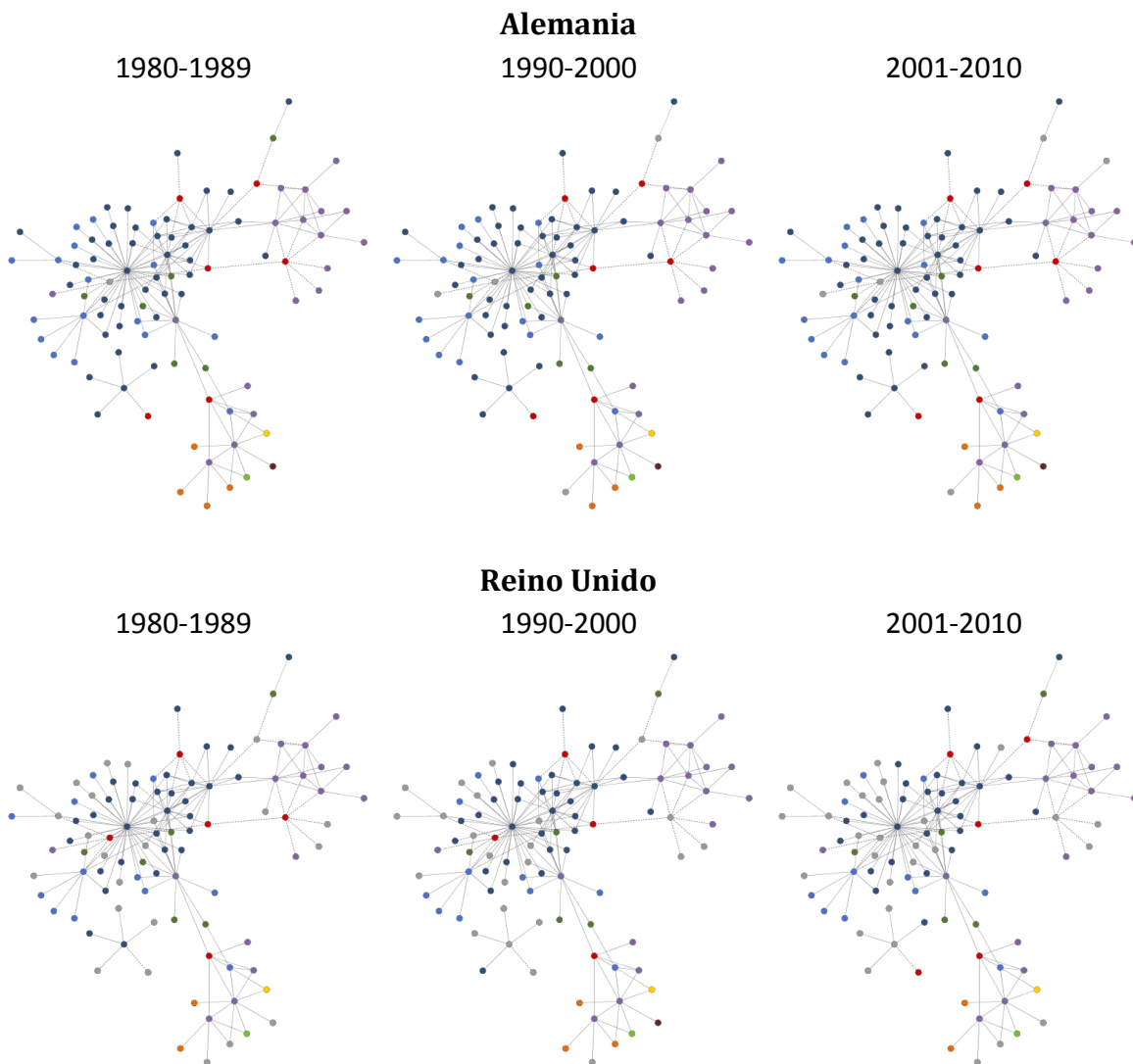
2001-2010



Nota: si un país se especializó en la exportación de por lo menos un producto farmacéutico en dos años o más se consideró que el país se especializó en la exportación de productos farmacéuticos  $IVCR \geq 1$ .

Fuente: Cálculos propios a partir de la base de datos COMTRADE.

## Anexo 3. Productos farmacéuticos en el espacio del producto

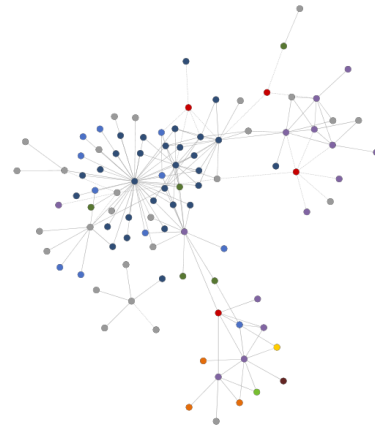
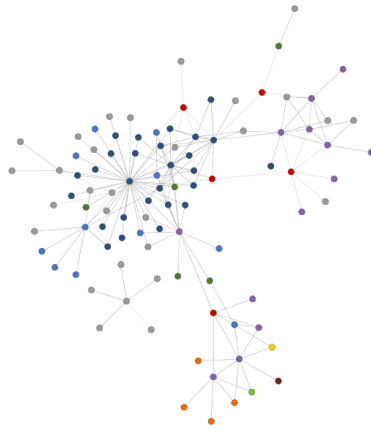
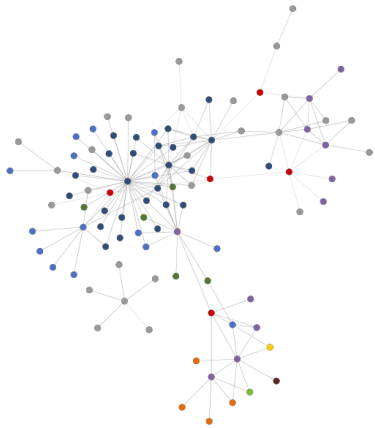


**Francia**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

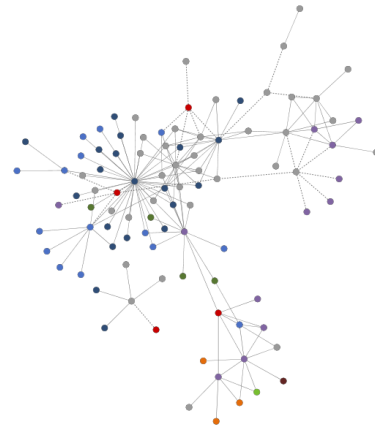
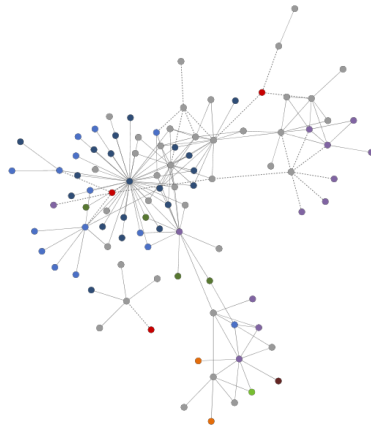
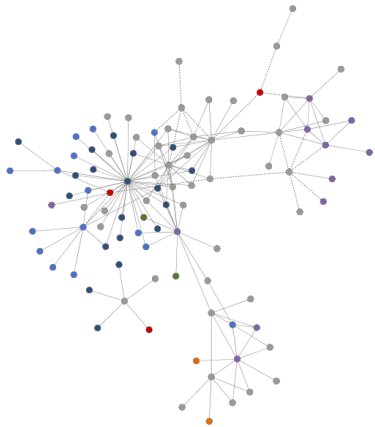


**España**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

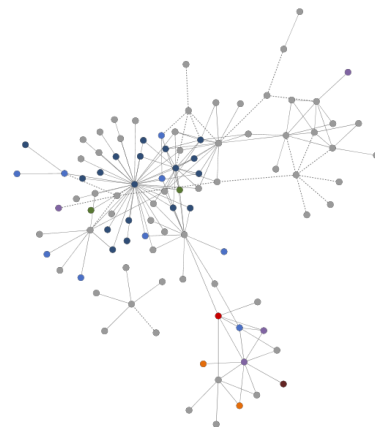
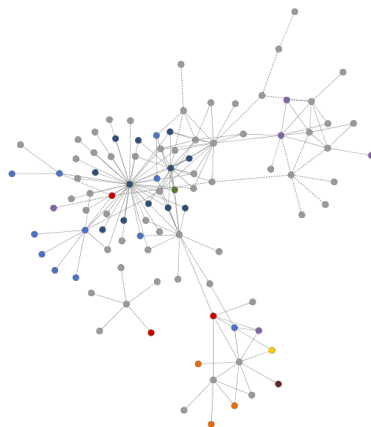
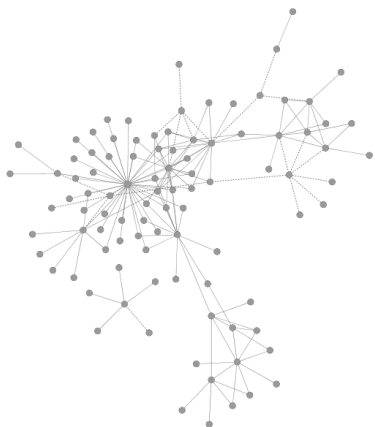


**Hungría**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

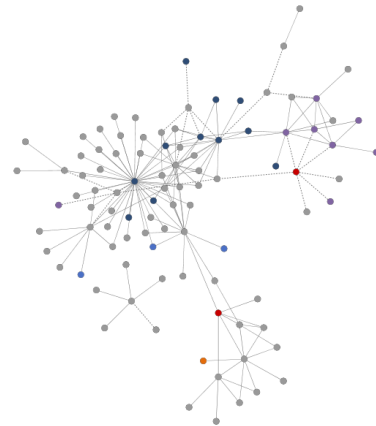
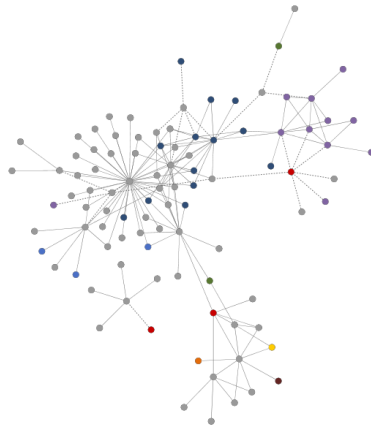
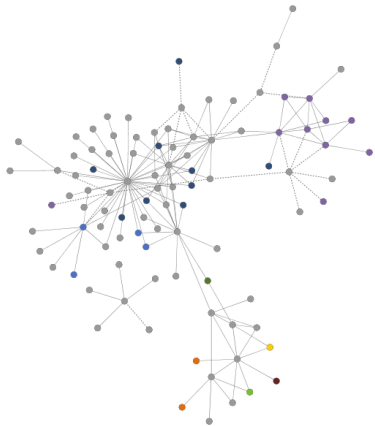


**Israel**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

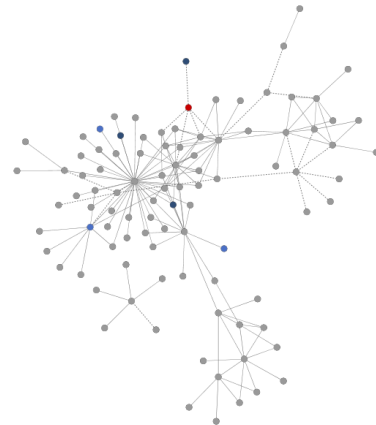
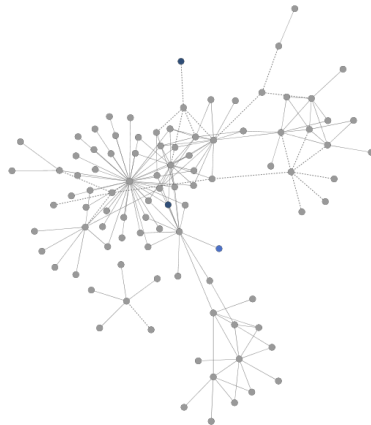
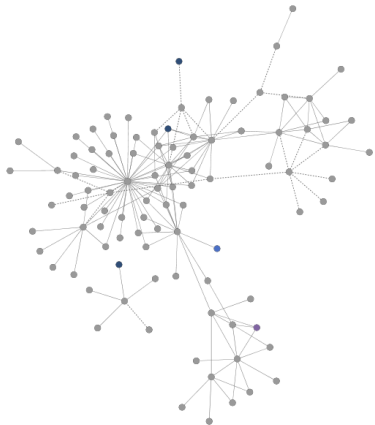


**Pakistán**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

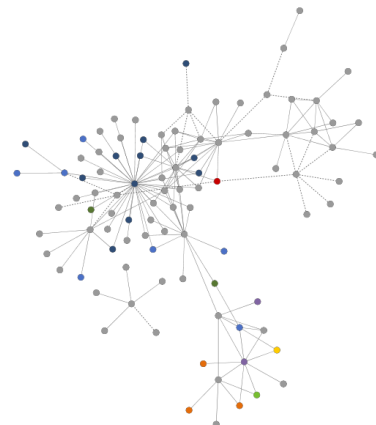
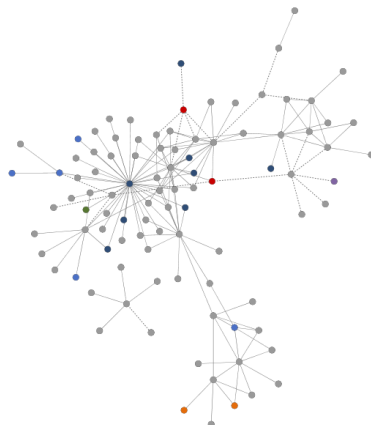
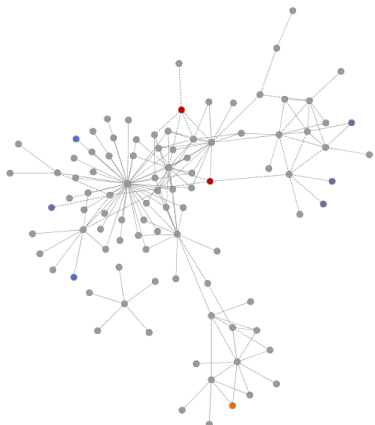


**México**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

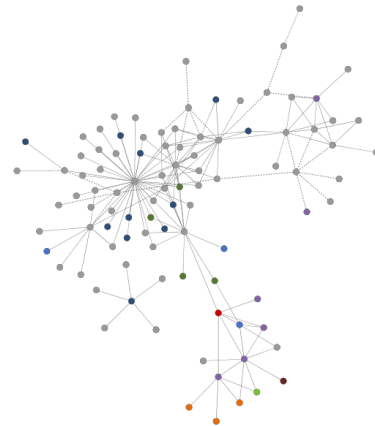
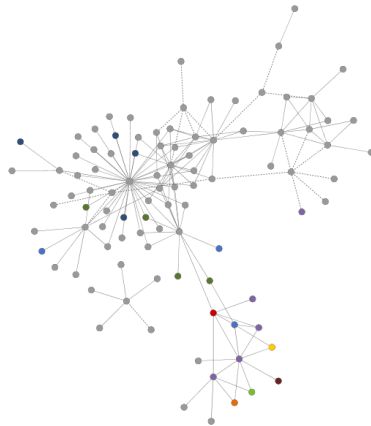
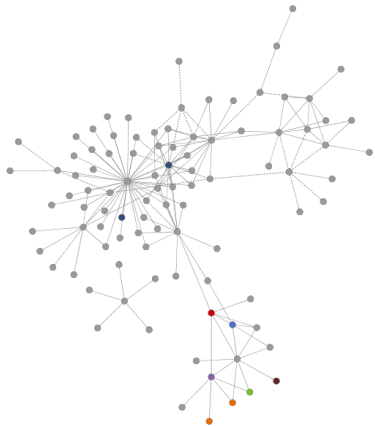


**Grecia**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

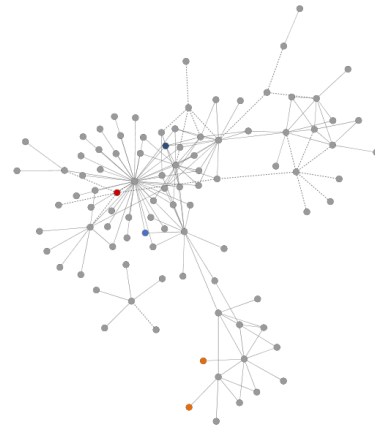
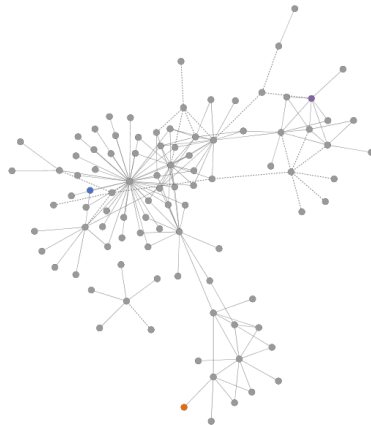
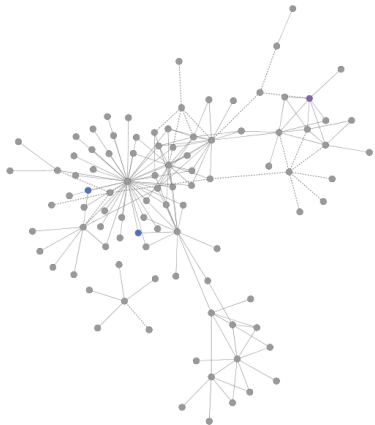


**Sri Lanka**

1980-1989

1990-2000

2001-2010



**Islandia**

1980-1989

1990-2000

2001-2010

