

DINÁMICA GEOGRÁFICA DE LA INNOVACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA: UNA PROPUESTA DE MODELO ANALÍTICO

DINÂMICA GEOGRÁFICA DA INOVAÇÃO NA UNIÃO EUROPÉIA:
UMA PROPOSTA DE MODELO ANALÍTICO

Bruno Brandão **FISCHER**

Instituto Complutense de Estudios Internacionales – Universidad Complutense de Madrid
bruno.brandao.fischer@gmail.com

Resumen

No son recientes, en términos científicos, los análisis de concentración geográfica de actividades económicas, lo que demuestra la relevancia del tema. Así, nuevas orientaciones teóricas en el ámbito de la Geografía Económica y de la Teoría del Comercio Internacional nos permiten una estructuración lógica mucho más fuerte y de acuerdo con una realidad de competición monopolística entre agentes económicos. En este sentido, el presente estudio propone hipótesis de dinámica geográfica para la generación de innovaciones tecnológicas en el ambiente de la Unión Europea cuanto a las dimensiones estructurales (concentración industrial) y de agentes (recursos humanos y empresas multinacionales). Esta visión específica trae algunos aspectos interesantes tanto por las características peculiares de los procesos de innovación como por el ambiente internacionalmente integrado de los países miembros de la EU.

Palabras clave: Geografía Económica – Unión Europea – Innovación – Empresas Multinacionales – Comercio Intra-Industria.

Resumo

Análises de concentração geográfica de atividades econômicas não são recentes em termos científicos, o que de certa forma demonstra a relevância do tema. Contudo, novas modelagens teóricas no âmbito da Geografia Econômica e da Teoria do Comércio Internacional nos permitem uma estruturação lógica muito mais robusta e condizente com uma realidade de competição monopolística entre agentes econômicos. Neste sentido, o presente artigo trata de propor hipóteses de dinâmica geográfica para a geração de inovações tecnológicas no ambiente da União Européia quanto a dimensões estruturais (concentração industrial) e de agentes (recursos humanos e empresas multinacionais). Esta visão específica traz alguns aspectos interessantes tanto pelas características peculiares dos processos de inovação como pelo ambiente internacionalmente integrado dos países membros da EU.

Palavras-chave: Geografia Econômica – União Européia – Inovação – Empresas Multinacionais – Comércio Intra-indústria.

Introducción

La Comunidad Europea se estableció en el año 1957 como una unión aduanera: todas las tarifas y cuotas fueron abolidas gradualmente entre los países miembros y un arancel externo común fue impuesto para importaciones de fuera del bloque y en el año 1993, bajo el *Single European Act* – SEA de 1986, otras barreras no-arancelarias al comercio también fueron removidas, además de las inversiones en una infraestructura de transportes moderna que es un punto fundamental para la Comisión Europea y que interfiere en el comercio reduciendo los costes de transporte (MOORE, 2001; TONDL, 2001). Tenemos ahí el origen de un bloque económico plenamente integrado, con libre movilidad de bienes y factores de producción.

Desde esta perspectiva, hay una serie de cambios económicos que se pueden esperar de una zona geográfica que conlleva procesos de integración, aun más cuando los tenemos en una situación avanzada como la de la UE. En este trabajo buscamos trabajar específicamente con la idea de proponer un marco de análisis de la dinámica de la localización geográfica de generación tecnológica en la Unión Europea en virtud de la integración comercial, llevando en cuenta la perspectiva de Antonelli (2004) de que la globalización parece ser la causa y no la consecuencia de la aceleración en la introducción de cambios tecnológicos (ANTONELLI, 2004).

Pero ¿cómo esta integración con la localización de las actividades productivas? ¿Cómo esto interactúa con la generación de innovaciones? Es decir, ¿cómo la liberalización del comercio entre países miembros de la Unión Europea influye en la localización en términos geográficos de actividades innovadoras?

Krugman (1998) ya nos dice que cuando los costes de transporte (incluidos aranceles y barreras a la movilidad de factores) bajan de un nivel crítico, un proceso de diferenciación entre regiones toma lugar (Krugman, 1998). Además de esto, la innovación tecnológica

en los países desarrollados y su transferencia a países menos desarrollados juegan un papel determinante en las tendencias de comercio internacional (KRUGMAN, 1979). Aunque la UE sea compuesta por países relativamente desarrollados, es sabido que difieren en niveles de desarrollo entre sí.

Dejemos claro desde ahora que nos es una expectativa de este trabajo construir un modelo que prediga que Grecia va a tornarse un país agrícola o que Alemania será el centro industrial de toda la región, pero sí esperamos haigan algunos cambios estructurales a nivel industrial, en especial cuanto a la innovación. Lógicamente tenemos en cuenta que países no son firmas y no pueden ser “desplazados del mercado” - como una empresa cuando termina sus actividades - pero sí pueden perder algunos mercados, de forma que choques temporarios pueden tener efectos permanentes en el comercio (WARSH, 2006), aunque una preocupación común en regiones periféricas es que la integración económica lleve a la pérdida de industrias y empleos en la periferia (FORSLID; HAALAND; KNARVIK, 2002).

Esta expectativa se justifica por argumentos encontrados en la teoría, como el de Meliciani (2002) de que la innovación además de ser la principal fuerza del crecimiento económico, está distribuida de forma heterogénea entre territorios y sectores, la preocupación de Furman, Porter y Stern (2002) sobre el hecho de que si los inventores suelen tener acceso al conocimiento técnico-científico de todo el mundo, ¿por qué la intensidad de generación de innovaciones depende de su localización? El mismo Porter ya ofrecía un factor de entendimiento de esta cuestión en su libro *Competitive Advantage of Nations* donde plantea que existen sub-ambientes en diferentes naciones (y en ciudades o regiones) que son más favorables a la innovación y los procesos de disminución de costes de comunicación y de transportes, reducción de barreras al comercio y competencia internacional tornan las ventajas locales para la innovación industrial aun más importantes (PORTER, 1990).

Así, este artículo propone construir un sólido marco de análisis para la localización de actividades innovadoras en una zona económica integrada, llevando en cuenta las especificidades de procesos de generación tecnológica (mucho menos explorados por los análisis económicos que los patrones industriales tomados en su totalidad), basándose en propuestas teóricas de la Economía Internacional (específicamente aspectos del comercio *intraindustrial*) y la Geografía Económica (y sus desarrollos sobre aglomeraciones, *spillovers*, etc.). En mano de estos apuntes, algunas hipótesis y propuestas son formuladas a fin de direccionar análisis posteriores en este sentido.

1 Comercio intra e interindustria

La teoría económica internacional está cargada de argumentaciones para la localización productiva en términos globales. Desde propuestas de Adam Smith con la idea de las ventajas absolutas, pasando por Ricardo y sus ventajas comparativas, por el modelo de factores específicos y el modelo basado en recursos de Heckscher y Ohlin tenemos apuntes que justifican la concentración de industrias en determinados países o regiones del mundo, en general con base en las ventajas de estos territorios. Sin embargo, la perspectiva que nos traen estas teorías no trabajan con dos ideas muy importantes en un contexto de generación de innovaciones: los rendimientos crecientes de escala y la competencia imperfecta (Vernon, 1966). De hecho es muy raro pensar que los economistas utilizaban modelos matemáticos basados en bienes sencillos y sin diferenciación en el análisis del comercio internacional ya en los años 1970, pero las herramientas para hacerlo de forma distinta todavía no existían (Warsh, 2006). Asimismo, críticas al modelo de Heckscher-Ohlin basadas en la evidencia de comercio entre bienes similares entre países llevaron a un abordaje basado en rendimientos crecientes de escala, competencia imperfecta y diferenciación de productos: el abordaje

del comercio *intraindustrial* (MARKUSEN; VENABLES, 2000).

El marco de la competencia imperfecta es una justificativa económica en sí misma para la generación de innovaciones, como nos enseña Sala-i-Martin (2000) al demostrar que en un entorno de competencia perfecta en el cual el agente innovador no tiene oportunidad de apropiarse de su innovación (y, así, recuperar su inversión inicial en I+D) no hay incentivos económicos para innovar (incluso el autor justifica el retraso de las revoluciones industriales en Inglaterra por la no existencia de un marco institucional adecuado). Esta situación es distinta ya con el uso de las patentes que permiten que la empresa introductora de una innovación tenga monopolio temporal sobre el uso de su invención. Krugman y Obstfeld (2001) aun apuntan que la de rendimientos crecientes conlleva la existencia de industrias que tienden a los oligopolios o monopolios y no a ambientes de competencia perfecta.

Los rendimientos crecientes de escala nos permiten trabajar mejor con la idea no solamente de localización, pero de aglomeraciones industriales y efectos de spillover. Asimismo, para obtener economías de escala, las firmas deberán tener su producción concentrada en un país o región específica y además de eso el tamaño del mercado es fundamental en la determinación de la variedad y escala de producción (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Bajo estas determinaciones, Krugman y Obstfeld (2001) definen el comercio internacional en dos grupos distintos:

- a) El primero es el comercio entre países que ocurre entre sectores manufactureros y es llamado comercio *intraindustrial*. Éste no refleja ventajas comparativas entre las naciones y tiene un enfoque en el intercambio de productos diferenciados¹. Asimismo son las economías de escala que evitan que los países produzcan toda la variedad de productos (lo que hace que las economías

de escala sean por sí mismas generadoras de comercio internacional).

- b) Luego tenemos los intercambios *interindustriales*, es decir, el comercio internacional que corresponde al intercambio de manufacturas por alimentos y que es resultado de la existencia de las ventajas comparativas.

El análisis del comercio con el objetivo de definir si las relaciones son *inter* o *intraindustriales* es comúnmente realizado a través de una fórmula establecida por Herbet Grubel y Peter Lloyd de acuerdo con el modelo que sigue para un país (BERNATONYTE; NORMANTIENE, 2007):

$$GLi = [(Xi + Mi) - |Xi - Mi| / (Xi + Mi)] \cdot 100\%, (1)$$

Dónde GLi – índice de comercio *intraindustrial* para la industria i;

Xi – valor de las exportaciones en la industria i;

Mi – valor de las importaciones para la industria i;

Xi + Mi – valor total del comercio;

|Xi - Mi| – balanza comercial para la industria i.

Así que cuanto más el valor se acerque de 100, más relevante es el comercio *intraindustrial* en el país analizado y en el ámbito del sector verificado y cuanto más el valor se acerque de 0, más relevantes son los flujos *interindustriales* (BERNATONYTE; NORMANTIENE, 2007).

Tenemos entonces que competencia monopolística (es decir, diferenciación de productos) y retornos crecientes de escala llevan a patrones *intraindustriales* de comercio entre los países y, por otro lado, un abordaje de ventajas comparativas es más adecuado para relaciones económicas entre países de niveles de desarrollo distintos (BERNATONYTE; NORMANTIENE, 2007). Bajo esta lógica se entiende que en la UE la estructura de comercio sigue un patrón de comercio *intraindustrial*, lo que no causó desestabilidades en los ambientes sociales de los países, una vez que el comercio sin efectos fuertes sobre la distribución de renta ocurrirá con

manufacturas entre países desarrollados y de nivel económico similar (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001; KRUGMAN, 1992)². De hecho, una vez que las principales naciones que se tornan aliadas comerciales reducen su *gap* tecnológico y de recursos, normalmente no se puede percibir ventajas comparativas claras dentro de una industria lo que crea intercambios manufactureros y no una tendencia de especialización *interindustrial* (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001), aunque se tenga que llevar en cuenta que los efectos de localización en un ambiente económicamente integrado son específicos para cada sector y región, así que algunos sectores funcionan bajo una lógica de ventajas comparativas y otros de acuerdo con fuerzas de aglomeración relacionadas a economías de escala (FORSLID; HAALAND; KNARVIK, 2002; PORTER, 1990). ¿Pero se puede esperar algún nivel de especialización *intraindustrial*?

El patrón de comercio *intraindustriales* es imprevisible, lo que se sabe es que las naciones producirán productos distintos y que eso se basará en grande parte en las similitudes entre los países involucrados en relaciones comerciales (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001). No queda claro en estas determinaciones el papel de la localización de la generación tecnológica en el ambiente industrial, aun que se hable del mantenimiento de estructuras industriales en los países. Este punto lo podremos esclarecer mejor en el apartado sobre Geografía Económica con el intuito de formular las debidas hipótesis, pero Vernon (1966) ya nos da alguna idea a ese respecto cuando expone que es un error asumir que el igual acceso a principios científicos en todos los países desarrollados signifique una igual probabilidad de aplicación de estos en el desarrollo de nuevos productos.

2 Geografía económica

Geografía Económica es la rama de la economía que se ocupa de la localización productiva en el espacio (Krugman, 1992). Aunque tenga un enfoque analítico que a veces se direcciona a la organización geográfica dentro de las naciones,

trae herramientas muy útiles para tratar casos de bloques económicos como la Unión Europea. Además, Krugman (1992) sugiere que investigar lo que sucede en el interior de las naciones suele ser una manera eficaz para entender el funcionamiento de la economía internacional.

Así como la propuesta del análisis comercial bajo la idea del comercio *intraindustrial*, el enfoque de la geografía económica exige que se huya de la perspectiva de rendimientos constantes de escala y competencia perfecta (KRUGMAN, 1992). Bajo esta idea, Krugman (1992) aun nos dice que el énfasis casi exclusivo que se dio desde los tiempos de Ricardo hasta la década de los 1980 en las ventajas comparativas como determinantes de comercio no es completo y que es necesario un enfoque en los rendimientos crecientes como explicación de comercio. Es decir, mientras que las ventajas comparativas traen la idea general que los países comercian para aprovecharse de las diferencias entre ellos, los rendimientos crecientes nos dicen que los países se relacionan comercialmente porque existen ventajas inherentes a la especialización, incluso si los países guardan similitudes entre sí (KRUGMAN, 1992). Esto ya trae una aproximación interesante con lo que se había expuesto en el apartado anterior, demostrando una uniformidad lógica entre las teorías utilizadas.

En un mundo caracterizado tanto por rendimientos crecientes como por costes de transporte, existe un incentivo para la concentración productiva cerca de los mayores mercados, aprovechando las oportunidades de escala y de proximidad al mercado más relevante, así que economías externas y procesos cumulativos se tornaron aun más relevantes en las décadas recientes debido a la importancia creciente de la alta tecnología (KRUGMAN, 1980; 1991). En nivel de análisis empresarial, Porter (1990) también expone su visión sobre la concentración geográfica de las industrias al decir que empresas bien sucedidas están generalmente localizadas en puntos específicos de un país, como una ciudad o un estado (PORTER, 1990).

Krugman también nos explica que en un modelo en el cual los costes fijos sean menos representativos que los costes de transporte no se espera que haya un efecto de concentración productiva en el espacio (KRUGMAN, 1992). Lo que pasa en la Unión Europea con el proceso de integración económica es justamente la caída de los costes de transporte debido a la extinción de barreras arancelarias. Krugman (1992) apunta que la concentración geográfica ha sido mucho más intensa en EEUU que en Europa, debido principalmente a la existencia en el territorio europeo de barreras al comercio (aunque se hayan reducido los costes de transporte, se tienen los aranceles)³.

Pero hay una miríada de factores que juegan papeles importantes en la determinación productiva en términos geográficos y que no están relacionados solamente a los costes de transporte (aunque guarden una relación indirecta). Krugman (1992), por ejemplo, cita Marshall que escribió en los años 1920 sobre las razones diferentes a favor de la concentración geográfica de las actividades económicas: a) creación de un mercado conjunto para trabajadores cualificados⁴; b) aprovisionamiento de factores concretos necesarios al sector y que no son objeto de comercio; y c) desbordamientos tecnológicos (*technological spillovers*) y también resalta la importancia de la historia en el proceso de concentración geográfica en términos económicos (lo que nos trae una idea de *path dependence* e introduce la posibilidad de trabajar con términos autoregresivos en el análisis econométrico). Otros puntos fundamentales en nuestro análisis son que mayores costes de transporte están asociados positivamente con una menor concentración industrial en términos geográficos (AUDRETSCH; FELDMAN, 1996) y, también, la existencia de *clusters* es una fuente importante de especialización internacional y comercio (KRUGMAN, 1998) ya que a menudo los sistemas regionales de innovación son altamente localizados y, así, definen la especialización en términos de concentración geográfica (MALERBA, 2004).

Cuanto al aspecto de los *spillovers*, Niosi & Bas (2001) están de acuerdo con el punto de vista propuesto por Krugman con base en Marshall y lo basan en investigaciones con la industria biotecnológica, percibiendo tendencias de concentración geográfica en sectores intensivos en conocimiento, así como Asheim y Gertler (2004) que agregan que las actividades innovadoras no son distribuidas uniformemente o al azar en el contexto geográfico y que el conocimiento tácito es un aspecto fundamental para la concentración de estas industrias intensivas en conocimiento. Por su vez, Baptista (2000) expone haber considerable evidencia de que la difusión de nuevas tecnologías es variable en un análisis espacial, así que se difunden más rápidamente en zonas geográficas concentradas, donde la densidad de conocimiento tecnológico es mayor, estimulando, así, la creación de redes entre las empresas y facilitando los procesos de imitación y generación de mejoras.

Suele ser del interés de las empresas concentrarse geográficamente para aprovechar los *spillovers* de otras firmas (FOSFURI; RONDE, 2004). Asimismo, Audretsch y Feldman (1996) afirman haber evidencias de que industrias intensivas en tecnología tienden a concentrarse en *clusters* más que industrias tradicionales, controlando la concentración geográfica de la producción en general, ya que si la capacidad de absorción de conocimiento es influenciada por la distancia geográfica, entonces se debe observar la concentración espacial de industrias en las cuales los *spillovers* de conocimiento juegan un papel más importante.

Por el lado del *path dependence* Krugman, ahora en un trabajo del año 1991, estima que la geografía económica sea un área en el cual su existencia sea particularmente evidente, dependiendo principalmente de la existencia o no de economías de escala, bajos costes de transporte y la no dependencia de recursos naturales específicamente localizados (Krugman, 1991), en lo que está de acuerdo Malerba (2004) ya en un análisis en nivel microeconómico.

Antonelli (2004) apunta que cuestiones de *path dependence* son extremadamente relevantes para el entendimiento de la dinámica evolutiva de sistemas de innovación, demostrando que la historia tiene influencia en estos procesos (Antonelli, 2004). El autor también habla en la ocurrencia de *dynamic irreversibility* cuando discute los efectos de *learning-by-doing* y *learning-by-using* localizados geográficamente, argumentando que los niveles existentes de las competencias tienden a crear oportunidades significativas de generación de nuevo conocimiento (ANTONELLI, 2004). Warsh (2006) también concluye que si un país tiene la ventaja de crear un producto nuevo y sofisticado (sin substitutos aparentes) en grande escala puede que se especialice de una manera que haga difícil para que las demás naciones entren en este mercado⁵ (WARSH, 2006).

Sin embargo, existen evidencias de estudios sobre geografía económica que nos traen algunas perspectivas distintas de las que hemos presentado (de tendencias de concentración) y las ejemplificamos con una investigación hecha por Ellison y Glaeser (1997) en la cual los autores nos dicen que aún que la concentración geográfica de la producción sea recurrente y diversas industrias presenten estructuras espaciales concentradas⁶, los resultados del análisis en las manufacturas americanas no permite identificar un patrón de concentración tan fuerte, así que algunos de los sectores analizados son apenas levemente concentrados y en la mayoría de los casos esto se debe a ventajas naturales de algunos territorios.

Otro punto hay que ser resaltado es que la participación de una empresa en un cluster y el aprovechamiento de las economías externas que ahí son generadas no traen ventajas competitivas permanentes a las empresas, una vez que la globalización aumenta la competencia externa y reduce las ventajas de la aglomeración, requiriendo adaptaciones y ajustes a los distritos industriales (VÁZQUEZ BARQUERO, 2006).

3 Construcción del modelo de análisis e hipótesis

En este apartado buscamos conjugar los puntos de vista ya expuestos, unirlos a algunos apuntes adicionales disponibles en la literatura y, a partir de eso, proponer un modelo de análisis para la dinámica de localización geográfica en el contexto económicamente integrado de la Unión Europea.

Como hemos visto, el contexto de comercio internacional en la Unión Europea suele seguir un patrón *intraindustrial*, lo que significa que no se debe esperar que la integración económica entre los países haga con que haya cambios drásticos en la estructura productiva de las naciones. Eso es un resultado de una serie de aspectos, entre ellos el nivel relativamente uniforme de desarrollo entre los Estados Miembros (y su uniformidad está en la pauta de la UE como un proceso continuo de cohesión). Por otro lado, en el ámbito específico de la innovación, hemos visto que esperar que las industrias en los países sean homogéneas es un error y que aunque las tecnologías estén disponibles para los países desarrollados, no se puede esperar que la probabilidad de generación de innovaciones entre los países sea la misma (VERNON, 1966).

Luego, pensar en términos de especialización tecnológica parece acercarnos de un error conceptual: la división productiva en sectores con mayores ventajas en términos internacionales es función de aspectos comparativos, tendencia presente en modelos Ricardianos y característica de intercambios de carácter *interindustrial*. Otro aspecto que coincide con esta idea es el hecho de que países grandes suelen ser menos especializados en la generación tecnológica observada a través de patentes (MANCUSI, 2001; ARCHIBUGI; PIANTA, 1992), una vez que tienen la posibilidad de tener una variedad mayor de aglomeraciones con enfoques tecnológicos distintos⁷.

Por otro lado, tampoco el marco teórico del comercio industrial parece nos proveer de herramientas capaces de entender la localización de las actividades de generación tecnológica. Es decir, hay fuertes evidencias de que el cambio técnico es propulsado por aglomeraciones empresariales cuyas dinámicas suelen auto reforzarse, generando movimientos de perpetuación hasta que hayan cambios estructurales significativos (e.g. innovaciones radicales que desplacen un producto del mercado). Así, lo que predice el abordaje del comercio *intraindustrial* es el mantenimiento de industrias en países debido a la existencia de bienes diferenciados y, así, la integración de los mercados debería fornecer un mercado más amplio para estas empresas, incrementando sus economías de escala.

Pero estas empresas suelen tener acceso a tecnologías nuevas y mantenerse competitivas, pero esto no quiere decir que estas organizaciones son generadoras de tecnología. Estructurando esta visión, pensemos que la integración económica ocurre entre dos países, A y B y que estos se involucren en comercio *intraindustrial* entre dos empresas, 1 (del país A) y 2 (país B), del sector de fármacos⁸. Ahora introducimos un cluster farmacéutico en el país A cuyas empresas no interfieren en el patrón de comercio, pero hacen con que esta localidad produzca diez veces más patentes para dicha industria que en el país B. Tenemos ahí un ejemplo hipotético (aunque no sin una lógica razonable) de un entorno localizado en términos de innovaciones, aunque sin alteración de las estructuras productivas de los países.

Por motivos de *path dependence*, interacciones entre instituciones, empresas y redes de empresas (y la expectativa de *technological spillovers*), creación de un mercado específico para trabajadores calificados, y también, como apuntan Furman, Porter y Stern (2002), infraestructura disponible, entre otros factores ya expuestos, es esperable que la actividad de investigación aplicada se concentre. Porter

(1990) resume bien esta idea cuando escribe que los *clusters* industriales crean un entorno facilitador del intercambio de informaciones y conocimiento y la probabilidad de nuevos abordajes a problemas existentes y, además, la escala productiva de la aglomeración encoraja mayores niveles de inversión y especialización (PORTER, 1990). Por su vez, una integración económica que conlleva a la ampliación de un mercado debe, incluso, tener un efecto positivo en este fenómeno geográfico, ya que la integración económica internacional, al permitir a los inventores vender sus productos en más países, aumenta el incentivo para realizar I+D (WEIL, 2006).

A partir de eso exponemos la primera hipótesis de este trabajo:

Hipótesis 1

Las actividades industriales generadoras de nuevas tecnologías tienden a tener reforzada su dinámica de concentración en un ambiente de comercio integrado⁹.

Vale la pena resaltar que la hipótesis 1 conlleva algunos aspectos consecuenciales que merecen ser discutidos, principalmente en relación a la movilidad dos factores de producción: capital y trabajo. Asumiéndose que los países A y B del ejemplo anterior sean Estados Miembro de la Unión Europea, podemos entender que el flujo de personal especializado es libre para todos los efectos. Eso llevaría a aquellos trabajadores de la industria farmacéutica especializados en investigación y desarrollo de nuevos productos del país B a moverse hacia el país A por tener ahí una aglomeración industrial con mejores oportunidades de trabajo, llevándose en cuenta el pool de empresas innovadoras que hay en este sitio. De acuerdo con este punto está Porter (1990), determinando que la concentración geográfica de una industria actúa como un polo de atracción de personal calificado (Porter, 1990). Controlados factores de calidad de vida, de acuerdo con propuesta de Asheim y Gertler, 2004, tenemos la segunda hipótesis de nuestro análisis:

Hipótesis 2

En un mercado internacional integrado y con posibilidad de movilidad de factores humanos de producción, la concentración de las actividades generadoras de innovación crea polos de atracción de personal especializado en I+D en los sectores aglomerados.

Luego, para el capital, su movilidad es posible ya en espacios no integrados económicamente en función de las inversiones extranjeras directas, es decir, de la actuación de las empresas multinacionales (lógicamente la integración económica sólo lo hace más sencillo). Volviendo al ejemplo de los dos países A y B y llevándose en cuenta todos los aspectos mencionados, ¿cuál sería el comportamiento esperado de la empresa 2 (país B) en el escenario planteado? Evidentemente ésta podría quedarse con sus operaciones productivas estrictamente a nivel nacional (y luego exportando), pero una estrategia posible sería adoptar una visión de *asset-augmenting*¹⁰ e invertir en una filial en el cluster del país A y aprovechar las oportunidades que eso conlleva, como expone Porter (1990) al establecer que en un ambiente globalizado, una empresa con una estrategia internacional suele elegir dónde establecer una nueva planta, buscando puntos geográficos que ofrecen las ventajas que la firma tiene interés (Porter, 1990). Es decir:

Hipótesis 3

La concentración de la generación de innovaciones en una zona económicamente integrada torna esta área en un polo de atracción de inversiones extranjeras directas de países del bloque.

3.1 Propuesta de modelización de las hipótesis

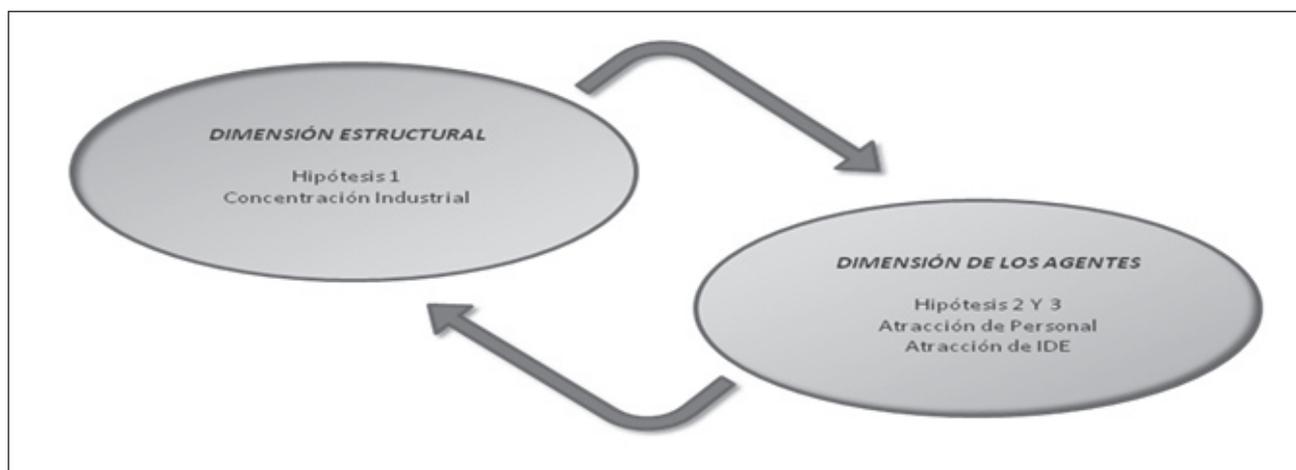
Hablando sobre el hecho de la industria del entretenimiento en EEUU estar localizada en Los Angeles, Krugman (2004) apunta que en el pasado esto se daba en parte por el clima

de la región y la calidad del aire, pero que eso ya no hace parte de las necesidades de la realización de una película, ya que se puede hacer todo en un estudio (y el aire de la ciudad está lleno de humo de cualquier manera). No obstante, el autor apunta un argumento circular para la persistencia de esta ciudad como centro de producción cinematográfica: los estudios están ahí por grande cantidad de personas con

formación especializada y que justo estas están ahí por la presencia de los estudios. De hecho, Krugman asume no haber nada de errado con argumentos circulares en términos de geografía económica¹¹.

A partir de eso proponemos una estructuración de las hipótesis interactuando de la siguiente manera:

Figura 1 – Interacciones de las hipótesis a partir de sus dimensiones



Fonte: Elaborado pelo autor.

La idea de la figura 1 es, primeramente, establecer las dimensiones en las cuales tenemos interés en trabajar las hipótesis. La dimensión estructural representa la perspectiva pura de dinámica de concentración de la generación tecnológica (estructura industrial en el nivel innovador). Por otro lado tenemos la dimensión de los agentes, específicamente las hipótesis 2 y 3 que trabajan con la influencia de la localización geográfica en el comportamiento de las personas y de las empresas en el contexto del bloque económico. Las flechas en sentido bidireccional representan justamente el argumento circular que expone Paul Krugman, o sea, especifica en el modelo la idea de influencia de uno en otro que llevan al mantenimiento del sistema de concentración. A partir de esta construcción podemos proceder a las formulaciones econométricas de cada una de las dimensiones.

Para la dimensión estructural tenemos como variables básicas ya contenidas en la hipótesis a) la integración económica y b) la concentración de generación tecnológica. Desde el punto de vista de los desarrollos expuestos en este artículo, la integración económica influye la concentración geográfica de innovaciones. Sin embargo, una propuesta de modelo bivariado suele no tener una aproximación adecuado sin algunas variables de control. Furman, Porter y Stern (2002) proveen algunas ideas interesantes a este respecto definiendo como un punto de variación entre los países y su capacidad innovadora son los gastos direccionados al empleo de personas en actividades de I+D y financiación de la propia I+D (pública y privada) (Furman, Porter & Stern, 2002). Por otro lado, la visión de que *history matters* (a partir de la idea de *path dependence*) nos hace creer que

la inclusión de una variable autoregresiva es también relevante.

Aunque esperemos encontrar influencia entre los flujos de comercio en un ambiente económicamente integrado, es evidente que una serie de otras variables tienen impacto en el proceso de concentración geográfica de las innovaciones. Incluir algunas de ellas en el modelo (por lo menos las principales) es fundamental para la robustez del análisis. Así, el modelo propuesto y las variables operacionales son las siguientes:

Modelización de la Hipótesis 1.

$$\text{Conc}_{ij} = F(\text{OT}_{ij}; \text{GID}; \text{RH}; \text{Conc}_{ij}^*)$$

Dónde,

Conc_{ij} – Número de empresas innovadoras (por patentes internacionales) del bloque económico en el país i para el sector j medida por datos de patentes ponderado por la participación del país i en el total de patentes del sector j en la UE.

OT_{ij} – Variación en el nivel de apertura de mercado (openness to trade) del país i para el comercio dentro de la zona económicamente integrada para el sector j . Este índice es básicamente la relación entre la suma de exportaciones e importaciones con el PIB del país.

GID – Gastos e inversiones en I+D.

RH – Variable representativa de recursos humanos relacionados a actividades de I+D en el país.

Conc_{ij}^* - Variable autoregresiva del modelo.

Para la hipótesis 2, referente a la atracción de personal, la modelización suele ser más sencilla en términos de las variables, dónde la concentración actúa como variable independiente del modelo, el flujo de personal calificado como dependiente, controlando por una variable de calidad de vida, así que:

Modelización de la Hipótesis 2.

$$\text{FPE}_{bi} = F(\text{Conc}_{ij}; \text{QOF}_i)$$

Dónde,

FPE – Flujo de Personal Especializado de del bloque económico b hacia el país i .

Conc_{ij} – Número de empresas innovadoras (por patentes internacionales) del bloque económico en el país i para el sector j medida por datos de patentes ponderado por la participación del país i en el total de patentes del sector j en la UE.

QOF – Variable referente a la calidad de vida ofrecida en el país i .

Por último tenemos la estructura del modelo de la hipótesis 3 que es estructurada de la siguiente manera:

Modelización de la Hipótesis 3.

$$\text{INFDI}_{bij} = F(\text{Conc}_{ij}; \text{INFDI}_i; \text{INFDI}_{bi})$$

Dónde,

INFDI_{bij} – Flujo de entrada de inversiones directas extranjeras de países del bloque b (UE) en el país i para el sector j .

Conc_{ij} – Número de empresas innovadoras (por patentes internacionales) del bloque económico en el país i para el sector j medida por datos de patentes ponderado por la participación del país i en el total de patentes del sector j en la UE.

INFDI_i – Flujo total de entrada de inversiones directas extranjeras en el país i .

INFDI_{bi} - Flujo total de entrada de inversiones directas extranjeras de países del bloque b (UE) en el país i .

La justificativa para trabajarse con patentes como *proxy* de actividades innovadoras nos da Molero (2001) al decir que el análisis de la evolución internacional en el largo plazo sólo es factible a partir de los indicadores para los que se dispone de series suficientemente amplias: gastos en I+D y patentes (MOLERO, 2001). Se descarta el uso de gastos en I+D como variable dependiente del modelo por el motivo de que el desempeño innovador de una economía está relacionado a la generación de outputs como las patentes y no necesariamente a las inversiones

en I+D o formación de personal especializado (FU; YANG, 2009).

Se tiene en cuenta las limitaciones que eso conlleva por lo que la selección de sectores a ser trabajados en los modelos debe ser trabajada a ese respecto, buscando establecer aquellas industrias que efectivamente tengan la práctica de patentar (estimativa que será basada en la literatura existente). Además, el uso de patentes internacionales es justificado por el hecho de que patentes nacionales no funcionan como un buen *proxy* de las capacidades tecnológicas reales (en términos económicos) de un país ya que son distorsionadas por patentes no significativas económicamente (ARCHIBUGI; PIANTA, 1992).

A partir de las exposiciones presentadas se hacen algunos apuntes en el apartado siguiente, buscando establecer direcciones futuras de investigación y aplicación del marco analítico propuesto y puntos débiles de la modelización que merecen ajustes para su apropiación desde el punto de vista académico.

4 Conclusión

El objetivo de este artículo fue diseñar un modelo analítico basado en teorías de comercio internacional y geografía económica para estudiar la dinámica de localización de actividades innovadoras en el contexto de la Unión Europea. Para eso presentamos hipótesis sobre la dimensión estructural del proceso (concentración geográfica de la innovación) y la dimensión de los agentes involucrados (personal dedicado a I+D y empresas multinacionales) y, a partir de eso, hicimos propuestas de modelos econométricos de verificación de los planteamientos hipotéticos.

Sin embargo, las estructuras de las ecuaciones expuestas son bastante incipientes y merecen una atención especial cuanto a las evidencias teóricas y empíricas disponibles en la literatura para conferir un mayor grado de robustez a ellas.

No se puede olvidar que cuestiones de geografía industrial traen consigo la duda si el país es la mejor unidad de análisis (Porter, 1990). Asimismo, especificar el modelo analítico para regiones específicas dentro de los territorios nacionales suele tener más sentido cuando hablamos de aglomeraciones y *clusters* y este es un punto fundamental a ser verificado en estudios futuros. La variabilidad de las capacidades productivas internas a las nacionales nos puede traer perspectivas relevantes para análisis en mayor profundidad de los patrones de localización geográfica de la actividad innovadora.

Hay que ponderar también que las hipótesis son basadas en construcciones teóricas que fueron comprobadas empíricamente, pero también refutadas. Forslid, Haaland y Knarvik (2002) presentan los resultados de un estudio en lo cual exponen que para industrias que operan con economías de escala, la concentración es mínima para costes de transportes muy bajos o muy altos, siendo mayor para costes intermedios. Ya en industrias en las cuales las ventajas comparativas son más importantes, los niveles de concentración aumentan conforme se reducen los costes de transporte, generando un panorama de especialización.

Pero resaltamos que el propio ejercicio de crítica y aplicación empírica de las propuestas sugiere un avance en el entendimiento de la geografía económica específica en el ámbito de innovación, poco explorada en el contexto de zonas integradas económicamente. En este sentido, el trabajo realizado ofrece una fuente inicial interesante para desarrollos posteriores, aunque de manera limitada en el presente momento.

Como indicaciones finales, sugerimos, a partir de la aplicación de los modelos percibir como la dinámica de localización geográfica de la innovación (a favor o contra las hipótesis formuladas) interactúan con la posición innovadora de la Unión Europea en el contexto global, de dónde se puede hacer una comparación con la

dinámica en países con características territoriales similares al bloque (como es el caso de Estados Unidos, China o Brasil). Otro punto es diferenciar en las zonas de concentración de innovaciones en la UE la generación de patentes local y extranjera (principalmente de empresas multinacionales) para percibir la dinámica de atracción de capital extranjero en el país o región.

Referencias

- ANTONELLI, C. Path dependence, localized technological change and the quest for dynamic efficiency, in Antonelli, C., Foray, D., Hall, B. and Steinmueller, E. (eds.), **Frontiers in the economics of innovation**. Essays in honor of Paul David, Edward Elgar, Cheltenham, 2004.
- ARCHIBUGI, D.; PIANTA, M. Specialization and size of technological activities in industrial countries: the analysis of patent data. **Research Policy**, v. 21, p. 79-93, 1992.
- ASHEIM, B.; Gertler, M. S. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (eds). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, New York, 2004.
- AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. R&D spillovers and the geography of innovation and production. **American Economic Review**, v. 86, p. 630-640, 1996.
- BAPTISTA, R. Do innovations diffuse faster within geographical clusters? **International Journal of Industrial Organization**, v. 18, p. 515-35, 2000.
- BERNATONYTE, D.; NORMANTIENE, A. Estimation of Importance of Intra-industry Trade. **Engineering Economics**, v. 53, n. 3, p. 25-34, 2007.
- DOSI, G. **Technical change and industrial transformation**. New York: St, Martin's Press, 1953.
- ELLISON, G.; Glaeser, E. L. Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. **Journal of Political Economy**, v. 105, n. 5, p. 889-927, 1997.
- FORSLID, R.; HAALAND, J. I.; KNARVIK, K. H. M. A U-shaped Europe? A simulation study of industrial location. **Journal of International Economics**, v. 57, p. 273-297, 2002.
- FOSFURI, A.; RONDE, T. High-tech clusters, technology spillovers, and trade secret laws. **International Journal of Industrial Organization**, v. 22, p. 45-65, 2004.
- FU, X.; YANG, Q. G. Exploring the cross-country gap in patenting: A Stochastic Frontier Approach. **Research Policy**, v. 38, p. 1203-13, 2009.
- FURMAN, J. L.; PORTER, M. E.; Stern, S. The determinants of national innovative capacity. **Research Policy**, v. 31, p. 899-933, 2002.
- GUIMÓN, J. Government strategies to attract R&D-intensive FDI. **Journal of Technological Transfer**, v. 34, p. 364-379, 2009.
- _____.; KRUGMAN, P. A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income. **Journal of Political Economy**, v. 87, n. 2, p. 253-266, 1979.
- _____. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-59, 1980.
- _____. History and Industry Location: The case of the manufacturing belt. **AEA Papers and Proceedings**, v. 81, n. 2, p. 80-83, 1991.
- _____. **Geografía y Comercio**. Barcelona: Antoni Bosch, 1992.
- _____. The Role of Geography in Development. **Annual World Bank Conference on Development Economics**. Washington D.C., 20-21 de Abril, 1998.
- _____.; OBSTFELD, M. **Economía Internacional: Teoría e Política**. São Paulo: Makron Books, 2001.

- _____. **El Internacionalismo Moderno: a economía internacional y las mentiras de la competitividad.** Barcelona: Crítica, 2004.
- MALERBA, F. Sectoral Systems: How and why innovation differs across sectors. *In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (eds). The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford University Press, New York, 2004.
- MANCUSI, M. L. Technological Specialization in Industrial Countries: Patterns and Dynamics. *Weltwirtschaftliches Archiv*, v. 137, n. 4, p. 593-621, 2001.
- MARKUSEN, J.; VENABLES, A. J. The theory of endowment, intra-industry and multi-national trade. *Journal of International Economics*, v. 52, p. 209-234, 2000.
- MELICIANI, V. The impact of technological specialisation on national performance in a balance-of-payments-constrained growth model. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 13, p. 101-118, 2002.
- MOLERO, J. **Innovación Tecnológica y Competitividad en Europa.** Madrid: Editorial Síntesis, 2001.
- MOORE, L. The Economic Analysis of Preferential Trading Areas. *In: ARTIS, M.; NIXSON, F. (eds) The Economics of the European Union: Policy and Analysis.* New York: Oxford University Press, 2001.
- NARULA, R. Much ado about nothing, or sirens of a brave new world? MNE activity from developing countries and its significance for development. **Paper prepared for the OECD Development Centre**, 2009.
- NIOSI, J.; BAS, T. G. The Competencies of Regions – Canada's Clusters in Biotechnology. *Small Business Economics*, v. 17, p. 31-42, 2001.
- PORTER, M. E. **The Competitive Advantage of Nations.** London: The MacMillan Press, 1990.
- SALA-I-MARTIN, X. **Apuntes de Crecimiento Económico.** Barcelona: Antoni Bosch, 2000.
- TONDL, G. Regional Policy. *In: ARTIS, M.; NIXSON, F. (eds) The Economics of the European Union: Policy and Analysis.* New York: Oxford University Press, 2001.
- VÁZQUEZ, B. A. **Las nuevas fuerzas del desarrollo.** Barcelona: Antoni Bosch, 2006.
- VERNON, R. International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, v. 80, p. 190-207, 1966.
- WARSH, D. **Knowledge and the Wealth of Nations.** New York: W. W. Norton & Company, 2006.
- WEIL, D. N. **Crecimiento Económico.** Madrid: Pearson Addison Wesley, 2006.

Notas

¹ Gran parte del comercio internacional consiste en actividades *intraindustriales* (el comercio *intraindustrial* ha crecido rápidamente en los últimos 30 años, representando actualmente más de la mitad del comercio entre países industrializados), lo que se define como el intercambio de bienes similares entre sí (BERNATONYTE; NORMANTIENE, 2007).

² Relaciones comerciales de carácter *intraindustrial* no conllevan cambios drásticos en términos estructurales entre los países como la hace el comercio *interindustrial* (BERNATONYTE; NORMANTIENE, 2007).

³ Con todo, esta es una visión del año 1992, justo antes de entrar en vigor el *Single European Act* – SEA que institucionalizó una unión económica real entre los países miembros de la UE.

⁴ Fosfuri y Ronde (2004) complementan este punto diciendo que la concentración geográfica de empresas en un cluster crea un mercado atractivo para trabajadores especializados. Ya Audretsch y Feldman (1996) exponen que la evidencia empírica sugiere que industrias que requieren una fuerza laboral más especializada e intensiva en conocimiento suelen concentrarse geográficamente (AUDRETSCH; FELDMAN, 1996).

⁵ Lo que trae la noción de que las ventajas comparativas no son la única explicación para los

patrones de especialización internacional: la historia (el país que ha creado la ventaja) suele ser un factor importante.

⁶ Por ejemplo, Porter (1990) trae ejemplos de concentración geográfica listando los subastadores ingleses que se encuentran en una zona muy limitada de Londres, las farmacéuticas suizas en Basel, empresas de publicidad y propaganda de EEUU en Nueva York y un largo et cetera.

⁷ El uso del indicador de Ventajas Tecnológicas Reveladas, indicador de especialización, suele tener unas debilidades importantes: un país puede parecer especializado por el hecho de que tiene baja productividad de patentes en otras ramas tecnológicas, así que pueden también tener un grado creciente de especialización debido solamente a la caída de la producción de patentes en otras clasificaciones (MELICIANI, 2002).

⁸ El comercio *intraindustrial* en este caso se podría justificar por la empresa 1 producir medicinas para la gripe y la empresa 2 producir medicinas para dolor de cabeza. Tenemos ahí productos diferenciados en la misma industria.

⁹ Molero (2001) nos trae una perspectiva interesante como justificativa del abordaje de este artículo al decir que una manera frecuente de análisis de la importancia del cambio tecnológico en una economía es a través del estudio del comercio exterior, una vez que se asume que el desempeño en este ámbito refleja adecuadamente la eficiencia productiva de los países (MOLERO, 2001).

¹⁰ Terminología utilizada por Narula, 2009 y Guimón, 2009 para definir empresas que buscan ampliar sus competencias a través de inversiones directas en el extranjero. Dosi (1953) muchos años antes ya abordaba el mismo asunto diciendo que inversiones multinacionales buscan disociar las ventajas específicas del territorio de origen de una empresa de sus ventajas específicas como organización independiente (DOSI, 1953).

¹¹ Sin embargo, argumentos circulares plantean una problemática para la modelización econométrica y testes de dirección causal como el de Granger suelen ser necesarios para validación de la estructura de la ecuación.