Trabajo Fin de Máster

Concentración económica y heterogeneidad empresarial

Autor/es

Miguel Ángel Puente Ajovín

Director/es

Fernando Sanz Gracia

Facultad de Economía y Empresa / Universidad de Zaragoza

2012

Concentración económica y heterogeneidad empresarial

Miguel Ángel Puente Ajovín
Universidad de Zaragoza

29 de junio de 2012

Resumen

La heterogeneidad económica y la interrelación entre diferentes agentes pueden incidir de forma drástica en la configuración espacial del equilibrio de un sistema económico. Este trabajo introduce una cierta heterogeneidad empresarial en el contexto de la Nueva Geografía Económica para estudiar cómo estas diferencias pueden resultar en una mayor o menor concentración o en la polarización espacial entre empresas más y menos productivas.

Keywords: heterogeneous firms, economic geography, agglomeration, home market effect,trade liberalisation.
JEL classifications: F12, R12.

1. Introducción

La Nueva Geografía Económica (Krugman, 1991; Fujita et al, 1999) ha alcanzado un estatus capaz de abarcar grandes áreas de estudio dentro de la interrelación entre el sistema económico y el espacio. En este contexto, autores como Behrens y Robert-Nicoud (2010) u Ottaviano (2010), han destacado la importancia de incorporar la heterogeneidad empresarial en su marco teórico y analítico. No solo es necesario a la hora de intentar acercar teoría y realidad, sino que puede dar cuenta de nuevos canales por los que las fuerzas centrífugas y centrípetas tiendan a dispersar o concentrar la actividad económica en el espacio.

El propósito de este trabajo es continuar con la senda marcada por los trabajos de esta última década, versados en la incorporación de diferentes empresas productivas, con un sencillo modelo que de cuenta de las relaciones entre empresas con distintos grados de productividad y diferentes grados en la libertad de comercio entre dos regiones o países.

Como veremos en la sección 1.2, se trata de un tema muy poco desarrollado en la literatura.

1.1. Heterogeneidad empresarial

El último informe de la OCDE de 2011 sobre empresarialidad arroja ciertos datos interesantes sobre la dualidad del sector empresarial.

"The business population is composed, in any country, of a predominant number of micro-enterprises, i.e. firms with less than ten employees."

Entre el 80 % y el 95 % de las empresas tienen menos de 10 trabajadores en la gran mayoría de países occidentales. Japón sería una de esas claras excepciones, donde no llega ni al 50 %. El total de empresas grandes (considerando estas a aquellas que tienen más de 250 trabajadores) es, por tanto, muy pequeño, aunque a su vez estas empresas pueden llegar a dar trabajo al 20 %-40 % de los trabajadores de una economía, siendo la distribución de trabajadores algo mucho más heterogéneo. Esto hace que, a su vez, las empresas grandes copen una mayor proporción del valor añadido total de un sector.

Además, parte de estas diferencias se basan en las distintas productividades que tiene cada tipo de empresa. En 2005, el valor obtenido de la productividad de las empresas grandes de Alemania, España, Francia, Italia y Reino Unido, es de más del doble (2,3), que la productividad de las empresas pequeñas, según la Eurostat Structural Business Statistics.

Por tanto, las empresas grandes no solo tienen más trabajadores, sino que también son más productivas, de forma que pueden representar entre el 30 % y el 50 % del valor añadido del mercado en la mayoría de los casos.

Habiendo diferencias en el mercado interno, estas se hacen aun mayores cuando tomamos el mercado externo. Las empresas grandes tienen una mayor tendencia a exportar, lo cual hace que tengan entre el 40 % y el 60 % del mercado exportador. Sin embargo, si bien las llamadas pymes (aquellas empresas con menos de 250 trabajadores) exportan menos de lo que deberían proporcionalmente a su valor añadido.

Aún es más, desde una óptica espacial, es mucho más claro pensar que en distancias cortas, cuando hablamos, por ejemplo, de regiones, estas diferencias exportadoras se minimizan mucho. En general, las barreras a la exportación de las empresas pequeñas pueden derivarse también de efectos no tanto económicos sino sociales: Diferente idioma, legislación, instituciones...

Como una forma de simplificar esta dicotomía productiva, el modelo incluye únicamente dos tipos de empresas que compartirán unos mismos costes de transporte, una misma libertad de comercio. En uno de los apéndices se muestran los resultados obtenidos introduciendo una mayor dificultad exportadora en las empresas pequeñas.

1.2. Heterogeneidad y Geografía Económica

La heterogeneidad económica ha sido abordada en los modelos de la Nueva Geografía Económica de formas diversas, concentrándose las grandes aportaciones en la última década. Los modelos de Nocke (2006), Baldwin y Okubo (2006), Okubo, Picard y Thisse (2010), Okubo (2009), Okubo (2010) y Forslid y Okubo (2011) son una muestra de este hecho y se basan en modelos conocidos de la Nueva Geografía Económica como el de Martin y Rogers (1995) o el de Forslid y Ottaviano (2003).

Baldwin y Okubo (2006), introducen un heterogeneidad a la Melitz (2003), e incluyen un coste hundido en el que deben incurrir todas las empresas en cada mercado en el que quieran comerciar. Este elemento fracciona el espectro de empresas en tres: Aquellas que no verían rentable entrar ni en el mercado doméstico (porque su productividad era tan baja que sus beneficios serán negativos), aquellas que solo venderían en el mercado doméstico (pues para exportar debían incurrir en un coste hundido que no les salía rentable), y aquellas más productivas que venden a todas las regiones. Menores costes de transporte amplian la presencia de las empresas más productivas en todas las regiones, aumentando la competencia y expulsando del mercado a las empresas menos productivas, aunque estas, a su vez, presentan más posibilidad de exportar hacia otras regiones.

Okubo, Picard y Thisse (2010) concluyen que las empresas productivas acabarán tendiendo hacia la región más grande (*core*), mientras que las pequeñas tenderán primero hacia la periferia, hasta que una mayor libertad de comercio aumente su tendencia a moverse hacia la región con el mayor *pool* de consumidores.

Okubo (2010) hace, de hecho, un ejercicio similar al de este mismo artículo, inluyendo dos tipos de empresa en el marco del *Footloose entrepreneur model*. Sin embargo, sus conclusiones, derivadas de una heterogeneidad introducida de forma distinta a la aquí considerada, son no coincidentes. En concreto, que las empresas poco productivas tienden a concentrarse más en la región más grande, y que la heterogeneidad promueve la concentración industrial.

La heterogeneidad también se ha introducido en modelos de Geografía Económica con diferentes formas de competencia. Bernard et al. (2003) asumen una competencia a la Bertrand, donde la empresa más eficiente (con un menor precio) será la que venda en un determinado mercado; y Melitz y Ottaviano (2008) o Behrens et al. (2011) utilizan un sistema de demanda lineal con diferenciación horizontal. Nuevos trabajos, como el de Okubo y Picard (2011) introducen heterogeneidad en la demanda de los consumidores, donde esta vez son las empresas con un producto de mayor calidad las que tenderán a la región con más consumidores. Venables (2010) analiza el caso en el que trabajadores heterogéneos acaban seleccionando su lugar de residencia en base a la probabilidad de encontrar un mejor *matching* productivo con otro trabajador.

En este contexto, la pretensión de este modelo, por tanto, es comprobar si la heterogeneidad es una fuerza más que promueve la aglomeración económica y cómo la Geografía Económica puede explicar la concentración o dispersión en un marco de empresas heterogéneas. Para ello, partimos del modelo de Forslid y Ottaviano (2003), el *Footloose entrepreneur model*, incluyendo la posibilidad de que los trabajadores no productivos puedan crear sus propias empresas. Esta diferencia en la gerencia empresarial, bien sea por parte de trabajadores productivos o no productivos, será la que justifique la mayor o menor productividad de las empresas, de forma que, a diferencia de los modelos basados en el trabajo de Melitz (2003), la productividad de las empresas no sigue una función de distribución y unicamente será de dos tipos, lo que simplifica notablemente los cálculos, sin perder, como ser verá, riqueza interpretativa.

El modelo da cuenta de dos fuerzas de signo opuesto que las empresas productivas generan sobre las no productivas: vía competencia (expulsando del mercado a aquellas empresas menos productivas), y vía demanda (aumentando la renta de la región en la que están y atrayendo demanda de la otra conforme bajan los costes de transporte, generando incentivos para la entrada de las empresas menos productivas). De esta forma, con unos costes de transporte altos, el efecto predominante es negativo, mientras que cuando haya una mayor libertad de comercio, el efecto será cada vez más positivo. Esto hará que conforme bajen los costes de transporte la industria se aglomere (aumentando el número de empresas no productivas) en aquella región que sea más productiva, es decir, que ostente un mayor número de empresas productivas. A su vez, las empresas productivas tenderán a concentrarse en la región más grande.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: La sección 2 presenta las bases del modelo y el equilibrio general. La sección 3 analiza los dos tipos de equilibrio que pueden obtenerse con costes de transporte bajos, permitiendo la especialización completa en cualquiera de los dos sectores. La sección 4 amplia los resultados obtenidos en el modelo con algunas generalizaciones. La sección 5 incluye un pequeño estudio empírico. La sección 6 lleva acabo el análisis de bienestar. Finalmente, la sección 7 termina con las conclusiones sobre el modelo presentado.

2. El modelo

2.1. Conceptos básicos

La economía se compone de dos regiones, 1 y 2. Hay dos factores de producción, trabajadores productivos y no productivos, donde H^T será el total de los primeros y L^T el total de los segundos. $H^T{=}H{+}H^*;L^T{=}L{+}L^*$. Emplearemos el superíndice * cuando nos estemos refiriendo a la región 2.
Los trabajadores productivos pueden ser asociados a empresarios que han adquirido conocimientos en la gestión y creación de empresas y pueden moverse libremente entre las regiones. Serán los responsables de montar las empresas productivas. Los trabajadores no productivos no pueden migrar, pero pueden cambiar de sector, pudiendo trabajar en el sector agrario o en el sector industrial, como fuerza de trabajo, o montando sus propias empresas. Esto permite que en una misma región haya dos tipos de empresas, unas formadas por trabajadores productivos y otras por no productivos.

2.1.1. Demanda

La utilidad está definida sobre dos bienes: Un bien diferenciado horizontalmente que podemos asociar con el sector industrial, y un bien homogéneo que podemos asociar con el sector agrario. La función de utilidad representativa de un consumidor en la región i={1,2} será:

$$U_i{=}X_i^{\mu}A_i^{1-\mu} \tag{1}$$

$$X_i{=}\left(\int_{s\in N+N^*} d_i(s)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}ds\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \tag{2}$$

donde $\mu{\in}(0,1)$, es un parámetro que expresa la proporción de renta que se destina a consumir bienes industriales, X_i es el consumo de bienes industriales, A_i es el consumo de bienes del sector agrario, d_i es el consumo de la variedad s del bien X, N es la cantidad total de variedades en la región 1, (H+n), y N^* es la cantidad de variedades en el región 2, (H*+n*). Donde H es el total de empresas productivas y n el total de empresas no productivas en la región 1. $\sigma > 1$ es la elasticidad de demanda de una variedad y la elasticidad de substitución entre dos variedades. La demanda del bien j en el país i vendrá determinada por la siguiente función, que es el resultado de la maximización estándar de la utilidad (1):

$$d_{ji}{=}\frac{p_{ji}(s)^{-\sigma}}{P_i^{1-\sigma}}\mu Y_i,\ i{,}j{=}\{1{,}2\} \tag{3}$$

siendo p_{ji} el precio del bien j en la región i y P_i el índice local de precios del bien X de la región i:

$$P_i{=}\left[\int_{s\in N} p_{kii}(s)^{1-\sigma}ds{+}\int_{s\in N^*} p_{kji}(s)^{1-\sigma}ds\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{4}$$

donde k={n,H} indica el tipo de empresa: n si es gestionada por trabajadores no productivos, H si es gestionada por un trabajador productivo. La renta de un país vendrá determinada por la suma de los salarios de todos sus trabajadores.

$$Y_i{=}w_i^H H_i{+}w_i^L L_i \tag{5}$$

siendo $w_i^H(w_i^L)$ el salario de los trabajadores (no) productivos.

2.1.2. Oferta

El sector agrario opera bajo competencia perfecta y rendimientos constantes a escala, produciendo un bien homogéneo. Sin pérdida de generalidad, elegimos unidades tales que para producir un bien agrario se necesita una unidad de trabajo. El precio del bien, por tanto, será igual al coste marginal de producirlo, que es el salario del trabajador: $p_i^A = w_i^L = 1$. Normalizamos el precio a la unidad y, puesto que los bienes se comercian sin costes de transporte, el precio será el mismo en ambas regiones.

El sector industrial produce bienes diferenciados horizontalmente (una variedad o marca por cada empresa existente), con rendimientos crecientes a escala. Las empresas del sector industrial podrán ser formadas por trabajadores productivos (siendo necesario un trabajador productivo) o por trabajadores no productivos, (siendo necesarios $t > 1$ de estos para gestionar la empresa). Podemos asociar estas diferencias a la menor preparación para realizar las actividades de carácter fijo (independientes de la producción total) que tendrían estos trabajadores. Además cada empresa empleará $\beta_k x_i$ trabajadores no productivos, donde x_i es la cantidad producida por la empresa y donde $\beta_H < \beta_n$. De esta forma, para producir una misma cantidad será necesario un mayor número de trabajadores en la empresas no productivas. Esta diferencia podemos asociarla a una peor calidad de matching entre gestor y empleados, o en la menor productividad derivada de una gestión de peor calidad. La empresa productiva podrá gestionar mejor la calidad de la producción de forma que con menos trabajadores podrán producir una mayor cantidad del bien.

El número de empresas productivas vendrá determinado por el número total de trabajadores productivos que haya en la región, H en la región 1 y H^* en la región 2. El número de empresas poco productivas será una variable endógena, que se determinara como variable de equilibrio en el mercado de trabajo. Puesto que hay perfecta movilidad entre sectores, el salario que obtiene un trabajador en el sector agrario y en el sector industrial será el mismo, $w^L = 1$.

Un trabajador no productivo creará su propia empresa cuando observe que la utilidad que obtiene como gestor de la misma es superior o igual a la que está recibiendo como trabajador. Definimos un ajuste de tipo Marshalliano, de forma que:

$$\dot{n}_i = \mu^\mu (1-\mu)^{(1-\mu)} \left(\frac{\prod_{ni}}{t P_i^\mu} - \frac{1}{P_i^\mu} \right) \tag{6}$$

donde $\prod_{ni}$ es el beneficio que obtiene una empresa no productiva. Suponemos que el beneficio se reparte a partes iguales entre los t gestores de la misma. El sistema estará en equilibrio cuando se igualen las rentas reales, esto es, cuando $\prod_{ni} = t$. Si la renta que obtiene cada gestor es superior a la renta que obtienen los trabajadores, estos tendrán incentivos para montar sus propias empresas. Al hacer esto se reducirá el output por empresa, disminuyendo el beneficio. Los trabajadores crearán empresas no productivas hasta que el beneficio que obtengan por ello sea igual al que obtendrían como trabajadores, de forma que no existan incentivos por ambas partes para cambiar de estado laboral. De esta forma, el numero de empresas no productivas se ajustará hasta que el beneficio que obtenga cada una sea igual a t y, en equilibrio, las rentas de los trabajadores serán iguales ya estén en el sector agrario, industrial o como gestores de sus propias empresas.

Los bienes industriales se comercian con costes de transporte de tipo iceberg, en donde para que una unidad del bien llegue a otra región, deberán enviarse (y por tanto producirse), $\tau \in (1, \infty)$ unidades.

2.2. Resultados intermedios

El beneficio de una empresa, del tipo que sea, será igual a los ingresos que reciba menos los costes (que en este caso solo dependen del factor trabajo) de producir las cantidades demandadas.

$$\prod\nolimits_{ki}(s) = p_{kii}(s)d_{kii}(s) + p_{kij}(s)d_{ij}(s) - \beta_k\left[d_{kii}(s) + \tau d_{ij}(s)\right] \tag{7}$$

Las empresas elegirán el precio que maximice dicho beneficio. Optimizamos por tanto la ecuación de beneficio:

$$\frac{\partial \prod_{ki}(s)}{\partial d_{kii}} = p_{kii}(s) + d_{kii}(s)\frac{\partial p_{kii}(s)}{\partial d_{kii}(s)} - \beta_k = p_{kii}(s) + p_{kii}(s)\frac{d_{kii}(s)}{p_{kii}(s)}\frac{\partial p_{kii}(s)}{\partial d_{kii}(s)} - \beta_k = 0$$

$$p_{kii}(s) - p_{kii}(s)\frac{1}{\sigma} - \beta_k = p_{kii}(s)\left(1 - \frac{1}{\sigma}\right) - \beta_k = 0$$

$$\frac{\partial \prod_{ki}(s)}{\partial d_{kij}} = p_{kij}(s) + d_{kij}(s)\frac{\partial p_{kij}(s)}{\partial d_{kij}(s)} - \tau\beta_k = 0$$

$$p_{kii}(s) = \beta_k\frac{\sigma}{\sigma - 1} \tag{8}$$

$$p_{kij}(s) = \tau\beta_k\frac{\sigma}{\sigma - 1} \tag{9}$$

En primer lugar, obtenemos que el precio del bien aumentará cuanto mayor sea el coste marginal de producir dicho bien, β_k, y disminuirá cuanto mayor sea la elasticidad precio de la demanda (cuanto menos diferenciado esté un sector menor será su precio, pues se ajustará más a su coste marginal al estar más cerca de la competencia perfecta). En segundo lugar, el precio será más caro en aquellas regiones donde el bien haya tenido que ser exportado. De esta forma, el consumidor no solo está pagando por las unidades que va a consumir, sino también por aquellas que la empresa ha tenido que producir y se han quedado en el camino (por los costes de transporte). Cuanto más altos sean los costes de transporte, más altos serán los precios de los bienes importados. En tercer lugar, los precios de los bienes producidos en las empresas no productivas, con un coste marginal mayor, serán más caros, lo cual implica que obtendrán una menor demanda y, por tanto, un menor beneficio. El índice de precios de una región i, viene determinado por el conjunto total de los precios de los bienes industriales que pueden comprarse en la región i:

$$P_i = \left[\int_{s \in N} p_{kii}(s)^{1-\sigma} ds + \int_{s \in N^*} p_{kji}(s)^{1-\sigma} ds\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} =$$

$$= \left(H_i\left(\beta_H\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} + n_i\left(\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} + H_j\left(\tau\beta_H\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} + n_j\left(\tau\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\right)^{\frac{1}{1-\sigma}} =$$

$$= \left(\left(\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\left(H_i\left(\frac{\beta_H}{\beta_n}\right)^{1-\sigma} + n_i + H_j\left(\tau\frac{\beta_H}{\beta_n}\right)^{1-\sigma} + n_j(\tau)^{1-\sigma}\right)\right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

$$P_i = \left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma - 1}\right) \left(H_i\varphi + n_i + H_j\varphi\phi + n_j\phi\right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{10}$$

donde:

$\phi = \tau^{1-\sigma} \in (0, 1]$, es un parámetro derivado de los costes de transporte que expresa la libertad de comercio, tomando un valor de 0 cuando no existe comercio (cuando los costes de transporte son infinitos) y un valor de 1 cuando la libertad de comercio es total (no hay costes de transporte).

$\varphi = \left(\frac{\beta_H}{\beta_n}\right)^{1-\sigma} = \left(\frac{\beta_n}{\beta_H}\right)^{\sigma-1} > 1$, es un parámetro derivado del ratio entre las productividades o costes marginales de cada tipo de empresa. Cuanto más alto sea este parámetro, más alta será la diferencia entre los dos tipos de empresas que puede haber en la economía. El parámetro tomará un valor igual a 1 cuando no exista diferencia entre ambas productividades.

Sabiendo ya cual será el precio, podemos deducir cual será el beneficio que obtendrá cada empresa en función de su demanda:

$$\prod_{ki}(s) = p_{kii}(s)d_{kii}(s) + p_{kij}(s)d_{kij}(s) - \beta_k \left[d_{kii}(s) + \tau d_{kij}(s)\right] =$$

$$= \beta_k \frac{\sigma}{\sigma-1} d_{kii}(s) + \tau\beta_k \frac{\sigma}{\sigma-1} d_{kij}(s) - \beta_k \left[d_{kii}(s) + \tau d_{kij}(s)\right] \frac{\sigma-1}{\sigma-1} =$$

$$= \frac{\sigma\beta_k[d_{kii}(s)+\tau d_{kij}(s)] - \beta_k[d_{kii}(s)+\tau d_{kij}(s)](\sigma-1)}{\sigma-1} = \frac{\beta_k[d_{kii}(s)+\tau d_{kij}(s)]}{\sigma-1} = \frac{\beta_k x_{ki}}{\sigma-1}$$

$$\prod_{Hi}(s) = \frac{\beta_H x_{Hi}}{\sigma-1} = w_i^H \tag{11}$$

$$\prod_{ni}(s) = \frac{\beta_n x_{ni}}{\sigma-1} = t w_i^L = t \tag{12}$$

Teniendo en cuenta que el beneficio de las empresas no productivas es igual a t y sustituyendo las ecuaciones de demanda de cada variedad (3) en (11) y (12), obtenemos las ecuaciones completas del beneficio:

$$\prod_{ni}(s) = \frac{\beta_n[d_{nii}(s)+\tau d_{nij}(s)]}{\sigma-1} = \frac{\beta_n}{\sigma-1}\left[\frac{p_{nii}^{-\sigma}}{P_i^{1-\sigma}}\mu Y_i + \tau \frac{p_{nij}^{-\sigma}}{P_j^{1-\sigma}}\mu Y_j\right] =$$

$$= \frac{\beta_n}{\sigma-1}\left[\frac{\left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{-\sigma}}{\left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}(H_i\varphi + n_i + H_j\varphi\phi + n_j\phi)}\mu Y_i + \tau \frac{\left(\tau\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{-\sigma}}{\left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}(H_i\varphi\phi + n_i\phi + H_j\varphi + n_j)}\mu Y_j\right] =$$

$$= \left[\frac{1}{\sigma(H_i\varphi + n_i + H_j\varphi\phi + n_j\phi)}\mu Y_i + \phi \frac{1}{\sigma(H_i\varphi\phi + n_i\phi + H_j\varphi + n_j)}\mu Y_j\right] = t$$

$$\prod_{Hi}(s) = \frac{\beta_H}{\sigma-1}\left[\frac{p_{Hii}^{-\sigma}}{P_i^{1-\sigma}}\mu Y_i + \tau \frac{p_{Hij}^{-\sigma}}{P_j^{1-\sigma}}\mu Y_j\right] =$$

$$= \frac{\beta_H}{\sigma-1}\left[\frac{\left(\beta_H \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{-\sigma}}{\left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}(H_i\varphi + n_i + H_j\varphi\phi + n_j\phi)}\mu Y_i + \tau \frac{\left(\tau\beta_H \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{-\sigma}}{\left(\beta_n \frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}(H_i\varphi\phi + n_i\phi + H_j\varphi + n_j)}\mu Y_j\right] =$$

$$= \left(\frac{\beta_H}{\beta_n}\right)^{1-\sigma}\left[\frac{1}{\sigma(H_i\varphi + n_i + H_j\varphi\phi + n_j\phi)}\mu Y_i + \phi \frac{1}{\sigma(H_i\varphi\phi + n_i\phi + H_j\varphi + n_j)}\mu Y_j\right] = \varphi \prod_{ni}(s) = \varphi t$$

De esta forma, el beneficio que tienen las empresas productivas será mayor que el beneficio de las empresas no productivas. Cuanto más grande sea la diferencia entre las productividades de ambos tipos, mayor será el beneficio de las más productivas.

Recordemos que, a diferencia del modelo original de Forslid y Ottaviano, donde la variable exógena era el número de empresas y la variable endógena el beneficio de la empresa o salario de sus gestores, en este que proponemos aquí tenemos como variables exógenas el número de empresas altamente productivas y el beneficio de ambas empresas, y endógenamente deducimos el número de empresas no productivas que equilibrarán el mercado.

Sabiendo ya cual es la renta que reciben los trabajadores productivos, (φt), podemos obtener la renta que hay en una determinada región a partir de (5):

$$Y_i = \varphi t H_i + L_i \tag{13}$$

También podemos hallar el número de trabajadores que utilizaran cada empresa para producir:

$$\frac{\beta_n x_{ni}}{\sigma-1}=t \rightarrow \beta_n x_{ni}=t(\sigma-1) \tag{14}$$

$$\frac{\beta_H x_{Hi}}{\sigma-1}=\varphi t \rightarrow \beta_H x_{Hi}=\varphi t(\sigma-1) \tag{15}$$

Las empresas productivas tienen una mayor cantidad de trabajadores, y, como cada uno de sus trabajadores son más productivos, el ratio entre las producciones de cada tipo de empresa es superior al ratio de productividades:

$$\frac{x_{Hi}}{x_{ni}}=\frac{\beta_n}{\beta_H}\varphi=\frac{\beta_n}{\beta_H}\left(\frac{\beta_n}{\beta_H}\right)^{\sigma-1}=\left(\frac{\beta_n}{\beta_H}\right)^{\sigma} \tag{16}$$

Cuanto más diferenciado esté el producto, más pequeñas serán las empresas (menos trabajadores utilizará cada una) y más pequeñas serán las diferentes producciones. Cuanto más homogéneo (aumentos en la elasticidad precio), más trabajadores utilizarán, y mayor diferencia habrá entre las producciones de un tipo de empresa y otra (al haber más competencia las empresas con mayor productividad y menor precio adquieren una mayor cuota de mercado).

Estamos ya en condiciones de establecer la base interpretativa del modelo sobre la heterogeneidad empresarial. Por un lado, trabajadores cualificados y con conocimientos en la gestión empresarial conseguirán, a través de un mejor *matching* y calidad de gestión, una mayor productividad de sus empleados. Sus empresas serán grandes y el empresario obtendrá una renta mayor que la de sus trabajadores. Por otro lado, las empresas gestionadas por trabajadores no productivos, con experiencia en el sector, capaces de vender una variedad de producto diferenciada pero con menores conocimientos en el ámbito económico/empresarial, serán más pequeñas (pudiéndose asociar con Pymes). Los propietarios obtendrán una renta igual a la de sus empleados.

2.3. Equilibrio

Aunque aparentemente tenemos cuatro ecuaciones para determinar el equilibrio (dos para cada tipo de empresa y dos para cada región), como el beneficio de las empresas productivas es proporcional al beneficio de las empresas no productivas, realmente disponemos de solo dos ecuaciones. Utilizamos los beneficios de las empresas no productivas en la región 1 y 2.

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\frac{1}{(H\varphi+n+H^{*}\varphi\phi+n^{*}\phi)}(Ht\varphi+L)+\right.$$
$$\left.+\ \phi\frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi+H^{*}\varphi+n^{*})}(H^{*}t\varphi+L^{*})\right]=t \tag{17}$$

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}^*}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\phi\frac{1}{(H\varphi+n+H^{*}\varphi\phi+n^{*}\phi)}(Ht\varphi+L)+\right.$$
$$\left.+\ \frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi+H^{*}\varphi+n^{*})}(H^{*}t\varphi+L^{*})\right]=t \tag{18}$$

Resolviendo el sistema de dos ecuaciones y dos incognitas (n y n^*) llegamos a:

$$n=\frac{\mu L-\mu\phi L^{*}+t\varphi\left(H\left(\mu-\sigma\left(1-\phi\right)\right)-\mu\phi H^{*}\right)}{t\sigma\left(1-\phi\right)} \tag{19}$$

$$n^{*}=\frac{\mu L^{*}-\mu\phi L+t\varphi\left(H^{*}\left(\mu-\sigma\left(1-\phi\right)\right)-\mu\phi H\right)}{t\sigma\left(1-\phi\right)} \tag{20}$$

Obtenemos, por tanto, el número de empresas no productivas que se crearán, de forma que se equilibre el mercado de trabajo, es decir, que sea igual el salario de los trabajadores no productivos tanto cuando actúan como trabajadores como cuando son gestores de sus propias empresas.
Podemos hacer las derivadas parciales para ver como afecta cada variable al número total de empresas, suponiendo que tanto el total de trabajadores no productivos (L), como el total de trabajadores productivos (H) se reparten de manera igualitaria entre ambas regiones:

$\frac{\partial n}{\partial t}=-\frac{\mu}{t^{2}\sigma}<0,\ \ \frac{\partial n}{\partial \mu}=\frac{L+Ht\varphi}{t\sigma}>0,\ \ \frac{\partial n}{\partial \sigma}=-\mu\frac{L+Ht\varphi}{t\sigma^{2}}<0,\ \ \frac{\partial n}{\partial \varphi}=H\frac{\mu-\sigma}{\sigma}<0,$

$\frac{\partial n}{\partial H}=\varphi\left(\frac{\mu}{\sigma}\frac{1+\phi}{1-\phi}-1\right)$

El coste laboral fijo (numero de gestores necesarios para montar la empresa, t), la elasticidad precio de la demanda y el ratio entre productividades afectan negativamente al número de empresas no productivas, mientras que la proporción de consumo del sector industrial lo hace positivamente.
El efecto que produce el número de empresas productivas es indeterminado. Por un lado, el efecto competitivo hace que cuanto mayor sea el número de empresas productivas en una región, mayor sea la competencia y menor sea el *output* por empresa, disminuyendo su beneficio, y expulsando del mercado a las empresas no productivas hasta que el beneficio vuelva a ser el mismo. Este es el *market crowding effect*. Por otro lado, al entrar más empresas productivas en una región, aumenta la renta de la misma, aumentando el *output* por empresa y, por consiguiente el beneficio, incentivando la creación de empresas no productivas

hasta que el beneficio vuelve a ser el mismo. Además, por el proceso que se explicará más adelante, un aumento en el número de empresas productivas aumenta también la demanda proveniente del exterior. Este es el *home market effect*. Como se explica más adelante, la intensidad con la que actúa cada uno depende de los costes de transporte. Si estamos en un estado de autarquía, el efecto será negativo, (el efecto competitivo será mayor que el efecto vía demanda). Si estamos en plena libertad de comercio, el efecto será positivo.

Estas dos fuerzas afectan a los beneficios, vía competencia y vía demanda y directamente a la entrada y salida del mercado de las empresas no productivas, lo cual significa que el ajuste de mercado se producirá mediante el número de empresas no productivas, y, finalmente, no afectará ni a los beneficios de ambos tipos de empresas ni al total de empresas productivas. Podemos asociar este hecho a un mayor poder de mercado que da cierta holgura a la hora de asumir los *shocks* por parte de las empresas grandes. Las empresas pequeñas no solo se ven afectadas cuantitativamente (con un menor o mayor beneficio), sino cualitativamente, en su decisión de entrar, mantenerse en el mercado o salir de él.

Las empresas productivas tienen en cuenta en sus decisiones el comportamiento futuro de las empresas menos productivas, que actuán como "seguidoras", dando por hecho el comportamiento de las empresas grandes. Éstas, al asumir que las empresas pequeñas saldrán del mercado por el impacto en su beneficio (que afecta a su utilidad en mayor grado que a los empresarios productivos y que, por tanto, tendrán más incentivos en abandonar su estado de empresarios), deciden su localización sabiendo que su beneficio no variará.

De nuevo, empleamos el tipo de ajuste Marshalliano para el movimiento entre empresas productivas.

$$\dot{H} = \mu^{\mu}(1-\mu)^{(1-\mu)}(\frac{w}{P^{\mu}} - \frac{w^*}{P^{*\mu}}) = \mu^{\mu}(1-\mu)^{(1-\mu)}t\varphi(\frac{1}{P^{\mu}} - \frac{1}{P^{*\mu}}) \qquad (21)$$

Un trabajador productivo decidirá localizarse en la región 1 si la renta real que obtiene es mayor que la que tiene en la región 2. Sin embargo, puesto que su renta nominal no va a variar, decidirá localizar su empresa en la región 1 si:

$$P{<}P^*{\rightarrow}\left(\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)(H\varphi{+}n{+}H^*\varphi\phi{+}n^*\phi)^{\frac{1}{1-\sigma}}{<}\left(\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)(H\varphi\phi{+}n\phi{+}H^*\varphi{+}n^*)^{\frac{1}{1-\sigma}}{\rightarrow}$$
$${\rightarrow}(H\varphi{+}n{+}H^*\varphi\phi{+}n^*\phi)-(H\varphi\phi{+}n\phi{+}H^*\varphi{+}n^*){>}0{\rightarrow}(1{-}\phi)(n{-}n^*{+}(H{-}H^*)\varphi){>}0$$

$$P{<}P^*{\rightarrow}\frac{\mu(1{+}\phi)(L{-}L^*{+}t\varphi(H{-}H^*))}{t\sigma}{>}0 \qquad (22)$$

Supongamos que $H = H^*$. En este caso, el trabajador productivo irá a la región 1 si esta es mayor ($L > L_*$). Podemos decir por tanto que las empresas productivas tienen incentivos para localizarse en aquellas regiones que son comparativamente más grandes. Por otro lado, supongamos que las dos tienen el mismo tamaño, ($L = L^*$). En ese caso, irá a la región 1 si el número de empresas productivas es mayor que en la región 2, $H > H^*$. Lo cual implica que las empresas productivas tienen incentivos en localizarse en aquellas regiones con una mayor demanda o renta agregada, pues tendrán un mayor número de empresas y, por tanto, una mayor variedad de productos que se reflejará en un menor índice de precios.

En el caso de que fueran totalmente igual ambos países, el indice de precios sería el mismo y nos encontraríamos en un equilibrio, pero inestable. El mero hecho de que una persona viajase hasta el país contrario, haría que su índice de precios bajase, obteniendo un mayor salario real. Esto crearía un proceso por el cual el resto de empresas productivas seguiría a la primera, de forma que acabarían todas aglomeradas en una sola región. Sin perdida de generalidad, supondremos que esa región es la 1.

Matemáticamente, el sistema presenta un equilibrio simétrico estable siempre que la derivada de $\dot{H}$ con respecto a H sea negativa (es decir, si movimientos hacía una región crea incentivos para que se produjera el movimiento contrario). Sin embargo, la pendiente es siempre positiva. Podemos simplificar las ecuaciones del número de empresas no productivas teniendo en cuenta que la población trabajadora es la misma ($L = L^*$) y que todas las empresas productivas están en 1 ($H^* = 0$):

$$n=\frac{L\mu\left(1-\phi\right)+Ht\varphi\left(\mu-\sigma\left(1-\phi\right)\right)}{t\sigma\left(1-\phi\right)} \tag{23}$$

$$n^{*}=\frac{L\mu\left(1-\phi\right)-Ht\phi\varphi\mu}{t\sigma\left(1-\phi\right)} \tag{24}$$

Queda por ver cómo afecta al número de empresas no productivas la libertad de comercio:

$$\frac{\partial n}{\partial\phi}=\frac{H\mu\varphi}{\sigma(1-\phi)^{2}}>0 \tag{25}$$

$$\frac{\partial n^{*}}{\partial\phi}=-\frac{H\mu\varphi}{\sigma(1-\phi)^{2}}<0 \tag{26}$$

Como vemos, el aumento en la libertad de comercio (disminución en los costes de transporte) afecta positivamente al número de empresas no productivas situadas en la región que aglomera a las empresas productivas, mientras que afecta negativamente a la región que solo tiene empresas no productivas.

La explicación es la siguiente: Partamos de un estado de autarquía, con costes de transporte infinitos. Puesto que todas las empresas productivas se sitúan en la región 1 el índice de precios de la región 1 será menor que en la región 2. Al bajar los costes de transporte aumentarán las exportaciones de cada empresa. Ahora bien, para un mismo precio, al ser el índice de precios en la región 1 menor que en la región 2, los precios relativos serán diferentes. De esta forma los bienes de la región 2 serán más caros para los individuos de la región 1 de lo que los bienes de la región 1 lo son para los individuos de la región 2. Digamos que los individuos de la región 1 están "acostumbrados" a precios más baratos que los individuos de la región 2, ya que tienen un mayor acceso a los bienes más baratos de las empresas productivas. Esto hace que los individuos de la región 1 tiendan a consumir más sus propios productos, importando de la región 2 menos de lo que la región 2 importa de la región 1. Esto hará que la demanda en la región 1 aumente (se deja de consumir en la región 1 vía importaciones menos de lo que aumenta la demanda vía exportaciones). Si derivamos el beneficio con respecto a ϕ y sustituimos el valor de las empresas no productivas por las de equilibrio (lo cual nos da el efecto que tendrán unos menores costes de transporte antes de que las empresas no productivas se ajusten), llegamos a:

$$\frac{\partial \prod_n}{\partial \phi}=\frac{Ht^2\varphi(L(1-\phi)-Ht\varphi\phi)}{L(1-\phi)(1+\phi)^2(L+Ht\varphi)}>0 \tag{27}$$

$$\frac{\partial \prod_{n*}}{\partial \phi}=-\frac{Ht^2\varphi(L(1-\phi)+Ht\varphi\phi)}{L(1-\phi)(1+\phi)^2(L+Ht\varphi)}<0 \tag{28}$$

Es decir, menores costes de transporte aumentan los beneficios de las empresas no productivas en la región 1, generando incentivos para que los trabajadores monten más empresas no productivas. A la vez baja la demanda y los beneficios en la región 2. A su vez, el hecho de que entren al mercado más empresas en 1 y salgan de él en 2, provoca que el índice de precios en 1 disminuya, y en 2 aumente todavía más. Por esa razón, un descenso en los costes de transporte tienen un efecto exponencial.

Si en el *Footloose Capital Model* de Martin y Rogers (1995) decíamos que al bajar los costes de transporte comunes (internacionales) aumentaba la industria en aquella región con costes menores de transporte domésticos, aquí podríamos decir que cuando aumenta la "competencia" entre regiones (al bajar los costes de transporte), aumenta la industria en aquella región con mayor "competencia" domestica (menor índice de precios derivados de una mayor competitividad).
En conclusión, regiones más competitivas atraen más demanda exterior, lo cual aumenta la actividad económica interna, en forma de mayor número de empresas y variedades, sin que aumente la renta total. El efecto de la disminución en los costes de transporte es el mismo, aunque de signo contrario, en ambas regiones. Esto es simplemente el efecto de la identidad contable que tiene que mantenerse en la constante poblacional. Si aumenta la cantidad de personas trabajando en el sector industrial en la región 1, bajan las que trabajan en el sector agrario en la misma cantidad (ya que la población total en cada región es constante), y puesto que la demanda de bienes agrarios es también constante (pues su precio no varía, y la renta total tampoco), la producción del sector agrario en la región 2 debe aumentar en la misma cantidad, lo cual hace que salgan trabajadores del sector industrial, reduciendo así el número de empresas.

El total de trabajadores no productivos que hay en la industria entre las dos regiones será, como es obvio, constante, e independiente de cual sea el valor de los costes de transporte:

$$\begin{aligned} L_I^T&=L(n)+L(n^*)+L(H)=nt\sigma+n^*t\sigma+Ht\varphi(\sigma-1)=\\ &=2L\mu-Ht\varphi(1-\mu) \end{aligned} \tag{29}$$

$$L_A^T=2L(1-\mu)+Ht\varphi(1-\mu) \tag{30}$$

De donde, si sumamos ambas cantidades: $L^T=L_A^T+L_I^T=2L$.

2.4. Restricciones

Como hemos visto, al bajar los costes de transporte, aumenta la cantidad de empresas no productivas en la región 1, y baja en la región 2. Es conveniente establecer tres restricciones que mantengan el ”sentido común.[ec]onómico a la hora de valorar las variables endógenas.

La primera restricción va a implicar que el número de empresas no productivas en la región 1 sea siempre positivo. Podemos pensar en los términos contrarios: Al aumentar los costes de transporte, disminuye la cantidad de empresas no productivas en la región 1. Vamos a asegurarnos de que con costes de transporte infinitos (sin comercio entre las dos regiones) el número de estas empresas, que será el mínimo que podrá haber, sea positivo. De esta forma excluimos el caso en el que la competencia con respecto a las empresas productivas sea tan alta que estas expulsen a todas las pequeñas empresas del mercado. Más adelante relajaremos este supuesto para ver sus implicaciones.

$$n\left(\phi{=}0\right)=\frac{L\mu-Ht\varphi(\sigma-\mu)}{t\sigma}\geq 0\rightarrow H\leq\frac{L\mu}{t\varphi(\sigma-\mu)} \tag{31}$$

En segundo lugar, con la disminución en los costes de transporte, el número de empresas no productivas en la región 1 aumenta. Además, lo hace de forma exponencial (el aumento es mayor cuanto menores son los costes). Sin embargo, la población total de la región 1 es fija (L), y la cantidad de trabajadores que utiliza cada empresa también (14 y 15). Por tanto, hay una cantidad máxima de empresas que puedan entrar al mercado. En concreto, descontando la población que trabaja para las empresas productivas, la población que queda disponible para trabajar en las empresas no productivas es: $L{-}Ht\varphi(\sigma{-}1)$. Contando que cada empresa poco productiva utiliza $t(\sigma{-}1){+}t{=}t\sigma$ trabajadores no productivos (considerando también a los necesarios para gestionar la empresa), podemos establecer a partir de qué coste de transporte se alcanzará el máximo de empresas posibles en la región 1.

$$n(\phi=\phi_M)=\frac{L\mu(1-\phi_M)+Ht\varphi(\mu-\sigma(1-\phi_M))}{t\sigma(1-\phi_M)}=\frac{L-Ht\varphi(\sigma-1)}{t\sigma}$$

$$\phi_M=\frac{(1-\mu)\left(L+Ht\varphi\right)}{(1-\mu)\,L+Ht\varphi}\in(0,1) \tag{32}$$

Para valores superiores al parámetro ϕ_M, el número de empresas en 1 no seguirá aumentando, pues habrá llegado al máximo posible.

La tercera restricción hace referencia al número de empresas en la región 2. Conforme disminuyen los costes de transporte, el número total de empresas baja, pero tampoco es posible que el número sea negativo. Es decir, existe un mínimo de empresas, 0.

$$n^*(\phi=\phi_P)=\frac{L\mu(1-\phi_P)-Ht\mu\varphi\phi_P)}{t\sigma(1-\phi_P)}=0$$

$$\phi_P=\frac{L}{L+Ht\varphi}\in(0,1) \tag{33}$$

Para valores superiores al parámetro ϕ_P, el beneficio que obtendrían las empresas no productivas sería menor que t. Ningún trabajador no productivo querría montar una empresa y, al final, todos los trabajadores acabarían trabajando para el sector agrario.

3. Aglomeración y especialización

Tenemos dos posibles resultados dependiendo de qué restricción aparezca con unos costes de transporte menores. El sistema de ecuaciones cambiará cuando tengamos que imponer alguna de las dos últimas restricciones descritas en el apartado anterior.

En primer lugar vamos a ver a partir de qué condiciones la primera restricción aparecerá con menores costes de transporte que la segunda:

$$\phi_M = \frac{(1-\mu)(L+Ht\varphi)}{(1-\mu)(L)+Ht\varphi} \leq \frac{L}{L+Ht\varphi} = \phi_P \rightarrow \mu \geq \frac{L+Ht\varphi}{2L+Ht\varphi} = S_e \tag{34}$$

Es decir, si la proporción a consumir bienes industriales (μ) es mayor que la variable $S_e = \frac{Y}{Y+Y^*} \in (0,1)$, la región 1 se especializará totalmente en el sector industrial antes de que la región 2 se quede sin empresas. En caso contrario, la región 2 se quedará sin industria (especialización absoluta agraria) antes (con menores costes de transporte) de que la región 1 alcance el máximo. Lo que implica esto es que, con una libertad de comercio suficientemente alta, alguna de las dos regiones acabará especializándose completamente en alguno de los dos sectores.

3.1. Especialización total en la región 1

Supongamos en primer lugar que $\mu \geq S_e$ y, por tanto: $\phi_P \geq \phi_M$. Llegados a este punto, ϕ_M, toda la población de la región 1 está trabajando ya en el sector industrial. Menores costes de transporte aumentarán la demanda de los productos de dicha región pero la producción no podrá aumentar. Estamos en una situación de oferta inelástica, por la que un aumento en la demanda llevará consigo un aumento del precio que aumentará los beneficios sin que cambie la producción. El nuevo precio será p_n^N.

Éste aumento de los beneficios supone una mayor ganancia por parte de los empresarios de ambos tipos de empresa, lo cual implica que los trabajadores no productivos obtendrán más como empresarios que como trabajadores. Por (6), esto incitará la creación de nuevas empresas, lo cual provoca un aumento en la demanda de trabajadores (que deben ser adquiridos de otras empresas industriales). De nuevo, estamos en una oferta inelástica de la fuerza de trabajo, por lo que un aumento en la demanda de trabajadores incrementará su salario. El aumento de los salarios hace crecer los costes marginales y disminuye el beneficio. En equilibrio, para que no haya incentivos a la creación de empresas y no haya más demanda de trabajadores por encima de la oferta, el beneficio que obtiene el empresario no productivo debe ser igual al salario que paga a sus trabajadores. Ambos, habrán aumentado, multiplicandose por r.

$$w^L = r; \prod\nolimits_n = rt \tag{35}$$

Además, por (7), sabemos que el precio final también aumentará en la proporción r. Si $t = (p_n - \beta_n)x$ y $rt = (p_n^N - r\beta_n)x \rightarrow p_n^N = rp_n$

Cuanto más bajos sean los costes de transporte, más aumentará la demanda de bienes industriales de la región 1, lo cual hará subir r, es decir, los beneficios, los salarios de los trabajadores y los precios. Sin embargo, al aumentar los precios los productos de la región 1 se van haciendo cada vez menos competitivos. De esta forma cada vez se demandarán menos bienes de la región 1 y más de la región 2. Además, menores costes de transporte hacen a los consumidores más sensibles frente a esta perdida de competitividad. Así, el efecto es no lineal. Y llegará un momento en el que al bajar los costes de transporte la demanda de la región 1 disminuya y también descienda el factor de proporcionalidad, r. Con total libertad de comercio, $\phi = 1$ y r=1.

El sistema de ecuaciones es no lineal, al estilo del modelo original de Krugman, por lo que no podemos obtener una ecuación del total de empresas en la región 2, ni del factor, r. Sin embargo podemos saber cual será el valor en los extremos, esto es, en $\phi = \phi_M$ y $\phi = 1$. El sistema de ecuaciones viene dado por:

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}} (s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\frac{r^{1-\sigma}}{r^{1-\sigma}(H\varphi+n)+n^*\phi}r(H\varphi t+L)+ +\phi\frac{r^{1-\sigma}}{\phi r^{1-\sigma}(H\varphi+n)+n^*}(L)\right]=rt \tag{36}$$

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}^*} (s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\phi\frac{1}{r^{1-\sigma}(H\varphi+n)+n^*\phi}r(H\varphi t+L)+ +\frac{1}{\phi r^{1-\sigma}(H\varphi+n)+n^*}(L)\right]=t \tag{37}$$

Como vemos, el sistema es no lineal (por r).

Evaluándolo en $\phi = \phi_M$ y $\phi = 1$, obtenemos los mismos valores: w=r=1.

$$n^*=\frac{2L\mu-nt\sigma+Ht\varphi(\mu-\sigma)}{t\sigma} \tag{38}$$

$$n=n_{\text{máx}}=\frac{L-Ht\varphi(\sigma-1)}{t\sigma} \tag{39}$$

Es más ilustrativo evaluar el total de las empresas en la región 2 dando un valor a la propensión de consumo del sector industrial:

$$\mu=\frac{L+Ht\varphi+z}{2L+Ht\varphi}\geq\frac{L+Ht\varphi}{2L+Ht\varphi}=S_e,\ z\in(0,L) \tag{40}$$

$$n^*=\frac{z}{t\sigma} \tag{41}$$

El número de empresas que habrá en la región 2 en libertad plena de comercio dependerá de la propensión marginal a consumir bienes industriales. De esta forma, en el caso extremo de que toda la renta se destinara a consumo de bienes industriales $\mu = 1$, la población de la región 2 también dedicaría toda su fuerza de trabajo a la producción del sector industrial.

En los siguientes gráficos se ilustra el proceso de concentración económica cuando $\phi_M < \phi_P$. Disponemos el parámetro de libertad de comercio en el eje horizontal (desde 0, autarquía, hasta 1, total libre comercio). En el eje vertical el total de empresas no productivas.

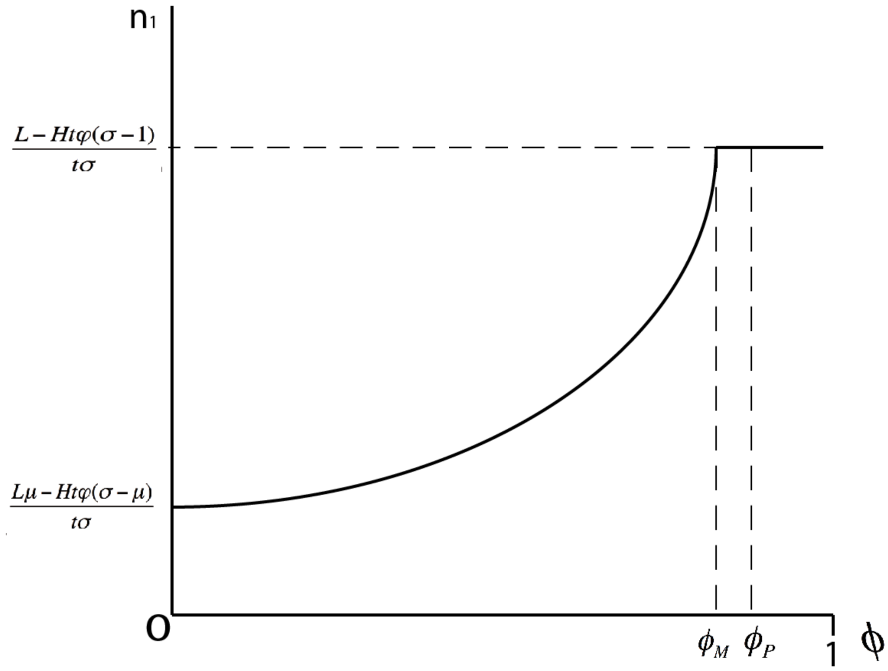

Figura 1: Gráfico n

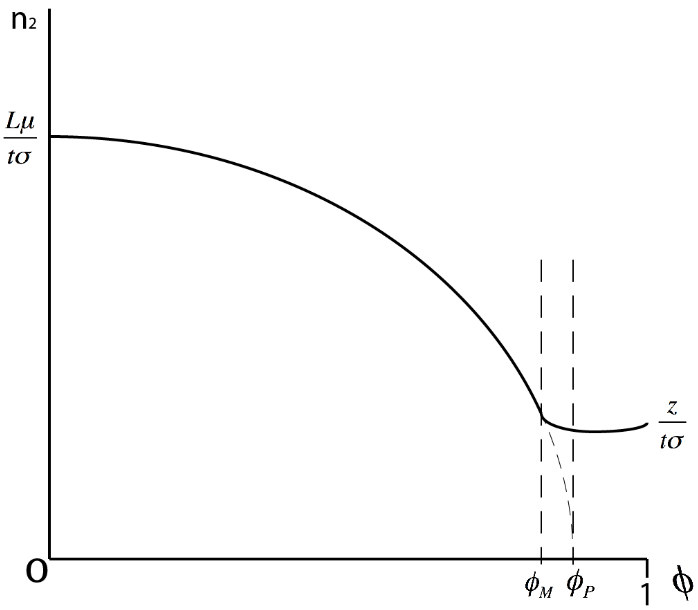

Figura 2: Gráfico n*

3.2. Especialización total en la región 2

Si estamos en el segundo caso, donde $\mu \leq S_e$ y, por tanto: $\phi_P \leq \phi_M$, menores costes de transporte desde ϕ_P implicarán que la región 2 estará completamente especializada en el sector agrario, pues no tendrá empresas industriales.

Podemos resolver la ecuación de beneficios de las empresas no productivas en 1 para obtener la ecuación del número de empresas en 1:

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}}(s){=}\tfrac{\mu}{\sigma}\left[\tfrac{1}{(H\varphi+n)}(H\varphi t{+}L){+}\ \phi\tfrac{1}{\phi(H\varphi+n)}(L)\right]{=}t$$

De donde se llega a:

$$n{=}\frac{2L\mu{-}Ht\varphi(\sigma{-}\mu)}{t\sigma} \tag{42}$$

$$n^{*}=0 \tag{43}$$

Como vemos, no depende de los costes de transporte. Esto es así porque una vez que no hay empresas en la región 2, todo lo que esta consume del sector industrial tendrá que importarse. Al bajar los costes de transporte, los precios de los bienes de la región 1 en 2 caen, aumentando la demanda. Este crecimiento de la demanda implicará un aumento de la producción. Sin embargo, como han bajado los costes de transporte, la cantidad de más que hay que producir para que acaben llegando a la región 2 las cantidades demandadas también disminuyen. Esto implica que, aunque aumenta la demanda, no hace lo mismo la producción (simplemente, se "pierde"menos por el camino).

De nuevo, si sustituimos el valor de la propensión marginal de consumo del sector industrial:

$$\mu{=}\frac{L{+}Ht\varphi{-}g}{2L{+}Ht\varphi}{\leq}\frac{L{+}Ht\varphi}{2L{+}Ht\varphi}{=}S_e,\ \ g{\in}(0{,}L{+}Ht\varphi(1{-}\sigma)) \tag{44}$$

$$n{=}\frac{L{-}Ht\varphi(\sigma{-}1){-}g}{t\sigma}{=}n_{\text{máx}}{-}\frac{g}{t\sigma} \tag{45}$$

En los siguientes gráficos se ilustra la concentración económica cuando $\phi_M > \phi_P$. En este caso, el número de empresas en la región 2 decrece hasta que en ϕ_P desaparece en sector industrial y la región se especializa completamente en el sector agrario.

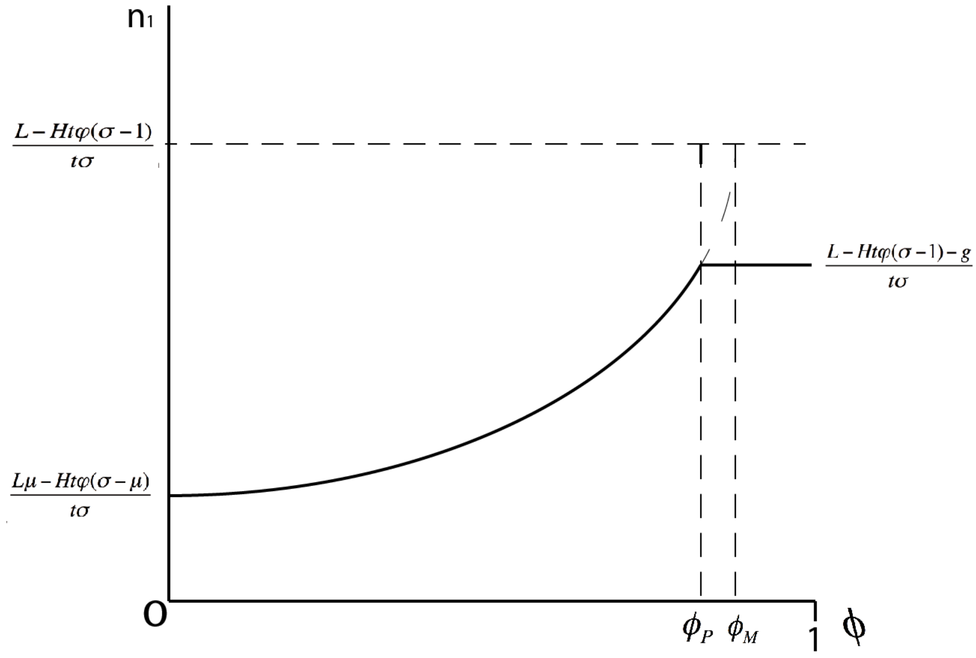

Figura 3: Grafico n

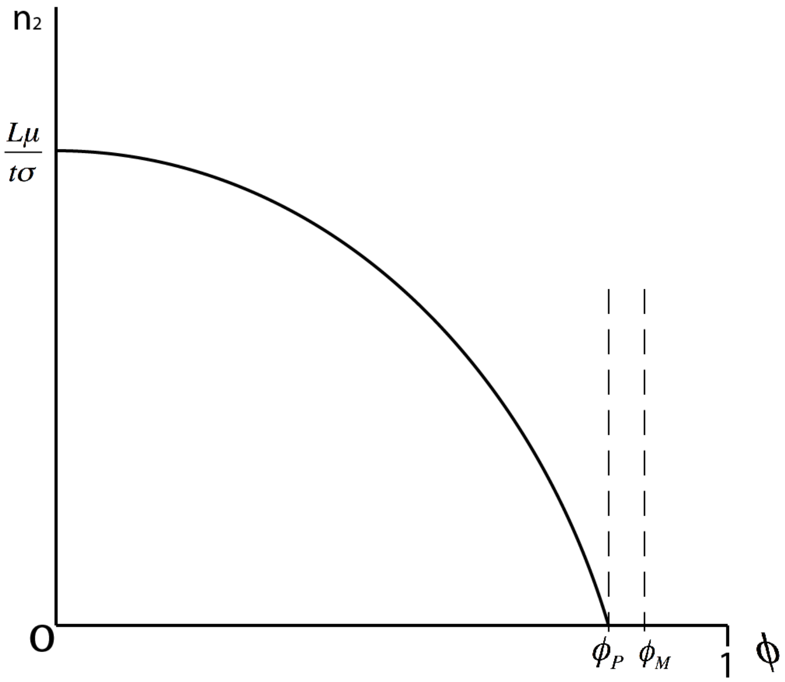

Figura 4: Grafico n*

3.3. Concentración industrial

Conforme bajen los costes de transporte, la industria se irá aglomerando allá donde se localicen las empresas productivas. Si hacemos el ratio entre los beneficios que recibe el sector industrial en la región 1 sobre el total (no sumamos empresas directamente, puesto que al ser heterogéneas, es preferible ponderar su peso) podemos ver el *home market effect* de forma agregada: Si bien no afecta a la decisión de las empresas grandes puesto que el efecto esa soportado enteramente por las empresas no productivas, a nivel agregado podemos ver el HME comparando la proporción de ingresos de la industria en la región 1 con respecto a la proporción de renta en la región 1. Obtenemos:

$$S_B=\frac{1}{2}+\frac{1+\phi}{1-\phi}\left(S_e-\frac{1}{2}\right) \tag{46}$$

$$S_B=\frac{Beneficios\ (H+n)}{Beneficios\ (H+n+n^*)},\quad S_e=\frac{Y}{Y+Y^*}$$

Deducimos un resultado parecido al que llegan en el *Footloose Capital Model* y en Baldwin y Okubo (2006), si bien estos suman empresas directamente, no beneficios. Esta ecuación será válida mientras siga teniendo un sentido económico, es decir, mientras $0 \leq S_B \leq 1$, o, dicho de otro modo, hasta que lleguemos a ϕ_M o ϕ_P, donde:
Si $\mu < S_e$, cuando $S_e > 1/(1+\phi)$, $s_n = 1$ (como en el modelo de Martin y Rogers). Si $\mu > S_e$, cuando $S_e > \frac{\mu\phi}{\mu+\phi+\mu\phi-1}$, S_n tenderá a $\frac{s_E}{\mu}$.

Lo cual implica que hay un tramo con bajos costes de transporte donde no hay más aglomeración pues esta ya se ha completado, bien sea porque una región se ha especializado agrariamente o porque otra lo ha hecho industrialmente. A partir de entonces la presencia de la industria entre las dos regiones será prácticamente estable. Si la propensión a consumir bienes industriales es pequeña toda la industria acabará aglomerada en una sola región, mientras que si es grande la industria estará en ambas regiones, aun con una mayor proporción en aquel país con una mayor presencia de empresas grandes.

En cuanto a la consideración del *Sustain* o *Break Point*, aun partiendo del *Footloose Entrepreneur model* donde tienen una importancia crucial, en este modelo, se asemejan más los resultados a los obtenidos en el *Footloose Capital model*, tienen una diferente consideración. Tomando únicamente a los trabajadores productivos, que son los que pueden moverse entre ambas regiones, el *Sustaint Point* (aquel punto de los costes de transporte para el cual menores costes implican que el equilibrio no simétrico sea estable) se igualaría al *Break Point* (aquel punto de los costes de transporte para el cual menores costes implican que el equilibrio simétrico deja de ser estable), y se encontrarían en el extremo, es decir, con costes de transporte infinitos. Esto se debe a que el equilibrio simétrico nunca es estable, pues la presencia de empresas menos competitivas hace que los efectos competitivos afecten más a estas que a las empresas productivas. El equilibrio simétrico nunca será estable, por lo que tanto el *Sustain Point* como el *Break Point* estarán en $\phi = 0$. El diagrama ilustra los posibles equilibrios de una región para todo el espectro posible de costes de transporte (en nuestro caso, si es o no es elegida por las empresas productivas para localizarse). En el eje de abscisas la libertad de comercio (de 0 a 1), en el eje de ordenadas en porcentaje de industria que tiene la región 1.

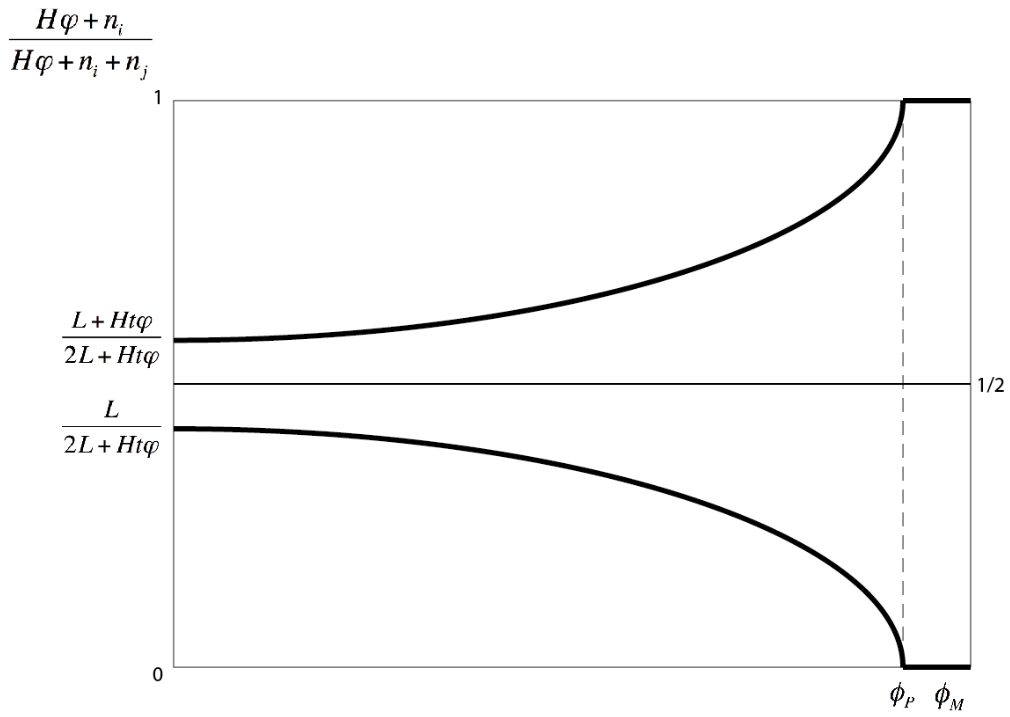

Figura 5: $\mu \leq S_e$

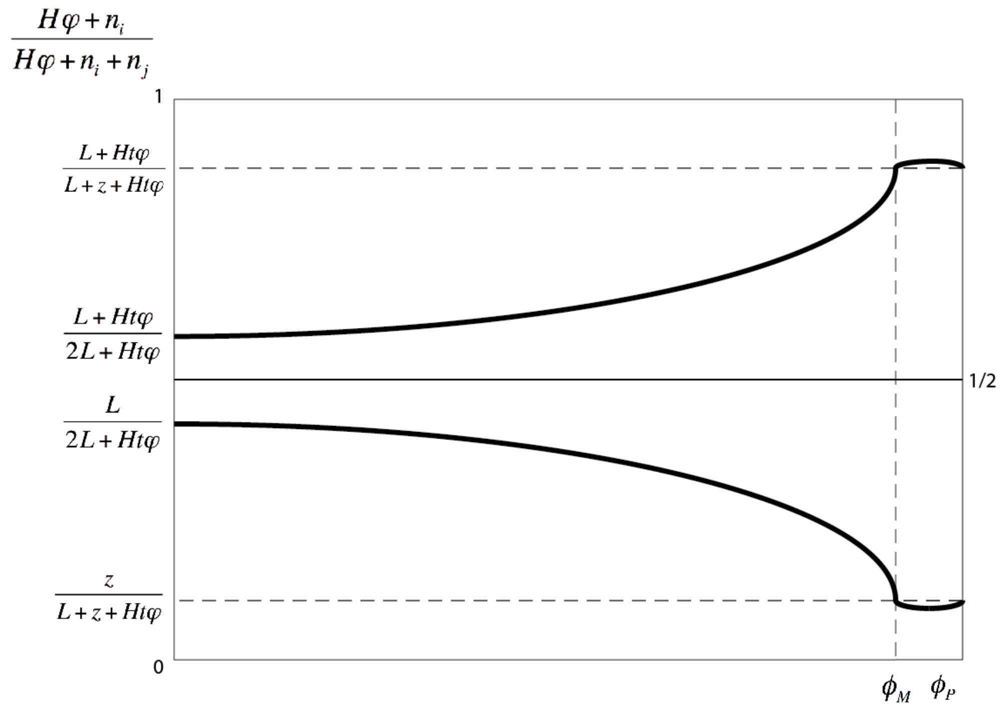

Figura 6: $\mu \geq S_e$

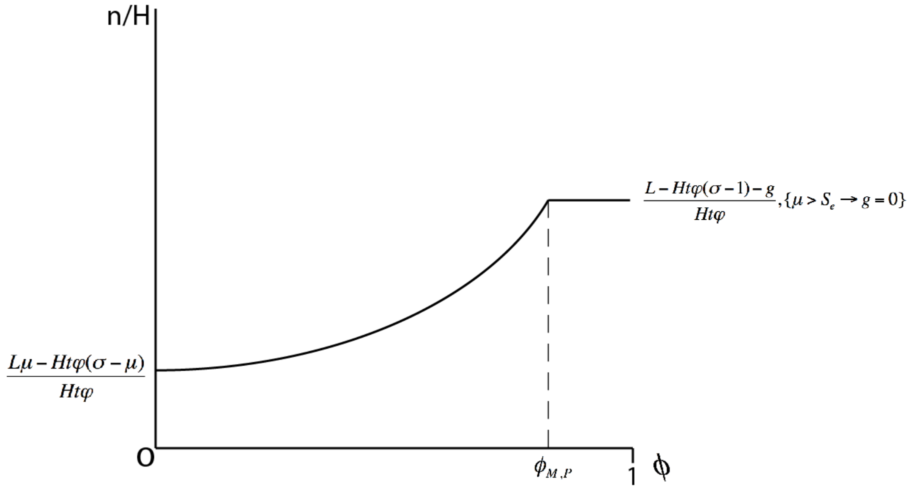

Figura 7: Grafico n1

Las Figuras 5 y 6 ilustran gráficamente el proceso de concentración económica que aparece con menores costes de transporte, o una mayor libertad de comercio. En el eje horizontal se encuentra el parámetro de libertad de comercio (ϕ), y en el eje vertical el porcentaje de actividad económica industrial de la región 1 (2) si atendemos a la surca superior (inferior). En este caso, la actividad industrial en la región 1 siempre será mayor del 50 %, aun con costes de transporte infinitos, pues la tendencia de las empresas grandes a concentrarse hace que aumente el tamaño de la región y su actividad productiva. Conforme nos movemos hacia la derecha, los costes de transporte descienden, o la libertad de comercio aumenta, lo cual aumenta la proporción de producción industrial de la región 1, al aumentar el número de empresas no productivas, mientras disminuyen en la región 2.

La Figura 5 ilustra el caso en el que $\mu < S_e$, por el cual una libertad de comercio superior a ϕ_P implica una especialización agraria completa en la región 2, que hace que la región 1 tenga el 100 % de la producción industrial. La Figura 6 ilustra el caso en el que $\mu < S_e$. En este caso, si la libertad de comercio es superior a ϕ_M, la región es la que se especializa completamente, en este caso en el sector industrial. La región 2 seguirá teniendo empresas no productivas.

Para finalizar, en la Figura 7 podemos ver el gráfico del ratio entre empresas pequeñas y grandes en la región 1, que es creciente con respecto a una mayor libertad de comercio.

4. Extensiones del modelo

Para ampliar la versatilidad del modelo, vamos a estudiar una generalización aun mayor del mismo, la utilidad de los individuos y una explicación más general del efecto competitivo.

4.1. Diferentes costes de transporte

Uno de los aspectos más visibles en cuanto a la heterogeneidad empresarial, es que las empresas menos productivas exportan proporcionalmente menos. Una de las razones puede atribuirse a unos mayores costes de transporte si, por ejemplo, estos también tuvieran ciertas economías de escala.

Para generalizar el modelo, supondremos que existen unos costes de transporte comunes, τ, y que las empresas menos productivas soportan unos costes adicionales de forma que necesitan producir $k\tau$, para que llegue una unidad del producto a la otra región. Si, por ejemplo, k fuera infinito, significaría que las empresas no productivas no podrían exportar (mientras las productivas sí). Es otra forma de introducir una mayor heterogeneidad entre las empresas. Denominaremos a $k^{1-\sigma}$ como λ. Esta vez, no podemos obtener los beneficios de las empresas productivas exógenamente y ahora sí que tenemos cuatro ecuaciones y cuatro incógnitas:

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n}}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\frac{1}{(H\varphi+n+H^*\varphi\phi+n^*\phi\lambda)}(wH+L)+\right.$$
$$\left.+\phi\lambda\frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi\lambda+H^*\varphi+n^*)}(w^*H^*+L^*)\right]=t \tag{47}$$

$$\prod\nolimits_{\mathrm{n^*}}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\phi\lambda\frac{1}{(H\varphi+n+H^*\varphi\phi+n^*\phi\lambda)}(wH+L)+\right.$$
$$\left.+\frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi\lambda+H^*\varphi+n^*)}(w^*H^*+L^*)\right]=t \tag{48}$$

$$\prod\nolimits_{\mathrm{H}}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\frac{1}{(H\varphi+n+H^*\varphi\phi+n^*\phi\lambda)}(wH+L)+\right.$$
$$\left.+\phi\frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi\lambda+H^*\varphi+n^*)}(w^*H^*+L^*)\right]=w \tag{49}$$

$$\prod\nolimits_{\mathrm{H^*}}(s)=\frac{\mu}{\sigma}\left[\phi\frac{1}{(H\varphi+n+H^*\varphi\phi+n^*\phi\lambda)}(wH+L)+\right.$$
$$\left.+\frac{1}{(H\varphi\phi+n\phi\lambda+H^*\varphi+n^*)}(w^*H^*+L^*)\right]=w^* \tag{50}$$

De donde obtenemos:

$$w=t\varphi\frac{1+\phi}{1+\phi\lambda}=w^* \tag{51}$$

$$n=\frac{L\mu(1-\lambda^2\phi^2)+Ht(\mu(1+\phi)-\sigma(1-\lambda\phi^2))}{t\sigma(1-\lambda^2\phi^2)} \tag{52}$$

$$n^*=\frac{L\mu(1-\lambda^2\phi^2)-Ht\varphi\phi(\sigma(1-\lambda)+\lambda\mu(1+\phi))}{t\sigma(1-\lambda^2\phi^2)} \tag{53}$$

Esta nueva fuente de heterogeneidad produce que, a medida que aumenta la libertad de comercio, aumenten además las diferencias a nivel exportador entre las empresas productivas y no productivas, de forma que las primeras ven crecer sus beneficios. El proceso que sigue sería completamente igual, el número de empresas no productivas aumentará en la región 1 (donde están aglomeradas las empresas productivas) gracias a unos menores costes de transporte mientras que las empresas en la región 2 disminuirían.

4.2. Mayor *"Market crowding effect"*

Si bien hemos supuesto que el número de empresas productivas sería tal que siempre hubiera un número positivo de empresas no productivas en la región 1, podemos relajar este supuesto para ver lo que implicaría.

Partiendo de la simetría (y suponiendo que en dicho caso sí hubiera un número positivo en cada región de empresas no productivas), aumentos en la región 1 de empresas productivas podrían hacer crecer tanto la competencia que expulsarían del mercado a todas las empresas no productivas. Lo que implica esto es que los beneficios de las empresas no productivas serian inferiores a t, y los de las empresas productivas, por tanto, menores que tφ.

Por tanto, puesto que ahora el beneficio en la región 1 no será constante para las empresas productivas (pues no tienen el çolchón"de las pequeñas empresas sobre el que neutralizar el efecto competitivo), no todas se aglomerarán en la región 1, pues eso haría que su renta real fuera menor que el que obtendrían en la región 2. Así, las empresas se irían aglomerando en 1 hasta que:

$$\frac{w_1}{P_1^{\mu}}=\frac{t\varphi}{P_2^{\mu}} \tag{54}$$

Partiendo de un estado de simetría, en autarquía, empresas productivas irían hacia la región 1, manteniendo sus beneficios y mejorando su índice de precios expulsando por el camino a las empresas no productivas hasta que estas hayan desaparecido totalmente de la industria. Más movimiento hacia la región 1 implicará una disminución del beneficio real.

Como su índice de precios será menor que el de la región 2, estarán satisfechos con un beneficio nominal inferior a tφ. Sin embargo, si estudiamos el caso en términos reales aparece un sistema no lineal irresoluble (en términos reales, no así en términos nominales):

$$\begin{aligned}\prod\nolimits_{11}(s)=&\frac{\mu}{\sigma}\varphi\left[\frac{1}{\varphi(H_1+\phi(H-H_1))+n_2\phi}(H_1w_1+L)+\right.\\ &\left.+\phi\frac{1}{\varphi(\phi H_1+(H-H_1))+n_2}((H-H_1)\varphi t+L)\right]=w_1\end{aligned} \tag{55}$$

$$\begin{aligned}\prod\nolimits_{22}(s)=&\frac{\mu}{\sigma}\left[\phi\frac{1}{\varphi(H_1+\phi(H-H_1))+n_2\phi}(H_1w_1+L)+\right.\\ &\left.+\frac{1}{\varphi(\phi H_1+(H-H_1))+n_2}((H-H_1)\varphi t+L)\right]=t\end{aligned} \tag{56}$$

donde tenemos en cuenta que el número de empresas no productivas en la región 1 será cero y esta vez serán las empresas productivas las que se ajusten hasta que su beneficio sea el mismo.

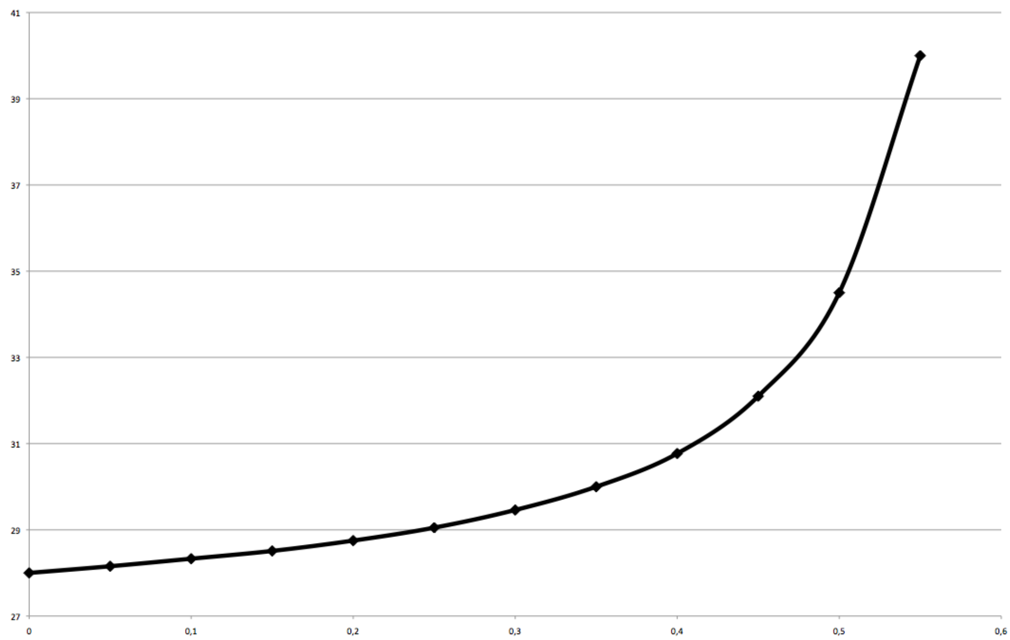

Figura 8: $H = f(\phi)$

Podemos hacer una simple simulación dando valores a los parámetros para ver una aproximación de como se irían aglomerando las empresas productivas en la región 1. Supondremos $\sigma = 4, \mu = 0{,}4, t = 2, \varphi = 2, H^T = 40, L = 1000$. Partimos de un estado de simetria y autarquía, donde $H = H^* = 20$ y $\phi = 0$

En ese estado de simetría existen empresas no productivas en ambas regiones. Las empresas productivas empezarán a aglomerarse en la región 1, manteniendo constante su beneficio, expulsando a las no productivas y aumentando su salario real (disminuyendo el índice de precios). Llegará un momento en el que hayan expulsado a todas las empresas no productivas y una mayor presencia de empresas productivas aumente la competencia y haga disminuir sus beneficios y, por tanto, sus salarios reales. En el momento en el que haya 28 empresas productivas en la región 1, los salarios reales de ambas regiones se igualarán y ninguna empresa productiva querrá cambiarse de región.

Conforme disminuyan los costes de transporte irán aumentando los beneficios de las empresas productivas en la región 1, lo cual atraerá de nuevo más empresas. De esta forma, con una libertad de comercio irán entrando todas las empresas productivas de forma exponencial. Cuando $\varphi = 0,55$, las 40 empresas productivas están ya en la región 1 y el proceso migratorio habrá acabado. Aun así, el salario nominal que obtienen es menor a $t\varphi$, y encuentran beneficiosa la aglomeración porque obtienen un índice de precios menor. Sin embargo, las empresas no productivas seguirán sin ser rentables. Se necesita una mayor libertad de comercio (menores costes de transporte) que aumente la demanda de bienes en la región 1 y que haga beneficiosa la entrada de empresas no productivas. En este caso, ocurrirá cuando $\phi = 0,733$.

4.3. Efecto competitivo y movimiento de empresas

El efecto competitivo primero afecta al número de empresas no productivas y que serán éstas las primeras en moverse cuando haya una disminución en los beneficios. Esta suposición es clave para el modelo. Cuando una empresa productiva se mueve de la región 2 a la región 1 aumenta la competencia, lo que hace bajar los beneficios de todas las empresas. A la hora de decidir si se mueve o no, en cambio, no tiene en cuenta esta disminución inicial en sus beneficios porque supone que las empresas no productivas saldrán del mercado en respuesta a este aumento de la competencia, de forma que, después, su beneficio nominal no variará independientemente de donde se localice. Lo que estamos diciendo, por tanto, es que los trabajadores no productivos serán los primeros en abandonar su estado de empresarios cuando ambos tipos de empresas (productivas y no productivas) se enfrenten a una mayor competencia. Si no fuera así, podría ocurrir que fueran las empresas productivas las que una vez en la región 1 y, con el aumento de la competencia, decidieran que (si no salieran del mercado las empresas no productivas), estaban mejor en la región 2. Lo cual convertiría el equilibrio simétrico en estable. Pero suponer que las empresas no productivas serán las primeras en moverse ante una situación desfavorable no es una condición impuesta, también se puede obtener analíticamente. En efecto, se moverán primero quienes tengan más incentivos (o ganancias relativas), de forma similar (aunque no igual) a la que se realiza en Baldwin y Okubo (2006). Supongamos, por tanto, que una serie de empresas productivas se han instalado en la región 1, aumentando la competencia y disminuyendo sus beneficios, y veamos el resultado antes de que ninguna decida cambiar de estado:

$$\prod_{ni} = wt < t \tag{57}$$

$$\prod_{H} = w\varphi t < \varphi t \tag{58}$$

En el caso de los empresarios no productivos, cada uno de estos obtiene $w < 1$. Sí cambiaran de empresarios a trabajadores industriales, obtendrían un salario igual a la unidad. El crecimiento relativo de su posición (o utilidad), es:

$$mejora_n = \frac{1-w}{w} \tag{59}$$

En el caso de los trabajadores productivos, cada uno de estos obtiene $w\varphi t < \varphi t$. Si cambian de región obtendrían φt, pero estos también tienen en cuenta el efecto del índice de precios:

$$mejora_H = \frac{\frac{\varphi t}{P*^{\mu}} - \frac{w\varphi t}{P^{\mu}}}{\frac{w\varphi t}{P^{\mu}}} = \frac{\left(\frac{P}{P*}\right)^{\mu} - w}{w} \tag{60}$$

Puesto que $P < P*$, la mejora (o aumento en la utilidad) al cambiar de estado de los individuos no productivos es mayor que la de los productivos, por lo que los trabajadores no productivos tendrán más incentivos en salirse del mercado ante una situación de mayor competencia. Los trabajadores productivos, sabiendo que el efecto se neutralizará, por tanto, mediante el movimiento de trabajadores no productivos, asumen siempre un beneficio igual a φt.

5. Bienestar

Derivamos la función de utilidad indirecta de la misma forma que en Dixit-Stiglitz:

$$U_i{=}\mu^{\mu}(1{-}\mu)^{1-\mu}\frac{Y_i}{P_i^{\mu}} \tag{61}$$

Sustituyendo en cada caso la renta de los individuos y el índice de precios en cada región, y tomando $\psi = \frac{\mu^{\mu}(1-\mu)^{1-\mu}}{(\beta_n\frac{\sigma}{\sigma-1})^{\mu}}$ obtenemos las funciones de utilidad:

$$U_{\mathrm{L}}{=}\psi\frac{1}{(H\varphi{+}n{+}\phi n^*)^{\frac{\mu}{1-\sigma}}}{=}\psi\left(\frac{\mu(1{+}\phi)(L{+}Ht\varphi)}{t\sigma}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tag{62}$$

$$U_{\mathrm{L}^*}{=}\psi\frac{1}{(\phi H\varphi{+}\phi n{+}n^*)^{\frac{\mu}{1-\sigma}}}{=}\psi\left(\frac{\mu L(1{+}\phi)}{t\sigma}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tag{63}$$

$$U_{\mathrm{H}}{=}\psi t\varphi\left(\frac{\mu(1{+}\phi)(L{+}Ht\varphi)}{t\sigma}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tag{64}$$

Todas las funciones son crecientes con respecto al parámetro de libertad de comercio. Esto es, cuanto menores sean los costes de transporte, mayor será la utilidad, ya que los precios serán menores, y los individuos podrán comprar más bienes industriales.

$$\frac{U_{\mathrm{L}}}{U_{\mathrm{L}^*}}{=}\frac{Y}{Y^*}{=}\frac{L{+}Ht\varphi}{L} \tag{65}$$

$$\frac{U_{\mathrm{H}}}{U_{\mathrm{L}}}{=}\frac{w_1}{w_1^L}{=}t\varphi \tag{66}$$

Por otro lado, los trabajadores productivos tendrán una utilidad mayor que los trabajadores no productivos. Éstos a su vez tendrán una mayor utilidad si están situados en la región 1. Esto ocurre hasta que los costes de transporte son tan bajos que se alcanza alguna de las restricciones. A partir de ahí, la utilidad de los individuos en la región 2 aumentará a un ritmo mayor que la de los individuos en la región 1 de forma que en plena libertad de comercio, $\phi = 1$, el valor de la utilidad de los trabajadores no productivos será el mismo:

$$U_L = U_{L^*} = \psi\left(\mu\frac{2L{+}Ht\varphi}{t\sigma}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tag{67}$$

Esta convergencia se debe a que una vez que uno de los dos países se ha especializado, la distribución y el número de empresas se mantendrá constante (si tomamos en cuenta la no linealidad en el primer caso habrá pequeños cambios, pero podemos despreciarlos). La mejora en el comercio implicará únicamente una mayor accesibilidad a los productos de ambas regiones, y puesto que la región 2 está en desventaja, la mejora del comercio afectará más positivamente a esta, permitiendole acceder a más variedades a un menor precio. La región 1 también se verá afectada positivamente, pero menos ya que ya tiene a su disposición una mayor cantidad de variedades.

6. Estudio empírico

Para concluir este trabajo podemos recurrir a los datos para ver la relación existente entre empresas grandes y pequeñas. Una de las principales aportaciones de este modelo teórico es que el efecto que las empresas grandes y más productivas provocan sobre las empresas más pequeñas de una determinada región depende de los costes de transporte, de forma que una mayor libertad de comercio hace que el efecto total sea positivo, mientras que si los costes de transporte son altos, una mayor presencia de empresas grandes aumenta tanto la competencia dentro de la región que expulsa a empresas pequeñas, siendo el efecto total negativo. Para ver empíricamente este efecto, vamos a obtener la correlación que existe entre el número de empresas grandes y pequeñas. Es cierto que no constituye un estudio causal y completo que tenga en cuenta todas las condiciones del mercado, pero debemos tomar este ejercicio como un acercamiento estadístico más que como un ejercicio econométrico que trate de validar el modelo teórico.

Tomamos dos marcos competitivos, el sector industrial, representado por la industria cárnica (car), química (quim), confección (conf), maquinaria (mac), madera (mad) y del papel (papel), y el sector servicios, que incluye la hosteleria (host), servicios informática (info), actividades empresariales (empre), culturales (cult), investigación (invest) y comunicaciones (comun). Las unidades espaciales son las comunidades autónomas. Sumamos el total de empresas con más de 20 trabajadores (que serán las empresas grandes) y el total de empresas con menos de 20 trabajadores (que serán las pequeñas empresas. Puede parecer un número pequeño, pero hay que tener en cuenta que en otro caso muchas industrias tendrían una presencia nula de empresas grandes en según que regiones, y seríamos incapaces de obtener efectos claros). Para eliminar efectos derivados del tamaño de cada comunidad autónoma dividimos el número total por la renta de cada una. De forma que obtenemos el número total de empresas (pequeñas y grandes) para cada unidad de renta en cada sector para cada comunidad autónoma.

Teóricamente, el efecto de un aumento del 1 % en el número de empresas grandes en una misma región conlleva una variación porcentual del número de empresas pequeñas que entra dentro del siguiente rango:

$$\frac{\partial n/n}{\partial H/H} \in \left(\left(1 - \frac{L}{H} \frac{\mu}{t\varphi(\sigma - \mu)} \right)^{-1}, 1 \right) \tag{68}$$

De forma que, como máximo, con plena libertad de comercio, el número de empresas pequeñas aumentará a la misma tasa a la que haya aumentado el número de empresas grandes. Con costes de transporte altos, el efecto será negativo. Haciendo la regresión en logaritmos obtenemos el valor de la variación porcentual en el número de empresas pequeñas tras un aumento del 1 % en el número de empresas grandes. Podemos obtener estos resultados tanto para el conjunto de la industria y el sector servicios como para los diferentes sectores analizados.

Variable	Coeficiente	Std. Error	Prob.
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$	0.487929	0.044139	0.0000
Cte. Cárnica	-5.683043	0.628505	0.0000
Cte. Química	-5.809370	0.633962	0.0000
Cte. Confección	-4.502231	0.661479	0.0000
Cte. Maquinaria	-4.671760	0.604725	0.0000
Cte. Madera	-4.124412	0.628673	0.0000
Cte. Papel	-6.378034	0.668489	0.0000
R^2	Adjusted R^2	Akaike	nº observaciones
0.902806	0.896602	0.754889	101

Cuadro 1: Industria

Variable	Coeficiente	Std. Error	Prob.
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Cárnica)	0.890694	0.005316	0.0000
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Química)	0.352443	0.104403	0.0011
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Confección)	0.494210	0.087288	0.0000
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Maquinaria)	0.324389	0.080589	0.0001
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Madera)	0.436770	0.132762	0.0014
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Papel)	0.483485	0.098821	0.0000
Cte. Química	-7.738663	1.488567	0.0000
Cte. Confección	-4.408899	1.299485	0.0010
Cte. Maquinaria	-6.891230	1.096290	0.0000
Cte. Madera	-4.846726	1.875964	0.0114
Cte. Papel	-6.444828	1.487022	0.0000
R^2	Adjusted R^2	Akaike	nº observaciones
0.923368	0.914853	0.596399	101

Cuadro 2: Industria, por sectores

En la industria en su conjunto (tabla 1), el valor que obtenemos es de 0.487. Es decir, de media, el aumento de un 1 % del total de empresas grandes aumenta en un 0.487 % el total de empresas pequeñas. Atendiendo al valor de los sectores por separado (tabla 2), podemos ver que el valor varía entre el 0.32 y el 0.89 según la industria.

Variable	Coeficiente	Std. Error	Prob.
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$	0.031582	0.014849	0.0360
Cte. Comunicaciones	-11.34449	0.235076	0.0000
Cte. Culturales	-9.064634	0.203619	0.0000
Cte. Empresariales	-7.401409	0.190598	0.0000
Cte. Hostelería	-7.744047	0.193997	0.0000
Cte. Informática	-10.08852	0.222723	0.0000
Cte. Investigación	-10.62255	0.228994	0.0000
R^2	Adjusted R^2	Akaike	n^o observaciones
0.975744	0.974212	0.074952	102

Cuadro 3: Servicios

Variable	Coeficiente	Std. Error	Prob.
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H} (Comunicaciones)$	0.321123	0.098392	0.0015
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Empresariales)	0.637819	0.004223	0.0000
$\frac{\partial n}{n} / \frac{H}{\partial H}$ (Informática)	0.311858	0.065810	0.0000
Cte. Comunicaciones	-6.907226	1.508759	0.0000
Cte. Culturales	-9.479162	0.051557	0.0000
Cte. Hostelería	-8.137144	0.051557	0.0000
Cte. Informática	-6.034560	0.953281	0.0000
Cte. Investigación	-11.09318	0.051557	0.0000
R^2	Adjusted R^2	Akaike	n^o observaciones
0.981639	0.9802712	-0.183854	102

Cuadro 4: Servicios, por sectores

En cuanto al sector servicios, el valor conjunto (tabla 3) que se obtiene es del 0.03 %, mucho menor. Esto implica que un aumento del 1 % en el total de empresas grandes casi no afecta al total de empresas pequeñas. Por sectores hay una mayor variedad, siendo el sector de actividades empresariales el que ostenta un mayor efecto positivo. En tres sectores (Actividades culturales, hostelería e investigación), no se encuentra ningún efecto significativo entre ambas variables.

Si asociamos al sector servicios con unos costes de transporte comparativamente mayores que los de la industria, como Ellison, Glaeser y Kerr (2007) explican: "Services are more costly to transport since they involve face-to-face interaction.^{es}taríamos obteniendo el resultado esperado a la luz de este modelo. El efecto es menor en aquellos sectores con mayores costes de transporte.

7. Conclusiones

7.1. Sobre la concentración

Todo el proceso de aglomeración se retroalimenta de las *demand linkages*. A medida que bajan los costes de transporte, la industria tiende a aglomerarse allá donde estén las empresas productivas, pues dicha región ostenta un menor índice de precios que atrae una mayor demanda externa cuanto más fluido sea el comercio, fomentando así la actividad interna y la producción de nuevas variedades. No hablamos, por tanto, de un proceso por el cual las empresas tiendan a aglomerarse en una sola región moviendose de una a otra, sino un proceso por el cual las empresas se van creando en aquella región que es más competitiva.

En un sentido ricardiano, lo que viene a decir este modelo es que la región se irá especializando en aquel sector en el que su ventaja comparativa sea mayor. Las dos regiones comparten eficiencia en el sector agrario, mas la región 1 tiene una mayor productividad media en el sector industrial. Una mayor libertad de comercio tenderá a polarizar la producción, de forma que cada región se especialice en aquel sector donde, comparativamente, es más competitiva.

El modelo también concluye que una región que no tenga empresas productivas en un determinado sector y que, por tanto, sea menos competitiva que otras regiones, deberá acudir a cierto tipo de proteccionismo para impulsar su propia industria. Su contrapartida es que esta política hace disminuir la utilidad de todos los individuos, incluidos la de aquellos situados en la región cuya industria se quiere proteger, al reducir la accesibilidad a los bienes industriales de empresas más baratas.

Por tanto las recomendaciones de política industrial que podrían derivarse de este modelo a la hora de potenciar un determinado sector son:

- Atraer empresas productivas o gente cualificada que puedan crearlas.
- Potenciar la investigación para generar empresas productivas o que éstas puedan crearse a partir de empresas pequeñas, menos productivas.
- Impulsar la libertad del comercio en aquel sector donde se sea más eficiente comparativamente.

En este linea, el trabajo de Delgado, Porter y Stern (2010) obtiene unos resultados sobre la presencia y el nacimiento de empresas bajo *clusters*:
"There is strong evidence that the presence of a strong cluster surrounding a region-industry accelerates the growth in start-up activities. We find that industries located within a strong cluster or that can access strong related clusters are associated with higher growth rates in the formation of new firms and start-up employment. [. . .] While at a (narrow) industry level firms may compete for a given pool of resources, the cluster environment that surrounds an industry will increase the pool of competitive resources and reduce the barriers of entry for new firms. Strong regional clusters enhance the range and diversity of entrepreneurial start-up opportunities while also reducing the costs of starting a new business."

Si bien en este caso no hay competencia por unos recursos dados, si la hay por una demanda dada. En cierto modo, el resultado empírico obtenido podría ajustarse al marco teórico aquí explicado. En cuanto a la especialización de una determinada región y la concentración de un determinado sector, podemos deducir que depende de la propensión a consumir bienes industriales. Cuanto mayor sea la propensión, mayor será la especialización en la región 1, que podrá llegar a especializarse completamente en dicho sector. En cambio, también aumenta la presencia del sector en la región 2, disminuyendo la concentración de la industria que pasará de estar en una sola región, la más competitiva, a estar en ambas.

7.2. Sobre la heterogeneidad

El modelo teórico explica como el efecto competitivo es capaz de aglomerar completamente a las empresas productivas bajo cualquier grado de liberad de comercio. Es cierto que este resultado es demasiado extremo, sin embargo, autores como Holmes y Stevens (2002) entre otros, analizando las diferentes tendencias a la concentración, encuentran una mayor tendencia de las empresas grandes (dentro de un mismo sector) a concentrarse más que las pequeñas. Si bien desde el principio hemos supuesto que es la región 1 la que tiene a las empresas productivas y, por tanto, la más competitiva, esta diferencia no se debe a condiciones propias de la región 1, sino que viene determinada por la presencia de empresas productivas que, una vez instaladas en la región, no van a tener incentivos a moverse. Este efecto se debe, de hecho, a la propia heterogeneidad. Sabemos que con altos costes de transporte la presencia de empresas productivas afectará negativamente al número de empresas no productivas. Al ser más eficientes, y tener un precio menor, absorben una mayor cuota de mercado, por lo que una gran presencia de estas pueden expulsar a una gran cantidad de pequeñas empresas. Estas grandes empresas perjudican incluso a las empresas de otras regiones. Esto es lo que hace que salga más dinero de estas hacia la región que ostenta las grandes empresas, permitiendo que esta región sea más ricaz pueda ir generando un mayor número de empresas que absorban estas ganancias. Con costes de transporte más bajos, la cantidad de gasto que destina la región 2 a las empresas productivas de la región 1 es tan grande que el efecto total de estas empresas sobre las pequeñas en la región 1 es positivo. Esto ocurrirá siempre que $\phi > \frac{\sigma-\mu}{\sigma+\mu}$ La mayor productividad de las empresas productivas permite que los efectos derivados de una mayor competencia o demanda se vean neutralizados por la entrada y salida de empresas pequeñas, ya que son estas quienes están en el umbral entre su creación y destrucción. De esta forma, el único efecto que afecta a su decisión es el *price índex effect*, que tiende a la concentración y hace que las empresas productivas tiendan a situarse en aquellas localizaciones más grandes o más competitivas, lo que, de hecho, atraerá más demanda. Sobre las diferencias en el nivel de producción de las empresas, hemos obtenido que se basan en las diferencias intrínsecas de cada empresa, derivadas de productividades heterogéneas, algo sue corrobora Drucker (2007), cuando afirma: "The differences among plants of various sizes appear to be more the result of divergent category sample means than interactions between plant size and environmental characteristics, suggesting that differences in production are intrinsic rather than determined by external factors."

Referencias

[1] Baldwin, R. and Okubo, T. (2006), "Heterogeneous firms,, agglomeration and economic geography: spatial selection and sorting", Journal of Economic Geography.

[2] Behrens, K., Robert-Nicoud, F. (2010), "Tempora mutantur: in search of a new testament for NEG", Journal of Economic Geography, Vol 11, Issue 2, pp. 215-230

[3] Behrens, K., Mion, G., Ottaviano, G. I. P (2011), .^{Ec}onomic integration and industry reallocations", International handbook on the economics of integration, Volume II.

[4] Bernard, A.B., J.Eaton, J.B Jensen and S. Kortum (2003), "Plants and Productivity in International Trade", American Economic review. Vol. 93. No 4. September, pp. 1268-1290.

[5] Delgado, Mercedes, Porter, Michael E. and Stern, Scott, Clusters and Entrepreneurship (September 1, 2010). US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-10-31.

[6] Drucker, J. (2007), Regional Dominance and Industrial Success: A Productivity-Based Analysis"The University of North Carolina at Chapel Hill. City and Regional Planning.

[7] Ellison, G., Glaeser, E., Kerr, W. (2007), "What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns", NBER, w13068.

[8] Forslid, R., Okubo, T. (2011) .^{O}n the development strategy of countries of intermediate size - An analysis of heterogeneous firms in a multi-region framework", Keio/Kyoto Joint Global COE Discussion Paper Series with number 2011-029.

[9] Forslid, R., Ottaviano, G. I. P. (2003), .^{A}n analytically solvable core-periphery model", Journal of Economic Geography, Vol 3, Issue 3, pp. 229-240.

[10] Fujita, M., P. Krugman and A.J. Venables, (1999), The Spatial Economy, MIT Press.

[11] Holmes, T., Stevens, J. (2002), "Geographic concentration and establishment scale", The Review of Economics and Statistics, November 2002, Vol 84(4), pp 682–690.

[12] Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography", Journal of Political Economy. Vol. 99(3), pages 483-99

[13] Martin, P., and Rogers, C.A. (1995). Industrial Location and Public Infrastructure. Journal of International Economics, 39, 335-351.

[14] Melitz, M. (2003), "The impact of trade on intraindustry reallocations and aggregate industry productivity", Econometrica 71, pp. 1695-1725.

[15] Melitz, M., Ottaviano, G. I. P (2008), "Market Size, Trade and Productivity", Review of Economic Studies, 2008, vol. 75, issue 1, pages 295-316.

[16] Nocke, V. (2006), .A Gap for Me: Entrepreneurs and Entry,"Journal of the European Economic Association, MIT Press, vol. 4(5), pages 929-956, 09.

[17] OECD (2011), Entrepreneurship at a Glance 2011, OECD Publishing.

[18] Okubo, T. (2009), "Trade liberalisation and agglomeration with firm heterogeneity: Forward and backward linkages", Regional Science and Urban Economics, 2009, vol. 39, issue 5, pages 530-541

[19] Okubo, T. (2010), "Firm heterogeneity and location choice", Research Institute for Economics and Business Administration, Discussion Paper Series DP2010-11.

[20] Okubo, T., Picard, P., (2011), "Firms Location under Demand Heterogeneity", Center for Research in Economic Analysis, University of Luxembourg in its series CREA Discussion Paper Series with number 11-07.

[21] Okubo, T., Picard, P., Thisse, J. (2010), "The spatial selection of heterogeneous firms", Journal of International Economics, 2010, vol. 82, Issue 2, pp 230-237.

[22] Ottaviano, G. I. P (2010), "'New' New Economic Geography: Firm Heterogeneity and Agglomeration Economies", Journal of Economic Geography, Vol 11, Issue 2, pp. 231-240

[23] Venables, A. J., (2010), "Productivity in cities: Self-selection and sorting, Journal of Economic Geography", Vol 11, Issue 2, pp. 241-251