

APÉNDICES

APÉNDICE A

FUNDAMENTOS MICROECONÓMICOS

UN MODELO DE SHARING

Bienes Indivisibles

Siguiendo a DURANTON y PUGA (2003), un motivo por el que las ciudades exhiben rendimientos crecientes es porque permiten a los consumidores compartir bienes indivisibles. Este argumento motiva la existencia de rendimientos crecientes a escala asumiendo directamente que éstos tienen lugar a nivel agregado. En el modelo presentado en este trabajo, la variable \tilde{K}^j puede representar la cantidad media de bienes indivisibles instalados en la ciudad j . Al mismo tiempo, a medida que el tamaño de la comunidad que usa estos bienes indivisibles aumenta, aparecen los costes de congestión. Asumiendo un modelo estándar de ciudad lineal monocéntrica, estos costes vienen del hecho de que el crecimiento de la población de la ciudad fuerza a que los nuevos bienes indivisibles se instalen cada vez más lejos de su centro. En este modelo, tiene sentido pensar que estos costes son pagados por las empresas privadas: a medida que el número de edificios aumenta, los consumidores se van moviendo del centro de la ciudad (donde están situadas todas las empresas) hacia los suburbios y, por tanto, para venderles sus productos, las empresas deben pagar los correspondientes costes de transporte (recuérdese que las empresas no pueden cambiar su localización debido a la existencia de irreversibilidad en la inversión). Indivisibilidades en la provisión de un bien público es solamente una forma de motivar este tipo de modelos. Otra alter-

nativa es asumir indivisibilidades en el proceso de producción. Existe de hecho una extensa literatura que modeliza ciudades de esta forma [KOOPMANS (1957), MILLS (1967), MIRRLEES (1972)].

Mercados Comunes

Otra alternativa es interpretar K^{ij} para una empresa como infraestructura (por ejemplo, edificios y máquinas necesarios en el proceso de producción). En este caso, las empresas privadas se benefician del nivel de estructura de una ciudad, que está relacionado con lo que la literatura llama *mercados comunes* (*common marketplaces*). Cada empresa se beneficia de estar cerca de otras empresas, puesto que puede compartir con éstas un mayor mercado de trabajo. Alternativamente, si se introducen bienes intermedios en el proceso de producción (por ejemplo, usando una función de producción Dixit-Stiglitz), el hecho de situarse cerca de otras empresas reduce el coste de adquirir estos factores de producción. Considérese de nuevo el modelo monocéntrico lineal, donde ahora se asume que la única posible localización de los consumidores es el centro de la ciudad [como en WANG (1990)]. A medida que el stock de estructura urbana aumenta, las inversiones adicionales deben situarse cada vez más lejos del centro, de forma que las empresas tienen que pagar mayores costes de transporte para vender sus productos a los consumidores. Algunos modelos en esta línea son BERLIANT y WANG (1993), WANG (1993), BERLIANT y KONISHI (2000), y KONISHI (2000).

Un modelo de rentas de propiedad

Considérese una función de producción para la empresa i en la localidad j que utiliza tres factores de producción: capital (K^{ij}), trabajo (N^{ij}), y tierra (L^j). Supóngase que existen rendimientos constantes de escala pero rendimientos decrecientes en el capital y el trabajo. La oferta de tierra es limitada. Este último supuesto puede modelizarse como una oferta de tierra que se vuelve cada vez más inelástica a medida que el stock de capital y población crece (el ejemplo más sencillo es una función de producción Leontieff que requiere una cantidad mínima de tierra para operar). En este modelo, los costes de congestión provienen de forma natural de los costes

de las rentas de propiedad. Una ciudad inicialmente grande crecerá muy rápidamente pero, eventualmente, cuando no quede tierra disponible (o su precio se vuelva prohibitivo) la inversión se desplaza a la segunda ciudad, como en el modelo presentado en el texto principal. Este escenario es cualitativamente equivalente a uno en el que el factor de producción tierra es omitido y se considera solamente una forma reducida de los costes de instalación del capital. Otro modelo muy parecido a éste es aquél en el que se asume que hay un componente de productividad que inicialmente aumenta con K (o Y) y eventualmente se convierte en una función decreciente de éste. ARNOTT y STIGLITZ (1979) es un buen ejemplo de un modelo basado en las rentas de la propiedad.

Conocimiento por desbordamiento

Otra posibilidad es interpretar K en el modelo como una combinación de estructura de capital inmóvil y capital humano. Esta interpretación tiene la ventaja de que permite justificar la presencia de rendimientos crecientes debido al conocimiento por desbordamiento (*knowledge spillovers*). Por otro lado, la inversión es irreversible solamente respecto de la fracción de bienes de capital que representan infraestructura. El capital humano (incorporado en la gente) se mueve libremente entre ciudades. Los costes de congestión pueden ser modelizados como rentas de la tierra o costes de transporte que están directamente relacionados con el stock de capital físico instalado en una ciudad, como en los modelos comentados anteriormente. TAMURA (2002, 2006) analiza el papel del capital humano en la generación de rendimientos crecientes en la producción.

