

LA INCIDENCIA ESPACIAL DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS UNIVERSIDADES. TEORÍA, METODOLOGÍA Y UNA APLICACIÓN A LOS PAÍSES BAJOS^(*)

Raymond Florax

Este trabajo aborda la tendencia descentralizadora en la política universitaria durante el período 1960-1990, estudiando específicamente el impacto de las universidades sobre la economía de las regiones, lo que constituye uno de los mayores incentivos para la descentralización geográfica de la educación superior. Para facilitar el análisis, el concepto de «descentralización» se presenta separando cuatro aspectos diferentes: descentralización funcional, geográfica, organizativa, y de control. En relación con la evaluación de los efectos económicos regionales de las universidades, el trabajo trata de valorar la totalidad de los impactos, por lo que se tiene en cuenta el gasto, tanto de la universidad como del profesorado, el resto del personal y los propios estudiantes, así como la posibilidad de observar diferencias regionales respecto al impacto económico de la producción de conocimiento por parte de las universidades.

Palabras clave: análisis input-output, educación, desarrollo regional, Países Bajos.

1. INTRODUCCIÓN

El tema de los efectos regionales de las universidades resulta intuitivamente atractivo para quienes se dedican a la investigación, administración y gestión de políticas. En los Estados Unidos la causa está a menudo en el hecho de que las universidades son instituciones financiadas por los estados, y como es lógico sus legisladores no tienen interés en generar externalidades fiscales de carácter espacial. En Europa Occidental la política de planificación universitaria ha estado más o menos interrelacionada con la política de desarrollo regional, especialmente en los países

(*) Este artículo recoge los resultados de un proyecto de investigación disponible íntegramente en Florax (1992), y fue publicado con anterioridad en inglés, en *Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala Studies in Education* 56 (1994). Traducido del original en inglés por Javier Mato, Profesor Asociado del Departamento de Economía de la Universidad de Oviedo.

nórdicos. Por ejemplo, Lane (1988, p. 202), refiriéndose a la creación de la Universidad de Norrland en Suecia, afirmaba lo siguiente:

A finales de los sesenta el gobierno y las agencias del estado aceptaron la responsabilidad de alcanzar el equilibrio regional a través de la acción pública. Los recursos destinados a la educación superior constituyen un parámetro de la política regional, por lo que iban a ser utilizados para estimular la innovación y el desarrollo, y no para reflejar desequilibrios regionales. Si la operación de las fuerzas del mercado generó diferencia de oportunidades y de riqueza entre las regiones, el gobierno trataría de contrarrestar dichas fuerzas a través de sus políticas, siendo una de las significativas la educación superior.

Una tendencia similar, aunque habitualmente no explicitada, puede observarse en otros países europeos, como en los Países Bajos, donde las universidades de Twente (1964) y Limburg (1976) se establecieron en regiones relativamente deprimidas.

Aunque el tema que se plantea ha sido tratado por la literatura de la educación superior, así como en la economía regional y la geografía humana, debemos hacer notar que gran parte de la literatura se limita al estudio de casos y que, exceptuando los numerosos estudios sobre el impacto del gasto (ver Florax, 1992, p. 86), las conclusiones están construidas a partir de «evidencia» anecdótica en lugar de una modelización, operacionalización y comprobación rigurosa. Uno de los objetivos de este trabajo es presentar un análisis econométrico de la incidencia espacial de los impactos de conocimientos de las universidades.

El resto del artículo está organizado de la forma siguiente. En la segunda parte se presta atención a la (des)centralización de los sistemas de educación superior en Europa Occidental durante el período 1960-1990. La parte tercera se centra en la metodología requerida para el estudio del posible significado de la universidad en la economía regional. Posteriormente, en la parte cuarta, se examina el impacto del gasto de la universidad de Twente, en los Países Bajos, en 1990, a través de la técnica input-output. En la parte quinta se presenta un modelo de inversión multirregional que tiene en cuenta la producción de conocimiento en una localización espacial específica. El modelo se prueba empíricamente para el sector industrial de la economía holandesa durante el período 1979-1982. Finalmente, el trabajo concluye con un breve resumen y un examen de las conclusiones.

2. CENTRALIZACIÓN VS. DESCENTRALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

El desarrollo de los sistemas educativos y de investigación en Europa Occidental ha estado muy influenciado por la escasez de mano de obra del boom de los sesenta. Además de la necesidad de aumentar la oferta de trabajo, los continuos avances en el cambio técnico crearon la necesidad de un ajuste cualitativo en la oferta de trabajo. Como se mostrará más adelante, el incremento de la demanda de trabajo cualificado, profesional y académico, ha generado tendencias tanto centralizadoras como descentralizadoras en los sistemas educativos y de investigación de la mayoría de los países de Europa Occidental. Fundamentalmente, estas fuerzas centrífugas y centrípetas han sido el resultado de la puesta en marcha de reformas estructurales (ver Cerych, 198).

El concepto de «descentralización» está sometido a cierta «ambigüedad semántica» (Lane y Murray, 1985, pp. 163-4), lo que impide una caracterización lúcida de las tendencias (des)centralizadoras. Para superar esta ambigüedad semántica, el aná-

lisis del proceso y del nivel de descentralización utilizará una separación de los aspectos principales de la descentralización: funcional, organizativo, geográfico, y de control.

Para referirse al *nivel* de descentralización de los sistemas de enseñanza superior y de investigación se puede pensar en un continuo. En uno de los extremos se encuentra un sistema centralizado de enseñanza superior que, gracias a la separación mencionada, se puede caracterizar como un sistema en el que la educación superior y la investigación están concentradas en un número limitado de instituciones; estos centros de educación superior son universidades; una parte considerable del poder discrecional se encuentra en manos del gobierno central; y las universidades están localizadas en las principales ciudades del país. En cambio, el otro extremo constituye un sistema de educación superior y de investigación con un número relativamente importante de instituciones; el sistema comprende distintos sectores de educación superior (por ejemplo, universidades y colegios profesionales post-secundarios); el poder discrecional está transferido, mayormente, a las propias instituciones, o a estructuras de gobierno locales o regionales; y existe una red de instituciones bastante dispersa geográficamente.

Con respecto al *proceso* de descentralización, también son relevantes los cuatro aspectos distinguidos con anterioridad. En concreto, utilizando la conocida terminología de la OCDE (1973), la descentralización funcional conduce a un «sistema binario» de educación superior en el que coexisten dos subsistemas fuertemente diferenciados (es decir, los sectores universitario y no universitario). La centralización funcional conduce, en último término, a un «sistema amplio» en el que tanto los cursos académicos como vocacionales se imparten en una institución; hay un grado elevado de integración curricular; y existe la posibilidad de tránsito entre los dos niveles.⁽¹⁾ Aunque en realidad no existe ninguno de estos modelos típicos o ideales en Europa Occidental, la formulación de esta tipología ha tenido una gran influencia sobre las actitudes gubernamentales hacia la educación superior y sobre el diseño de políticas (Van Vught, 1989, p. 75).

2.1. Descentralización funcional

En varios países, como por ejemplo Reino Unido, Francia, Irlanda, los Países Bajos y Noruega, puede apreciarse una tendencia hacia la descentralización funcional. En el Reino Unido, además de la expansión organizativa del sector universidades, se introdujeron los politécnicos con los objetivos de impartir una educación profesional adecuada y de concentrar la educación a tiempo completo en un número limitado de grandes centros (Pratt y Burgess, 1974). En Francia se crearon los «Institutes Universitaires de Technologie» por razones similares, como la formación de técnicos de alto nivel. Estos institutos, que originalmente iban a estar vinculados a la universidad, han venido a ocupar una posición mayormente al margen del sistema universitario tradicional. De forma similar, la descentralización funcional en Irlanda es patente desde la creación de colegios técnicos regionales y de los National Institutes of Higher Education (ver O'Buachalla, 1976, p. 43). En los Países Bajos también se estableció un sistema de educación superior diferenciado, que comprende un sector universitario y otro no universitario (el llamado «Hogescholen»), a pesar de que estas instituciones no universitarias no tuvieron el carácter de estudios post-

(1) Una forma intermedia es el llamado «sistema multiobjetivo» de educación superior, en el que los alumnos son capaces de pasar de un sector a otro por medio de un sistema de cursos, mientras que se mantienen las características específicas de ambos sectores (ver también Neave, 1983, pp. 263-4).

secundarios hasta 1984. Finalmente, en Noruega la reforma estructural ha tomado la forma de District Colleges. Entre los objetivos de esta reforma figuraba el intento de aligerar parte del peso de la docencia de las universidades, permitiendo a los alumnos cursar los dos primeros años de estudios en estos colegios, a la vez que se ofrecía una educación general y profesional en instituciones de corto plazo exigiendo entre dos y tres años de estudio (ver Neave, 1976, p. 53; Kyvik y Skoie, 1982, p. 184; Kyvik, 1983, pp. 22-3).

En otros países, especialmente en Suecia y la República Federal Alemana, se puede observar un proceso de centralización funcional a través de la integración de la academia y la educación superior de carácter profesional. En la RFA, por ejemplo, se introdujo el concepto de «Gesamthochschule» por el que se intentaba establecer una mejor cooperación y mayores posibilidades de cambio para los alumnos entre la educación superior profesional (es decir, los llamados «Fachhochschule») y las universidades tradicionales (ver Lömker, 1986, p. 47). Sin embargo, el mejor ejemplo conocido de reforma estructural para lograr un sistema integrado de educación superior e investigación fue, con toda probabilidad, la creación de las «Högskolan» en Suecia en 1977, cuya legislación siguió en parte las propuestas de la Comisión U68 (ver, por ejemplo, Premfors, 1979, 1984; Pedersen y Hunter, 1980, Lane y Murray, 1985). Esta reforma condujo a una centralización funcional más que a una descentralización, por medio de atraer varias escuelas no universitarias bajo el paraguas de las «Högskolan»⁽²⁾.

2.2. Descentralización geográfica y organizativa

La descentralización geográfica del sistema de educación superior se ha justificado mediante argumentos tanto de equidad (por ejemplo, un reparto regionalmente equilibrado de bienestar, e igualdad de oportunidades educativas) como de eficiencia (por ejemplo, la maximización de la oferta de trabajo cualificado). Respecto a la (des)centralización organizativa, ha habido, por una parte, una fuerte tendencia hacia la creación de nuevas instituciones, o la promoción de instituciones ya existentes. Por otra parte, la pretendida mejora de la eficiencia, así como el mayor potencial en relación con la innovación curricular, han conducido a un proceso de fusión institucional (ver Goedegebuure, 1989).

En concreto la emergencia en los años sesenta de los sistemas de educación superior «binario» y «amplio» no siempre condujo a la descentralización geográfica, puesto que este proceso fue moldeado en cierta medida a través de la promoción de escuelas que ya existían. Por ejemplo, las «Högskolan» no han supuesto un aumento de la dispersión geográfica de las instituciones de educación superior, puesto que «ni una sola institución de educación superior fue creada en una nueva localidad» (Premfors y Östergren, 1978, p. 40). Además, desde un punto de vista organizativo fue acompañada de concentraciones institucionales, de forma que el número de centros de educación superior se redujo, pasando de 100 a 33 (Berg y Östergren, 1977). El gobierno británico también se ha servido de las concentraciones para construir el sistema binario de educación superior en los años sesenta. En los Países Bajos, la promoción de las «Hogescholen» formaba parte de una política de mayor alcance llamada Aumento de Escala, Reasignación de Tareas y Concentración (Scale-enlargement, Task Reallocation and Concentration) una de cuyas consecuencias fue,

(2) Inicialmente, la Comisión U68 propuso incluir también a las universidades tradicionales dentro de la nueva institución. Sin embargo, el parlamento desestimó esta propuesta (Lane y Frederikson, 1983, p. 243).

entre otras, la reducción del número de instituciones de 348 a 85 (Goedegebuure, 1989). Por otra parte, en la RFA, el requisito legal de la provisión equilibrada de educación superior supuso la creación de nuevas universidades grandes, localizadas en zonas que hasta entonces «recibían un servicio inadecuado por parte de tales instituciones» (Lömker, 1986, p. 47).

La centralización, sin embargo, se ha producido fundamentalmente en las escuelas no universitarias, tanto en sistemas binarios como comprensivos de educación post-secundaria. En cambio, entre los años sesenta y el principio de los ochenta se ha podido observar a lo largo de Europa Occidental una descentralización geográfica y organizativa en la política de educación superior relativa a las universidades. Un ejemplo procedente de Suecia sirve para ilustrar esto. En ese país el desarrollo de la educación superior se consideraba, y se considera aún (Andersson, 1988) un aspecto importante de la política de desarrollo regional. En Umea, al norte de Suecia, se consiguió una universidad ya en 1963. Más al norte aún, en Lulea, se logró una universidad en 1971 (Marklund y Bergendal, 1979, pp. 40-1; Lane, 1984).

2.3. Descentralización del control

Respecto a la descentralización de control se consideran relevantes dos interpretaciones. En primer lugar, por descentralización de control se puede entender la transferencia de poder discrecional hacia las instituciones, es decir, un mayor grado de autonomía institucional o auto-regulación. En segundo lugar, la descentralización de control puede interpretarse como el aumento de la influencia de las administraciones regional o local, a costa del gobierno central, sobre las instituciones de educación superior.

Ambos tipos de descentralización del control pueden explicarse en términos de las teorías neo-institucionalistas (ver Eggertsson, 1990, para un revisión) puesto que ambos tienen como principal preocupación el problema de la coordinación. La coordinación del desarrollo del sistema de educación superior ha constituido un problema cada vez más importante durante las últimas décadas: tanto la centralización como la descentralización han sido en gran medida el resultado de las reformas estructurales iniciadas y ejecutadas por los gobiernos centrales, y ha aumentado tanto la complejidad del sistema como la participación en la educación superior.

Desde la perspectiva neo-institucionalista, los centros de educación superior no se ven como burocracias enmarcadas en el gobierno burocrático jerárquico de tipo weberiano, sino como instituciones que son capaces, hasta cierto punto, de perseguir sus propios objetivos. Esto implica que la relación entre los centros de educación superior y la administración que los financia puede ser analizada como una relación principal - agente (ver De Vries, 1992). El problema de agencia, consecuencia de las divergencias entre los objetivos del gobierno y estas instituciones, implica la existencia de costes de información y de control — ambos son tipos específicos de costes de transacción — que pueden ser utilizados para explicar el comportamiento del gobierno⁽³⁾. Dado el creciente problema de la coordinación, tanto en términos de divergencia de objetivos como de problemas de información y control, los go-

(3) Debe destacarse que el problema de agencia en el sistema de educación superior resulta acentuado por un problema de definición en relación con los objetivos y el producto, y por el hecho de que el sistema de educación superior (incluida la administración encargada de su financiación) puede verse como un sistema multi-nivel con varios principales y varios agentes (ver De Vries, 1992).

biernos centrales pueden perseguir la descentralización del control en alguna de las dos vías citadas, o en ambas a la vez. Los gobiernos pueden transferir poder discrecional con vistas a limitar los costes de información y control, intentando así alcanzar cierto grado de congruencia de objetivos, al introducir incentivos fiscales en el funcionamiento de los centros de educación superior. Alternativamente, los gobiernos centrales pueden intentar reducir los costes de información y control utilizando niveles administrativos intermedios, como los ayuntamientos o la administración regional. Más adelante se discute brevemente hasta qué punto la política educativa de los países de Europa Occidental ha empleado estos tipos de descentralización de control.

En relación con la regionalización del control (hacia las administraciones locales o regionales) la descentralización ha sido desarrollada en Suecia y Noruega. En Suecia, uno de los objetivos de la reforma de 1977 era la creación de seis «regionstyrelse» destinados a responsabilizarse tanto de reforzar el papel regional y local en la educación superior como de aspectos regionales de su planificación (Marklund y Bergendal, 1979, pp. 40-2)⁽⁴⁾. Una tendencia similar hacia la regionalización del control sobre la educación superior ha tenido lugar en Noruega (Kyvik, 1983, p. 21).

Aunque han existido excepciones⁽⁵⁾, puede descartarse que haya habido una tendencia general hacia la regionalización de la educación superior. Es más, cabe señalar la existencia de una fuerte oposición a la descentralización regional del control, oposición fundada sobre varios argumentos: un mayor compromiso con asuntos regionales podría ir en detrimento de la investigación; los estudiantes podrían percibir un menor valor nacional de sus títulos; la estructura de toma de decisiones estaría atomizada; y las cuestiones políticas de partido podrían influir en la distribución de fondos (Neave, 1983, p. 143). Kyvik (1983, p. 28) hace notar que la descentralización resaltaría el clásico conflicto entre intereses y demandas nacionales y regionales, y Morrel (1983, p. 53) apunta que aquella está asociada a cierto provincialismo, y puede percibirse como una amenaza a los valores tradicionales de libertad académica y autonomía institucional.

Allí donde la descentralización del control conduce solamente a crear un nivel adicional en la estructura administrativa de la educación superior, puede suponer fácilmente unos costes de transacción y problemas de agencia adicionales. Esta observación se encuentra, entre otros, en Pedersen y Hunter (1980, p. 27), quienes subrayan la paradoja de que en Suecia la descentralización del control ha llevado a una mayor centralización desde el punto de vista de la autonomía institucional. Igualmente, Teichler (1987, p. 113) apunta que la influencia gubernamental ha sido mayor en la RFA que en cualquier otro país industrializado.

En relación con la otra variedad de la descentralización del control, es decir, la transferencia de poder a las instituciones, se ha señalado que tanto el período de reformas estructurales como el de control presupuestario han estado dominados por los gobiernos principalmente (ver Shattock, 1983; Van Vught, 1989). En el contexto de la perspectiva neo-institucionalista sobre la descentralización del control, esto

(4) Ver también Premfors y Ostergren (1978, pp. 47-8), Pedersen y Hunter (1980, pp. 24-7), y Lane (1988, p. 197).

(5) Debe señalarse que en la RFA la educación superior ha sido una responsabilidad compartida desde 1945 por el gobierno federal y los «Länder» (Lömkner, 1986, p. 44), y en Suiza se puede observar una relación similar entre los «cantones» y el gobierno federal (Crausaz, 1979, p. 37). En el Reino Unido, una de las tareas de las Autoridades Educativas Locales (Local Education Authorities) era tomar parte en la distribución de fondos a las Politécnicas.

puede parecer paradójico. Sin embargo, debe hacerse una observación adicional respecto a los dos períodos citados. Durante el período de reformas estructurales, el funcionamiento presupuestario de muchos de los sistemas de educación superior de Europa Occidental consistía en meros pagos de reembolso. Consecuentemente, en general se carecía de incentivos fiscales para que los centros de educación superior intentasen crecimientos de escala y/o alcance. Además, los costes de gestión de políticas deberían tomarse como un tipo específico de coste de transacción. Hacer esto clarifica que el coste institucional de la acción colectiva correspondiente al diseño y desarrollo de reformas estructurales puede haber sido prohibitivo, evocando un comportamiento institucional de «free-rider»: En relación con el período de contención presupuestaria debe hacerse notar que la asignación de los recortes presupuestarios entre las instituciones es un juego de suma cero. En este caso, si las instituciones fuesen a diseñar por sí mismas el proceso de toma de decisiones, decidiendo subsiguientemente la distribución presupuestaria entre instituciones, es probable que también se produjesen importantes costes de transacción.

La segunda mitad de los ochenta y el comienzo de los años noventa han revelado que la mayor parte de los gobiernos de Europa Occidental ya han diseñado, y desarrollado parcialmente, nuevas políticas por las que se alcanza un mayor grado de autonomía institucional (ver Van Vught, 1989, pp. 80-5).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO UNIVERSITARIO

La universidad es una empresa multi-producto de cuya actividad se obtiene conocimiento aplicado a la educación, conocimiento de investigación básica, y varios tipos de servicios sociales. La respuesta a la pregunta de si se necesitan nuevas universidades depende de la relación entre beneficios y costes sociales de los nuevos centros de educación superior. En relación con los costes sociales, es probable que el crecimiento de las universidades ya existentes resulte más económico que establecer una nueva, dependiendo, entre otras cosas, del peso de las economías de escala y de alcance. Aparte de los efectos sobre los alumnos (ver Bowen, 1977, para una revisión) las posibles externalidades de la producción de conocimiento en las universidades, y su distribución espacial, deberían ser considerados como un tipo específico de beneficios sociales. El cuadro 1 presenta una síntesis de algunos de estos beneficios, tanto pecuniarios como no pecuniarios.

Respecto a la incidencia espacial de los efectos derivados de la presencia y la producción de una universidad, debería distinguirse entre los impactos «de gasto» y los impactos «de conocimiento». Los impactos de gasto están relacionados con el desembolso de la universidad, el profesorado, el resto del personal, los alumnos, y los visitantes. Los impactos de conocimiento se refieren a los diversos efectos relacionados con la producción de conocimiento llevada a cabo en las universidades. En clasificaciones alternativas de estos tipos de impactos, se ha distinguido entre impactos de corto alcance y de largo alcance (ver Caffrey and Isaacs, 1971), efectos «directos» versus «indirectos» (ver Bonner, 1968; CPEC, 1984), y efectos «de demanda» versus efectos «de oferta» (ver Anselin et al., 1987; Greenwood et al., 1987).

Estas denominaciones alternativas, y en especial las dos primeras, suscitan algunas cuestiones de interés. En relación con los efectos de corto y de largo alcance, el funcionamiento de una universidad genera un impulso de gasto repetitivo (autónomo), que en el largo plazo equivale al producto del multiplicador por el impulso inicial. Por ello, lo que realmente importa es el largo plazo, incluso en el tema del

Cuadro 1
EJEMPLOS DE VARIOS TIPOS DE EFECTOS EXTERNOS DE LAS UNIVERSIDADES

Tipo	Ejemplos
Político	Cambios en la estructura política, aumento de la participación ciudadana, mejor organización del proceso político.
Demográfico	Efectos sobre el tamaño, estructura, y movilidad de la población.
Económico	Efectos sobre la renta regional, la estructura productiva, el mercado de trabajo, la movilidad del trabajo.
Infraestructural	Efectos sobre la vivienda, el tráfico, los servicios de salud, la densidad comercial.
Cultural	Mayor oferta y demanda de productos y servicios «culturales», impacto sobre el «clima» cultural.
Educacional	Efectos sobre la tasa de actividad, cambios en la calidad de la educación.
Social	Efectos sobre la calidad de vida, la influencia de los estudiantes, influencia sobre la imagen de la región y la identidad regional.

Fuente: Florax (1992, p. 77).

gasto. Pero, además, el impacto de conocimiento puede tener, al menos en parte, efectos de corto alcance: por ejemplo, un aumento puntual de la matrícula puede tener un efecto de corto alcance sobre el mercado de trabajo. La distinción entre efectos directos e indirectos no parece adecuada ya que, por ejemplo, el análisis input-output estima el impacto total del gasto incluyendo los efectos iniciales, los efectos indirectos, y los efectos inducidos de consumo. Por último, la terminología de efectos de oferta y demanda puede criticarse pues aunque el gasto constituye parte de la demanda regional, también puede tener efectos derivados sobre la oferta. Un razonamiento similar puede aplicarse a los efectos de oferta. Consecuentemente, la influencia de los efectos de demanda sobre la demanda no es exclusiva, como tampoco lo es la de los efectos de oferta sobre la oferta. Por lo tanto resulta adecuado denominar a los efectos de acuerdo con las causas relacionadas con la universidad que pueden afectar a la economía regional, es decir, el gasto y la producción de conocimiento.

Anselin et al. (1987, pp. 9-10) también incluyen el precio, y los efectos de escala y aglomeración. Aquél se refiere a los cambios en precios como consecuencia de restricciones de oferta o demanda, como por ejemplo sobre la vivienda o el mercado de trabajo en la región. Los efectos de escala y aglomeración hacen referencia a la posibilidad de traspasar umbrales críticos en la provisión de algunos bienes y servicios, y al aliciente que puede suponer la universidad en términos de atractivo social o económico de la región. Sin embargo, dependiendo de las limitaciones de la metodología utilizada para evaluar los impactos regionales de la universidad, los efectos de precio y de escala y aglomeración pueden formar parte de los impactos de gasto y/o de conocimiento.

Para evaluar los impactos de gasto de las universidades se dispone de varias metodologías: modelos de base económica, modelos de multiplicador keynesiano, y modelos input-output. Estos modelos están muy relacionados, y sus diferencias se deben sobre todo al grado de desagregación sectorial que sea posible alcanzar. Sin embargo, debe advertirse que la utilización de modelos de base económica resulta

molesta, ya que se tienen que tomar decisiones *ad-hoc* a la hora de clasificar a la universidad como sector de base o de servicios, o, lo que es más probable, como una mezcla de ambos. En la próxima sección se presenta un caso para el que se ha aplicado el análisis input-output.

En relación con la metodología disponible para evaluar los impactos de conocimiento de las universidades, a menudo se propone la utilización de encuestas (por ejemplo, Anselin et al., 1987, p. 19). Aunque las técnicas cuasiexperimentales basadas en entrevistas y cuestionarios pueden proporcionar información detallada sobre aspectos variados de los impactos de universidades, se deben hacer algunas advertencias al respecto. Primero, la fiabilidad de los resultados de encuestas y entrevistas plantea problemas bien conocidos, como la ausencia de orientación de respuesta, barreras de comunicación, y errores de medida. Segundo, los entrevistados solamente pueden proporcionar información verosímil respecto a las variables con las que están relacionados. Tercero, tanto encuestas como entrevistas resultan muy costosas, y últimamente preocupa el aumento de la no-respuesta. Por último, si se tienen en cuenta los retardos temporales y las externalidades espaciales y de retroalimentación, las encuestas/entrevistas tendrían que abarcar un período de tiempo y un área geográfica amplios. Las dificultades radican, en el primer caso, en la «pérdida de memoria» que se suele producir en las organizaciones —empresas, administración— y, en el segundo caso, en el elevado coste de una distribución de los encuestados equilibrada geográficamente (ver también Folmer, 1986, pp. 48-49). Por estas razones, la aplicación que se presenta en la sección cinco sobre la significatividad de los impactos de conocimiento de la universidad, se enmarca en un modelo econométrico a partir de información fácilmente accesible sobre variables (económicas) regionales. Por tanto, se tienen en cuenta las preferencias reveladas más que las preferencias informadas en cuestionarios o entrevistas.

4. EL IMPACTO DEL GASTO: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE TWENTE

En el contexto de la modelización input-output, la cuestión central reside en estudiar la medida en que un impulso exógeno a la región, como la demanda de bienes y servicios derivada de la presencia de una universidad, genera renta y empleo adicionales en la propia región. La técnica input-output permite estimar con detalle los efectos endógenos en cada sector de la economía regional.

El cuadro 2 presenta varios resultados desagregados del estudio realizado sobre el impacto de las actividades de la Universidad de Twente, en la provincia de Overijssel, en los Países Bajos, durante 1990. La Universidad de Twente, en Enschede, tenía aproximadamente 2.200 empleados y 6.500 alumnos en ese año. El estudio considera como impulsos exógenos el gasto realizado en la región por la universidad, el profesorado, los empleados y los estudiantes, alcanzando las siguientes cantidades en florines:

— gasto corriente de la universidad, excluyendo la nómina	88.918.955
— inversión de la universidad en edificios y equipamiento	15.274.653
— gastos de consumo por el profesorado y resto de personal	48.082.452
— gastos de consumo por los estudiantes	47.629.280
— gasto total en la región durante 1990	199.905.340

El cuadro 2 muestra que los principales efectos de producción recaen, en lo que respecta al gasto personal, sobre el comercio al por mayor y al por menor, el sector inmobiliario y otras ramas del sector servicios. Los efectos de producción del gasto de la universidad se concentran en la construcción, el sector de artes gráficas y

Cuadro 2
MULTIPLICADORES INPUT-OUTPUT PARA LA PROVINCIA DE OVERIJSEL (PAÍSES BAJOS), COEFICIENTES DE CONSUMO E INVERSIÓN, Y EFECTOS SOBRE LA RENTA Y EL EMPLEO REGIONAL, EN RELACIÓN CON EL GASTO DE LA UNIVERSIDAD DE TWENTE, PAÍSES BAJOS, EN 1990 (a)

Sector (en Overijssel)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1. Agricultura, horticultura y forestal	1,66	9,8	0,93	0,00	2,67	9,6	0,41	1,19	0,14	2,41	7,02	0,81
2. Pesca	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Extracción mineral (b)	1,09	0,7	0,00	0,00	0,05	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Alimentos (productos animales)	1,96	7,1	3,54	0,00	3,69	8,4	0,66	1,23	0,62	2,41	4,45	2,24
5. Alimentos (otros productos)	1,21	3,7	1,98	0,00	9,88	12,3	1,10	1,11	0,21	3,37	3,39	0,65
6. Bebidas y fabricación de tabaco	1,13	3,1	0,00	0,00	0,85	2,3	0,09	0,19	0,00	0,24	0,53	0,00
7. Textiles	1,18	4,8	1,32	1,67	1,14	0,0	0,12	0,00	0,17	0,50	0,00	0,69
8. Vestido (c)	1,16	7,9	0,92	0,00	0,34	1,1	0,04	0,10	0,10	0,25	0,65	0,65
9. Piel y calzado (c)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Madera y muebles	1,29	8,3	4,22	3,86	0,46	0,9	0,05	0,09	0,56	0,35	0,56	3,60
11. Fabricación de papel y cartón	1,20	4,7	5,44	0,00	0,11	0,0	0,01	0,00	0,58	0,05	0,00	2,27
12. Artes gráficas, impresión e industrias relacionadas	1,25	6,8	85,18	0,00	3,52	7,2	0,40	0,67	9,44	2,20	3,65	51,50
13. Petróleo (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Química, plásticos y fibras	1,17	3,9	17,85	0,00	0,74	0,3	0,09	0,03	1,86	0,27	0,09	6,19
15. Materiales de construcción, cerámica y cristal	1,33	7,8	19,37	0,00	0,03	0,9	0,00	0,09	2,29	0,02	0,52	13,43
16. Metales básicos	1,21	2,7	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17. Productos metálicos y maquinaria	1,23	7,0	38,37	38,11	0,41	0,1	0,05	0,01	4,91	0,26	0,05	27,69
18. Industria electrónica	1,16	6,1	5,85	33,52	0,38	0,6	0,04	0,05	1,20	0,21	0,27	6,30
19. Automóviles y equipo de transporte	1,15	3,5	0,22	3,34	0,3	0,2	0,03	0,02	0,08	0,10	0,05	0,25
20. Óptica, instrumental y otras industrias	1,19	2,7	5,19	37,70	0,04	0,0	0,00	0,00	1,24	0,01	0,00	2,80
21. Servicios públicos	1,08	2,2	81,46	0,00	48,45	20,5	4,83	1,66	7,84	9,82	3,36	15,94
22. Construcción e instalación	1,56	10,7	98,55	332,75	5,06	11,8	0,73	1,37	21,56	4,99	9,42	148,15
23. Comercio (mayor y menor), intermediación comercial	1,31	10,6	4,50	0,00	115,79	154,9	13,96	15,12	0,52	113,02	122,46	4,25
24. Hoteles, restaurantes, cafés, etc.	1,37	9,7	16,02	0,00	26,59	35,6	3,35	3,63	1,95	23,75	25,76	13,81
25. Reparaciones de bienes de consumo	1,31	10,8	0,96	0,00	11,06	14,8	1,34	1,45	0,92	11,00	11,92	7,54
26. Transporte aéreo y marítimo (d)	1,34	11,2	25,42	0,00	2,14	0,0	0,26	0,00	0,00	2,21	0,00	0,00
27. Otros transportes y almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28. Comunicaciones	1,16	8,5	24,73	0,00	11,57	11,6	1,23	1,00	2,54	9,06	7,35	18,69
29. Banca	1,22	6,6	0,00	0,00	3,13	0,4	0,35	0,04	0,00	1,90	0,20	0,00
30. Seguros	1,28	6,6	1,55	0,00	2,77	0,4	0,33	0,04	0,18	1,68	0,20	0,91
31. Inmobiliaria	1,11	1,1	0,00	0,00	116,64	161,8	11,97	13,45	0,00	11,81	13,27	0,00

Cuadro 2 (Continuación)
MULTIPLICADORES INPUT-OUTPUT PARA LA PROVINCIA DE OVERIJSEL (PAÍSES BAJOS), COEFICIENTES DE CONSUMO E INVERSIÓN, Y EFECTOS SOBRE LA RENTA Y EL EMPLEO REGIONAL, EN RELACIÓN CON EL GASTO DE LA UNIVERSIDAD DE TWENTE, PAÍSES BAJOS, EN 1990 (a)

Sector (en Overijssel)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
32. Servicios a empresas y alquileres de maquinaria	1,24	9,4	131,39	26,00	3,05	4,2	0,35	0,39	14,94	2,64	2,94	113,55
33. Administración	1,32	11,8	0,00	0,00	3,62	10,0	0,44	0,99	0,00	3,93	8,80	2.188,40
34. Servicios médicos y veterinarios	1,24	12,1	12,80	0,00	95,49	45,6	10,91	4,22	1,41	106,40	41,15	13,77
35. Servicios culturales, deportivos y recreativos	1,37	11,4	0,00	0,00	14,13	77,1	1,79	7,90	0,00	14,83	65,55	0,00
36. Servicios sociales y otros servicios	1,31	22,2	90,51	0,00	38,04	46,0	4,60	4,51	10,58	77,77	76,17	178,66
37. Otros	1,43	3,3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IVA			130,92	66,56	79,30	66,7						
Importaciones domésticas interregionales			144,75	349,95	229,06	207,9						
Importaciones del extranjero			46,06	106,52	169,49	86,8						
Total			1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,0	59,45	60,52	85,83	407,47	409,80	2.823,01

(a) Significado de las columnas:

1. Multiplicadores de producción Tipo II.
2. Multiplicadores de consumo Tipo I.
3. Coeficientes de consumo para la inversión de la Universidad de Twente, en $\%_{\infty}$.
4. Coeficientes de inversión para la inversión de la Universidad de Twente, en $\%_{\infty}$.
5. Coeficientes de consumo para el gasto del personal de la Universidad de Twente, en $\%_{\infty}$.
6. Coeficientes de consumo para el gasto de los estudiantes de la Universidad de Twente, en $\%_{\infty}$.
7. Efecto total sobre la renta regional del profesorado y otro personal, en millones de florines.
8. Efecto total sobre la renta regional de los estudiantes, en millones de florines.
9. Efecto total sobre la renta regional del gasto y la inversión de la Universidad, en millones de florines.
10. Efecto total sobre el empleo regional del profesorado y otro personal, en empleos a tiempo total.
11. Efecto total sobre el empleo regional de los estudiantes, en empleos a tiempo total.
12. Efecto total sobre el empleo regional del gasto y la inversión de la Universidad, en empleos a tiempo total.

(b) Gas natural y petróleo crudo en 13, otra minería y extracción en 14.

(c) El sector 9 está incluido en el 8.

(d) El sector 27 está incluido en el 26.

varios servicios. De media, el multiplicador regional es 1,26, lo que quiere decir que los gastos directos de 200 millones de florines generan una renta adicional en la economía regional de 40 millones de florines. El multiplicador regional medio de los efectos del empleo es mayor (1,66) debido a la existencia de un sesgo hacia los sectores de comercio, administración y servicios, que son relativamente intensivos en trabajo. De hecho, a los 2.188 empleos a tiempo completo de la propia universidad debe añadirse 1.452 empleos más que son mantenidos en la economía regional.

Cabe hacer tres observaciones adicionales. Primero, los resultados representan el impacto del gasto medio de la universidad, lo que significa que un hipotético aumento del 10% en el presupuesto universitario y el número de alumnos no conduce necesariamente a un incremento de un 10% en el impacto de gasto. Ello puede deberse, por ejemplo, a la diferencia entre coeficientes medios y marginales, y a la aparición de efectos precio, escala y aglomeración. En segundo lugar, los efectos renta y empleo no pueden considerarse como crecimiento generativo de la economía debido a la presencia de la universidad, pues la inmigración de los estudiantes y en especial del profesorado constituye, en primera instancia, una mera redistribución interregional. Finalmente, debe señalarse que el impacto está infravalorado en la medida en que el consumo de bienes cuasipúblicos por parte de la universidad, el personal y los alumnos supone un empleo adicional en el sector público⁽⁶⁾.

5. LOS «IMPACTOS DEL CONOCIMIENTO» SOBRE EL SECTOR MANUFACTURERO

Junto a los impactos del gasto descritos en el apartado anterior, pueden producirse impactos del conocimiento. El término «efectos de conocimiento» se utiliza para referirse a los impactos de la producción de conocimiento de las universidades sobre varios indicadores económicos. Estos efectos de las universidades pueden reflejarse en la heterogeneidad de los inputs de trabajo, diferenciados de acuerdo con el conocimiento y la cualificación; en la heterogeneidad del capital, con «cosechas» recientes de mayor productividad; o simplemente en un cambio (multiplicativo) de parámetros en la función de producción, capturando el cambio técnico no incorporado. Por tanto, los impactos de conocimiento pueden ser el resultado tanto de la propia investigación universitaria, como de la acumulación de capital humano, o de efectos relacionados con los servicios prestados por la universidad a la comunidad. También es obvio que los impactos de conocimiento no tienen una distribución equilibrada en el territorio. La movilidad del trabajo muy cualificado y las pautas de localización de las empresas pueden conllevar fricciones espaciales. La relevancia de los impedimentos espaciales se deriva de los mecanismos implícitos en los impactos de conocimiento de las universidades. Estos mecanismos surgen de la relación entre investigación básica y aplicada, y la difusión del conocimiento. Ambos se describen a continuación.

La dedicación principal de las universidades es la investigación básica, que se refleja en las contribuciones originales al avance de la ciencia, aunque las universidades pueden producir también investigación aplicada, generando conocimientos científicos para alcanzar nuevos productos o procesos. Sin embargo, la investigación universitaria de tipo aplicado consiste principalmente en proyectos de investigación de tipo contractual, es decir, iniciados y sufragados por instituciones exter-

(6) Los servicios públicos sometidos a precios o tasas se incluyen en el análisis input-output.

nas⁽⁷⁾. Los principales productores de investigación aplicada (y de desarrollo experimental) son las empresas privadas y los institutos de investigación.

La relación entre investigación básica y aplicada ha sido clarificada por Binswanger (1974, 1978) y por Evanson y Kislev (1975). Estos autores defienden que la investigación básica, sin contraprestaciones directas, resulta complementaria de la investigación aplicada, porque puede alterar la distribución de rendimientos de producción potenciales. La investigación aplicada se entiende como la toma de muestras sucesivas de la distribución de rendimientos potenciales, cuyos parámetros vienen determinados por la investigación básica, la naturaleza, y el estado de la tecnología. Consecuentemente, la rentabilidad de la investigación aplicada vendría dada por la diferencia entre el rendimiento de la mejor muestra y el rendimiento actual. Debido a esta relación complementaria entre ambos tipos de investigación, y dada la concentración de la investigación básica en las universidades y de la investigación aplicada en el sector privado, se puede esperar una intensa interacción entre las universidades y las empresas privadas.

Esa interacción entre universidades y la empresa privada ha aumentado gracias a los siguientes factores (ver también Nijkamp, 1986).

— El proceso por el que la moderna tecnología de producción está cada vez más orientada hacia el conocimiento. Este proceso, que alcanza a todas las fases de producción, desde el diseño del producto hasta el servicio post-venta, ha llevado a un aumento de la intensidad de I&D que a su vez está fuertemente relacionada con la investigación básica (ver Binswanger, 1978).

— La creciente importancia de las pequeñas unidades de producción, que dependen, a veces en gran medida, del I&D realizado por institutos de investigación externos, como las universidades, a diferencia de las grandes empresas, que suelen autofinanciarse (ver Thwaites y Oaky, 1985; Markusen et al., 1986).

— La idea anterior alcanza una mayor importancia en el sector de alta tecnología, que se encuentra en rápido crecimiento, y está dominado por pequeñas empresas (ver Thwaites y Oaky, 1985; Markusen et al., 1986).

— Los incentivos y facilidades, cada vez mayores, para transferir conocimientos entre universidades (ver Rothwell y Zegveld, 1982, pp. 232-6; Lynton y Elman, 1987). Esta tendencia de la política universitaria ha sido estimulada por la (esperada) reducción de los presupuestos universitarios, debido a la disminución del número de alumnos y a la contención del gasto del gobierno central. Además, esta política ha sido fomentada por algunos ejemplos de cooperación con beneficio mutuo entre las universidades y la industria, como Silicon Valley, Route 128 (ver Saxenian, 1985), y el «Fenómeno Cambridge» (ver Segal Quince & Partners, 1984)⁽⁸⁾.

La interacción entre universidades y empresas privadas puede producirse a través del empleo de titulados por las empresas, difusión de resultados de investigación, y operaciones de consultoría. El proceso de interacción puede ser modelizado adecuadamente a través de una función de difusión espacial. Siguiendo el trabajo original de Hägerstrand (1965; 1967), los procesos de difusión pueden asociarse

(7) Aunque el gobierno central suele ser la fuente de la financiación «regular» de la educación e investigación superior, también puede encargar proyectos de investigación de este tipo.

(8) La instalación de oficinas de transferencia del conocimiento, el desarrollo de parques tecnológicos, y el fomento de las interacciones son ejemplos típicos de políticas en este sentido (ver también Luger y Goldstein, 1991).

a formas de difusión espacial general y/o jerárquicos. En el caso de difusión espacial general o de entorno (*contagious diffusion*) la difusión del conocimiento se concentra en los alrededores de la fuente original, y disminuye fuertemente con la distancia. Para evitar la no-linealidad, la función de difusión general (DKC) utilizada en Florax (1992) comprende la distancia invertida, tomando el gasto de la universidad como *proxi* de la producción de conocimientos. Formalmente:

$$(1) \quad DKC_{rt} = \sum_{r'=1}^R \frac{UQ_{r't}}{d_{rr'}} \cdot \forall r' = (1, 2, \dots, r, \dots, R)$$

donde $UQ_{r't}$ representa la producción de conocimiento de una universidad localizada en la región r' en el momento t , y $d_{rr'}$ es la distancia entre las regiones r y r' ($d_{rr'} = 0$ si $r = r'$), con $r = (1, 2, \dots, R)$ y $t = (1, 2, \dots, T)$.

En el caso jerárquico, el conocimiento se difunde en primera instancia entre los lugares centrales, y en una fase posterior va filtrándose sucesivamente hacia lugares de orden inferior. Se espera que la difusión entre lugares de orden superior sea más rápida que entre lugares de orden inferior, puesto que aquéllos tienen un mejor acceso a la infraestructura del conocimiento gracias a la presencia de centros de investigación, educación y consultoría. Es más, los lugares situados en lo alto de la jerarquía están conectados con las principales redes de comunicación y transporte y tienen, en general, una mano de obra mejor cualificada. La difusión del conocimiento entre lugares centrales también puede estar sujeta a fricciones espaciales, aunque éstas son de un orden diferente que en el caso de la difusión general o de entorno. La difusión del conocimiento jerárquica (DKH) puede modelizarse de la siguiente forma:

$$(2) \quad DKH_{rt} = UQ_{rt} + UH_{rt} \sum_{\substack{r'=1 \\ r' \neq r}}^R \frac{UQ_{r't}}{d_{rr'}} \cdot \forall r'$$

donde UH recoge la posición en la jerarquía urbana, operacionalizada como el número de habitantes de la mayor ciudad de cada región, y el resto de los símbolos mantienen idéntico significado que en la ecuación anterior.

Ambos modelos de difusión se tienen en cuenta por varias razones. Es probable que la transferencia de conocimiento por parte de los titulados se adecúe a los dos tipos. Por un lado, los titulados tienden a permanecer en los alrededores de la universidad original (ver Florax, 1987). Por otro lado, el mercado de trabajo de los titulados es con frecuencia de escala nacional, aunque presente una fuerte concentración en lugares centrales.

Respecto a la difusión de los resultados de investigación, también son relevantes los dos modelos, puesto que dichos resultados se difunden inicialmente entre otras universidades, institutos de investigación, colegios profesionales y empresas de consultoría, y todos ellos tienden a estar localizados en lugares centrales. Sin embargo, es posible que los lugares centrales donde se localizan las universidades se conviertan en líderes en los nuevos conocimientos realmente científicos. Consecuentemente, puede resultar ventajoso para las empresas con departamentos de I&D localizarse en la vecindad de estos núcleos de generación de conocimiento.

La transferencia de conocimiento a través de las consultorías requiere contactos personales (ver Törnqvist, 1970). Como la intensidad de los contactos personales depende, entre otros factores, de la distancia, la difusión espacial general resulta relevante en este sentido. Sin embargo, la difusión jerárquica del conocimien-

to puede resultar una alternativa factible debido a la posibilidad de acceso indirecto al conocimiento científico, a través de las infraestructuras de educación, investigación y consultoría en los lugares centrales.

De lo anterior se deduce que a mayor importancia del proceso de difusión espacial general, más fuerte resulta la tendencia a localizarse cerca de las universidades, *ceteris paribus*, y mayor será la actividad económica. Por tanto, se pueden establecer las siguientes hipótesis en relación con los impactos de conocimiento de las universidades: La división del trabajo entre las universidades y las empresas privadas requiere una interacción intensiva, que puede tener lugar a través de la difusión espacial general y/o jerárquica. Si domina la primera, se puede esperar una concentración de la actividad económica alrededor de las universidades. Si domina la difusión jerárquica, esa concentración de la actividad no aparecerá cerca de las universidades sino alrededor de los lugares centrales.

También es posible que la transmisión del conocimiento se produzca a través de ambos mecanismos. Es más, puede que no haya diferencias espaciales importantes en el acceso al conocimiento de las universidades, o que la influencia que tal acceso pueda ejercer sobre la economía resulte menor.

Para estimar si los impactos regionales de la producción de conocimiento son significativos, se utiliza un modelo de inversión interregional basado en el enfoque estándar de tipo neoclásico desarrollado inicialmente por Jorgenson (ver Florax, 1992, para un mayor detalle). Se diferencia entre la inversión en inmuebles (IB) y la inversión en maquinaria (IM). Además de las variables explicativas tradicionales, el output (como una *proxi* del stock de capital), el crecimiento del output (retardado en un período), el coste del capital y la tasa salarial, la ecuación de la inversión en edificios recoge dos variables adicionales de localización, y ambas ecuaciones recogen variables de difusión del conocimiento. Todo ello supone el siguiente sistema de ecuaciones.

$$(3) \quad IB_{rt} = \alpha_0 + \alpha_1 IM_{rt} + \alpha_2 Q_{rt} + \alpha_3 \Delta Q_{rt} + \alpha_4 \Delta Q_{rt-1} - \alpha_5 cb_{rt-1} \\ + \alpha_6 DU_{rt} - \alpha_7 DR_r + \alpha_8 DKC_{rt} + \alpha_9 DKH_{rt} + \varepsilon_{rt}^1$$

$$(4) \quad IM_{rt} = \beta_0 + \beta_1 IB_{rt} + \beta_2 Q_{rt} + \beta_3 \Delta Q_{rt} - \beta_4 cm_{rt} + \beta_5 w_{rt} \\ + \beta_6 DKC_{rt} + \beta_7 DKH_{rt} + \varepsilon_{rt}^2$$

donde IB e IM representan, respectivamente, la inversión en inmuebles y maquinaria de la industria manufacturera, Q es el output real de la misma, ΔQ es la diferencia de primer orden en el output, c el coste del capital, w los salarios reales, DU el grado de urbanización, DR la distancia respecto a la región central, y, finalmente, DKC y DKH reflejan la difusión espacial general y la difusión espacial jerárquica del conocimiento, respectivamente.

A continuación se presentan las conclusiones alcanzadas en la investigación completa, que está publicada en Florax (1992), y en la que se utilizaron diferentes especificaciones, estimadores, y técnicas para manejar las dependencias en el espacio. Respecto a la inversión de la industria manufacturera, la variable explicativa más robusta es el nivel de output regional. Además, el nivel de inversión corriente en edificios contribuye significativamente a explicar el nivel de inversión en equipamientos. La relación inversa, la inversión en equipo como variable explicativa de la inversión en edificios, no presenta fuerte poder explicativo. La hipótesis del acelerador⁽⁹⁾

(9) En síntesis, la teoría del acelerador explica el nivel de inversión a través del nivel de output y del crecimiento del output.

queda demostrada, aunque principalmente en relación con la inversión en edificios. El cálculo del retardo de ajuste de las empresas al nuevo nivel de equilibrio del stock de capital ha resultado ser bastante corto (un año). Ha quedado establecida la relevancia de los factores de coste, en el sentido de que contribuyen a explicar los niveles de inversión regional agregados, aunque su significatividad es algo más frágil que la de los resultados de la hipótesis del acelerador. La tasa salarial resulta, en general, más importante que el coste del capital. En tanto en cuanto la tasa salarial sea significativamente distinta de cero, su valor es positivo, lo que revela una tendencia a la sustitución de capital por trabajo.

Los resultados más frágiles se producen para las variables de localización y de difusión del conocimiento. Aquéllas no son significativamente distintas de cero, por lo que su influencia sobre la inversión agregada es posiblemente despreciable (ver también más abajo).

Cabe prestar una atención especial a las variables que recogen la producción y difusión del conocimiento obtenido en la academia, es decir, las difusiones general y jerárquica. Las estimaciones establecen un proceso de difusión jerárquico, pero la variable aparece con signo negativo de forma persistente, lo que parece inexplicable desde el punto de vista teórico. Aunque la variable no ha sido retirada de las especificaciones, pues es probable que recoja fielmente otros factores no incluidos (como el precio de los solares, o la disponibilidad de trabajadores de cuello azul)⁽¹⁰⁾, es obvio que no puede interpretarse en términos de difusión jerárquica del conocimiento. Dada la fuerte colinealidad entre las variables de localización y de difusión jerárquica del conocimiento, esta última puede haber recogido algún elemento que pertenece a aquélla, en concreto en la especificación de la inversión en edificios.

El coeficiente que corresponde a la difusión espacial general no se aleja significativamente de cero en casi ningún caso. La excepción puede verse en el cuadro 3, que presenta los resultados de la estimación de un modelo en el que se refleja la heterogeneidad espacial distinguiendo con parámetros diferentes dos tipos de regiones, las del centro y las de la periferia.

En las regiones periféricas se observa que la proximidad geográfica a la universidad es un factor significativo para explicar el nivel de inversión en equipamiento. Para la inversión en inmuebles no se obtienen resultados significativos, lo que no sorprende, teniendo en cuenta que los complejos industriales cercanos a las tres universidades más jóvenes de las regiones periféricas de los Países Bajos⁽¹¹⁾ ya existían antes del establecimientos de aquéllas.

6. LA INCIDENCIA ESPACIAL DE LA POLÍTICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR: CONCLUSIONES.

Como resumen, cabe señalar que con el análisis agregado utilizado en este trabajo, la proximidad geográfica a la producción de conocimiento académico y/o a áreas centrales con gran densidad de población y buenos accesos a infraestructuras de

(10) La exclusión de esta variable significaría igualar implícitamente su coeficiente a cero.

(11) Estos complejos industriales son la industria electrónica de la zona de Eindhoven, los complejos del metal y textil en Twente, y el complejo, primero minero y después químico, de Limburg.

Cuadro 3
ESTIMACIONES POR MCO DE LA ESPECIFICACIÓN SEMILOGARÍTMICA DE LA INVERSIÓN EN INMUEBLES
Y BIENES DE EQUIPO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LAS REGIONES COROP DURANTE EL PERÍODO 1979-1982,
CON COEFICIENTES DIFERENTES PARA LAS REGIONES CENTRALES Y LAS PERIFÉRICAS (a)

Variable dependiente	ln (IB) 1979	1980	1981	1982	ln (IM) 1979	1980	1981	1982
Constante	5.4591 [1.4878] 3.0062*** 7.0080 [2.1996] -0.4241E-4 [-0.1490]	6.1659*** [4.1958] 6.6613*** [8.2972] 0.0006** [2.0391] 0.0006** [2.2252]	4.1835** [2.2563] 0.5967 [0.2683] 0.0003* [1.9115] 0.0003 [1.2197]	-2.8505 [-0.6383] 1.3547 [0.8390] 0.0009* [1.9278] 0.8072E-4 [0.3670]	-1.9883 [-1.4787] 3.7299*** [2.8167]	-1.3882 [-0.5682] 5.5004** [2.5415]	-1.5327 [-0.5264] 5.4035*** [2.8268]	0.4750 [0.1542] 4.4718** [2.4203]
$Q_{i,t-1}$								
$Q_{i,t}$					0.0005*** [2.5806] -0.0003 [-0.8560]	0.0003 [1.5100] 0.0004 [1.1541]	0.0006** [1.9998] -0.0003 [-0.8042]	0.0009*** [3.1889] 0.0002 [1.1140]
$\Delta Q_{i,t}$	-0.0017 [-0.7223] -0.0003 [-1.0111]	0.0038*** [2.6256] -0.0012** [-2.3251]	0.0021** [2.3661] -0.0021*** [-3.3172]	0.0038 [1.5174] 0.0005 [0.4416]	-0.0031*** [-2.8750] -0.0007* [-1.8610]	-0.0003 [-0.5521] 0.0002 [0.5155]	-0.0002 [-0.4678] 0.0024 [1.5458]	-0.0006 [-0.8874] -0.0038** [-2.3873]
$\Delta Q_{i,t+1}$	-0.0011 [-1.0159] 0.0019*** [4.0819]	-0.2517E-4 [-0.0121] 0.0018*** [-2.8916]	0.0034** [1.9813] 0.0004 [1.3867]	0.0032** [2.1667] -0.0032*** [-4.0102]				
$c_{i,t-1}^e$	-4.9606 [-0.7469] -0.7558 [-1.3271]	-8.2574** [-2.3394] -4.0022*** [-2.9771]	-2.0666 [-1.4328] 0.4447 [0.5777]	2.5795 [1.255] -0.0783 [-0.1757]				
$c_{i,t}^e$					2.7491*** [4.7275] 0.8093* [1.6582]	3.7703** [2.1431] -0.0558 [-0.0849]	2.1032 [0.9990] 0.3346 [0.7600]	2.2727 [1.2788] 0.4644 [1.2578]
$w_{i,t}$					0.1439E-4 [0.5185] -0.2710E-4 [-0.9527]	0.1506E-4 [0.3812] -0.3808E-4 [-0.8197]	0.5836E-4 [1.0128] -0.5094E-4 [-1.0546]	-0.1330E-4 [-0.2059] -0.3706E-4 [-0.8020]
$DR_{i,t}$	-0.0142 [-0.8312] 0.0007 [0.2703]	-0.0096 [-0.9880] -0.0168*** [-3.5775]	-0.0047 [-0.4946] 0.0093 [0.9291]	0.0049 [0.3791] 0.0065 [0.8450]				
$DU_{i,t}$	0.0314 [0.7872] -0.0655*** [-2.8798]	0.0320 [0.8011] -0.0237 [-0.5419]	0.0099 [0.4557] -0.0161 [-0.4111]	-0.0600 [-1.4955] -0.0729 [-1.3650]				

Cuadro 3 (Continuación)
**ESTIMACIONES POR MCO DE LA ESPECIFICACIÓN SEMILOGARÍTMICA DE LA INVERSIÓN EN INMUEBLES
 Y BIENES DE EQUIPO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LAS REGIONES COROP DURANTE EL PERÍODO 1979-1982,
 CON COEFICIENTES DIFERENTES PARA LAS REGIONES CENTRALES Y LAS PERIFÉRICAS (a)**

Variable dependiente	ln (IM)							
	1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982
$IM_{i,t}$	0.0029 [0.9266]	0.0040* [1.8207]	0.0105*** [4.0188]	0.0005 [0.1188]	0.0250*** [8.5545]	0.0115** [2.5027]	0.0090 [1.2951]	0.0046 [0.4660]
	0.0103*** [5.5592]	0.0018 [0.4714]	0.0021 [0.7993]	0.0088* [1.8200]	0.0345*** [3.0472]	0.0086 [0.6619]	0.0219** [2.7264]	0.0219** [2.5167]
$IB_{i,t}$	-0.0007 [-0.7821]	0.0005 [0.5221]	0.0004 [0.5512]	0.0002 [0.1244]	0.0003 [0.9892]	-0.0003 [-0.4368]	-0.0002 [-0.2349]	-0.0010 [-1.3504]
	-0.0009 [-0.5047]	0.0014 [0.4822]	-0.0022 [-0.5956]	-0.0023 [-0.7068]	0.0030 [1.5723]	0.0048** [1.9973]	0.0053*** [2.6191]	0.0026 [1.0812]
$DKC_{i,t}$	-0.2603E-4 [-0.4862]	-0.1599E-4 [-0.6601]	0.4175E-4** [2.4598]	-0.1420E-5 [-0.0395]	0.1500E-4 [0.5185]	-0.8778E-5 [-0.4359]	-0.2198E-4 [-1.4166]	-0.3043E-4** [-2.2488]
	-0.8265E-4 [-0.4722]	-0.0002 [-1.2194]	0.0003 [1.0611]	0.0003** [1.9798]	0.8707E-5 [0.1367]	-0.0004** [-2.3256]	-0.0008*** [-3.8246]	-0.0002 [-1.2153]
R^2 ajustada	0.79	0.79	0.85	0.80	0.92	0.78	0.80	0.85
LJK	0.60	0.60	0.70	0.61	0.87	0.63	0.67	0.76
AIC	-16.0012	-15.4035	-11.6566	-23.0506	-3.8421	-23.1698	-19.9074	-14.9452
SC	72.0023	70.8070	63.3132	86.1012	39.6842	78.3396	71.8149	61.8905
CN	105.7800	104.5850	97.0908	119.8790	66.7062	105.3620	98.8370	88.9125
CN	68.2495	64.7921	75.3208	79.1813	65.4275	58.0346	67.2237	61.2648
KS	0.1527	0.9637	15.3819***	3.0293	4.2893	1.3385	1.2066	0.9753
BP	10.4610***	1.4785	0.2843	4.3496**	0.9425	0.6392	0.1564	1.0779
IR (1)	-0.2245	1.1035	-0.2047	3.0524***	-1.5335	-0.1361	0.7991	-0.9067
(2)	0.6042	-0.9050	-0.2046	-0.5095	1.5017	1.2673	1.1370	-0.9067
(3)	-1.4913	0.2791	1.0765	-0.9333	-0.4672	0.1642	-0.9837	-0.3540
(4)	1.2427	0.0370	-0.8628	-1.2254	0.0359	0.4635	1.1398	0.0626
(5)	-0.0518	-0.4345	-0.2752	0.4753	1.6041	-0.2628	-2.1529**	0.2389
(6)	-0.2136	-0.4115	0.4944	-0.3965	-1.5583	-2.1158**	-0.2050	-0.5559
(7)	0.3169	0.3188	-0.2027	0.4263	-0.5114	-0.2320	0.1786	0.1763

(a) El primer coeficiente y valor $-z$ (es decir, basados en errores estándar del test de heteroscedasticidad de White) se refiere a las regiones centrales, y el segundo a las regiones periféricas. La significatividad de todos los valores se indica como ***, ** y * representan, respectivamente, significatividad para los niveles 0,01, 0,05 y 0,10. El significado de las abreviaturas para el test estadístico es el siguiente: LJK es el valor del log-likelihood (incluyendo el término constante habitual), AIC el Criterio de Información de Akaike, SC el Criterio de Schwartz, CN el número de condición, KS el test Kiefer-Salmon, BP los test de heteroscedasticidad de grupo de Breusch-Pagan, e IR (g) el coeficiente normalizado del residuo de Moran para órdenes diferentes de contigüidad g con matrices estandarizadas de contigüidad binaria. Para un mayor detalle, ver Florax (1992).

transporte, de comunicaciones y de conocimiento, no constituye un determinante significativo de la inversión industrial. Se ha obtenido alguna evidencia, aunque más bien frágil, de que la coincidencia geográfica de infraestructuras de conocimiento junto a empresas industriales acelera el proceso de obsolescencia económica en las regiones periféricas. Por tanto, el factor espacial parece relevante con respecto al cambio técnico, y aparece, entre otros, en el comportamiento inversor de empresas localizadas en la cercanía de las universidades, en lo que atañe a las regiones periféricas. En contraste con el carácter predominantemente redistributivo de la renta y el crecimiento del empleo regional originados por el gasto de las universidades, parece más probable que los efectos sobre el nivel de inversión en maquinaria en las regiones periféricas deban ser interpretados como crecimiento generativo. Esta conclusión resulta fortalecida dado que la universidad no aparece como un factor decisivo en la localización de las empresas, puesto que las inversiones adicionales en bienes de equipo no han venido acompañadas de cambios en la localización interregional de empresas, pues éstos hubieran aparecido en la inversión en inmuebles.

Las estimaciones realizadas también revelan que en las regiones periféricas la presencia de la universidad no influye decisivamente sobre la localización de empresas, y que la relevancia de impedimentos espaciales es mucho más débil, o incluso está ausente, en las regiones centrales. Debe señalarse que estos resultados pueden ser los normales en un país pequeño como los Países Bajos, pues la distribución espacialmente equilibrada de las universidades permite a las empresas establecer contactos «cara a cara» independientemente de su localización.

Finalmente, lo anterior tiene consecuencias respecto a las políticas de desarrollo regional, en las que la elección de la localización se considera un elemento del proceso de planificación. Son también relevantes en el contexto de fusiones institucionales y procesos de ajuste. En relación con las regiones centrales, se ha observado que el impacto del conocimiento de las universidades no presenta diferencias en el espacio. Dada la alta densidad de la educación universitaria y de las infraestructuras de investigación en las regiones centrales, parece probable que el impacto regional del gasto de estas instituciones no sufra cambios radicales si, por ejemplo, se estableciese una universidad nueva, o bien se cerrase alguna. Sin embargo, en las regiones periféricas puede existir un impacto del conocimiento, aunque en particular sobre la inversión industrial en bienes de equipo, y no sobre la inversión en inmuebles. Ello implica que la decisión de establecer una universidad en la periferia resulta adecuada solamente si en la región existe ya un potencial de desarrollo en forma de, por ejemplo, un complejo industrial. Es más, respecto a los impactos del gasto de las universidades, los efectos de la creación, crecimiento o declive de una universidad en la periferia pueden diferir de los efectos en regiones centrales, en particular porque es posible que estos efectos conduzcan a cambios interregionales en los patrones de gasto en las regiones periféricas. Por ello resulta más fácil que estos efectos influyan sobre el empleo y la renta regional.

Aunque debe tenerse en cuenta que este trabajo ha centrado su atención principalmente sobre los efectos económicos regionales de las universidades sobre la industria, y que estudia un país relativamente pequeño, los resultados indican que la factibilidad de que un gobierno central pueda contrarrestar los desequilibrios regionales generados por el mercado (como se menciona en la cita de Lane al principio de este artículo) parece bastante modesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersson, A. E. (1988): *Universitet, Regioners Framtid, Stockholm: Regionplane-kontoret.*
- Anselin, L., P. Krsnak and S. Rey (1987): *Economic Impacts of Alternative Development Scenarios for the University of California, Santa Bárbara, Santa Bárbara: University of California.*
- Berg, B. and B. Östergren (1977): *Innovations and Innovation Processes in Higher Education, Stockholm: National Board of Universities and Colleges.*
- Binswanger, H. P. (1974): «A Micro-economic Approach to Induced Innovation», *The Economic Journal*, 84, 940-58.
- Binswanger, H. P. (1978): «The Microeconomics of Induced Technical Change», in: H. P. Binswanger and V. W. Ruttan (eds), *Induced Innovation; Technology, Institutions, and Development*, Baltimore: John Hopkins University Press.
- Bonner, E. R. (1968): «The Economic Impact of a University on its Local Community», *Journal of the American Institute of Planners*, 34, 339-43.
- Bowen, H. R. (1977): *Investment in Learning, The Individual and Social Value of American Higher Education*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Caffrey, J. and H. H. Isaacs (1971): *Estimating the Impact of a College or University on the Local Economy*, Washington D. C.: American Council on Education.
- Cerych, L. (1984): «The Policy Perspective», in: B. R. Clark (ed.), *Perspectives on Higher Education: Eight Disciplinary and Comparative Views*, Berkeley: University of California Press.
- CPEC (California Postsecondary Education Commission) (1984): *The Wealth of Knowledge: Higher Education's Impact on California's Economy*, Sacramento: CPEC.
- Crausaz, R. (1979): «Higher Education in Switzerland», *European Journal of Education*, 14.
- Eggertsson, T. (1990): *Economic Behavior and Institutions*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Evanson, R. and Y. Kislev (1975): *Agricultural Research and Productivity*, New Haven: Yale University Press.
- Florax, R. J. G. M. (1987): «De regionaal-economische betekenis van de universiteit», *Geografisch Tijdschrift*, XXI, 354-68.
- Florax, R. (1992): *The University: A Regional Booster?, Economic Impacts of Academic Knowledge Infrastructure*, Aldershot: Ashgate.
- Folmer, H. (1986): *Regional Policy: Measurement of its Effect*, Boston: Martinus Nijhoff.
- Goedegebuure, L. C. J. (1989): «Institutional Mergers and System Change: Reconstructing the Sector of Higher Vocational Education», in: P.A.M. Maassen and F. A. van Vught (eds), *Dutch Higher Education in Transition: Policy-Issues in Higher Education in the Netherlands*, Culemborg: LEMMA.
- Greenwood, M. J., G. L. Hunt and E. L. Pfalzgraff (1987): «The Economic Effects of Space Science Activities on Colorado and the Western United States», Boulder: University of Colorado, Center for Economic Analysis, (mimeo).

- Hägerstrand, T. (1965): «Aspects of the Spatial Structure of Social Communication and the Diffusion of Information», *Papers of the Regional Science Association*, 16, 27-42.
- Hägerstrand, T. (1967): *Innovation Diffusion as a Spatial Process*, Chicago: University of Chicago Press, (original, in Swedish, 1953).
- Kyvik, S. (1983): «Decentralisation of Higher Education and Research in Norway», *Comparative Education*, 19, 21-9.
- Kyvik, S. and H. Skoie (1982): «Recent Trends in Norwegian Higher Education», *European Journal of Education*, 17, 183-92.
- Lane, J.-E. (1984): «Higher Education Regionalization», *Higher Education*, 13, 347-68.
- Lane, J.-E. (1988): «The Development Role of the University of Norrland», in: F. Lazin, S. Aroni, Y. Gradus (eds), *The Policy Impact of Universities in Developing Regions*, Houndmills: Macmillan, 196-209.
- Lane, J.-E. and B. Frederikson (1983): *Higher Education and Public Administration*, Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Lane, J.-E. and M. Murray (1985): «The Significance of Decentralisation in Swedish Education», *European Journal of Education*, 20, 163-70.
- Lömker, K. (1986): «Regionalization in the Sector of Tertiary Education Institutions: Development in the Federal Republic of Germany», *Higher Education in Europe*, XI, 44-9.
- Luger, M.I. and H. A. Goldstein (1991): *Technology in the Garden, Research Parks and Regional Economic Development*, Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Lynton, E. A. and S. E. Elman (1987): *New Priorities for Universities, Meeting Society's Needs for Applied Knowledge and Competent Individuals*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Marklund, S. and G. Bergendal (1979): *Trends in Swedish Educational Policy*, Stockholm: The Swedish Institute.
- Markusen, A., P. Hall and A. Glasmeier (1986): *High Tech America: The What, How, Where, and Why of the Sunrise Industries*, Boston: Allen & Unwin.
- Morrell, D. (1983): «Regionalization in Higher Education Governance: A Regional Dimension in the United Kingdom», in: M. Shattock.
- Neave, G. (1976): *Patterns of Equality: The Influence of New Structures in European Higher Education Upon the Equality of Educational Opportunity*, Windsor: NFER Publishing Company.
- Neave, G. (1983): «Regionalization in Higher Education Governance, The Regional Dimension: Some Considerations From a European Perspective», in: M. Shattock.
- Nijkamp, P. (ed.) (1986): *Technological Change, Employment and Spatial Dynamics*, Berlin: Springer.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (1973): *Short Cycle Higher Education: A Search for Identity*, Paris.
- Oakey, R.P., R. Rothwell, M. Beesley and S. Y. Cooper (1987): «Research and Development and Competitive Performance in British and American High Technology Small Firms», in: R. Rothwell and J. Bessant (eds), *Innovation: Adaptation and Growth, An International Perspective*, Amsterdam: Elsevier.

- O'Buachalla, S. (1976): «The National Institute for Higher Education-Limerick: The Service Role of the University in Regional Development», *Paedagogica Europaea*, XI, 41-68.
- Pedersen, M. N. and H. O. Hunter (1980): *Recent Reforms in Swedish Higher Education*, Stockholm: Ratio.
- Pratt, J. and T. Burgess (1974): *Polytechnics: A Report*, London: Pitmans.
- Premfors, R.I.T. (1979): The Politics of Higher Education in Sweden: Recent Developments, 1976-78», *European Journal of Education*, 14.
- Premfors, R. (1984): *Higher Education Organization*, Stockholm: Almqvist & Wiskell.
- Premfors, R. and B. Östergren (1978): *Systems of Higher Education: Sweden*, New York: Interbook, International Council for Educational Development.
- Rothwell, R. and W. Zegveld (1984): *Innovation and the Small and Medium Sized Firm: Their Role in Employment and in Economic Change*, London: Frances Pinter.
- Saxenian, A. (1985): «Silicon Valley and Route 128: Regional Prototypes or Historic Exceptions?», in: M. Castells (ed.), *High Technology, Space, and Society*, London: Sage.
- Segal Quince & Partners (1984): *The Cambridge Phenomenon: The Growth of High Technology Industry in a University Town*, Cambridge: Segal Quince & Partners.
- Shattock, M. (ed.) (1983): *The Structure and Governance of Higher Education*, Guilford: The Society for Research into Higher Education.
- Teichler, U. (1987): *Higher Education in the Federal Republic of Germany*, Kassel: Wissenschaftliches Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung.
- Thwaites, A. T. and R. P. Oakey (eds) (1985): *The Regional Economic Impact of Technological Change*, London: Frances Pinter.
- Törnqvist, G. (1970): *Contact Systems and Regional Development*, Lund, University of Lund.
- Vries, P. de (1992): *De lastige verhouding tussen departement en agent: De departementale bekostiging in het licht van de principal agent-benadering*, Enschede: Universiteit Twente, Phd-thesis.
- Vught, F. A. van (ed.) (1989): *Governmental Strategies and Innovation in Higher Education*, London: Jessica Kingsley.

ABSTRACT

This paper is concerned with the decentralisation tendency in higher education policy over the period 1960-1990, and explicitly considers the regional economic impacts of universities that constitute one of the major incentives for geographical decentralisation of the higher educational system. In order to facilitate the analysis the concept "decentralisation" is laid out in four different aspects: functional, geographical, organizational and control decentralisation. With regard to the assessment of regional economic effects of universities this paper is an attempt to fully account for these economic impacts, in the sense that impacts related to the spending of money by the university, faculty, staff and students are accounted for, as well as the possibility of regional differentiation in the economic impacts of knowledge production of universities.

Key words: input-output analysis, education, regional development, the Netherlands.