

Flujos migratorios y movilidad del capital humano*

Bernardí Cabrer, Guadalupe Serrano y Rocío Simarro*¹

RESUMEN: En este trabajo se estiman los flujos migratorios de capital humano entre las regiones españolas a partir de un conjunto de hipótesis. Los resultados indican un aumento de la intensidad de los flujos brutos de migrantes con niveles de instrucción de 2º y 3º grado. Se constata que en España existen tres polos de atracción y emisión de capital humano centrados en Madrid, País Vasco y Cataluña, y actuando de forma independiente. Asimismo, se obtiene un grado de adecuación apreciable entre el nivel educativo de los inmigrantes y los requerimientos de cualificación de la mano de obra de cada región. Sin embargo, se obtiene que los años medios de estudio de la población potencialmente activa han aumentado frente a la estabilidad de los de la población migrante, por lo que no cabe señalar la inmigración como un factor relevante para reducir las disparidades interregionales en capital humano.

Clasificación JEL: J24; J61; O15; R12; R15; R23.

Palabras clave: Capital humano, Flujos migratorios, Estructura productiva regional, Método RAS.

Migratory flows and human capital mobility

ABSTRACT: This paper focuses on estimating interregional human capital migration flows in Spain, based on the assumption of key hypothesis on data and temporal characteristics of educated population migration flows. The results point to the increasing intensity of medium and high educated gross migration flows and confirm

* Este trabajo se ha beneficiado de los comentarios realizados por tres evaluadores anónimos.

G. Serrano agradece la financiación de este trabajo por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación (ECO2008-04059/ECON).

B. Cabrer agradece la financiación de este trabajo por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación (ESO2009-11246).

¹ Departamento de Análisis Económico. Facultad de Economía. Universidad de Valencia. Avda dels Tarongers s/n. Campus dels Tarongers. Edificio Departamental Oriental. 46022 Valencia. España.

Dirección para correspondencia: Bernardí Cabrer, (bernardi.cabrer@uv.es). Tfno.: +34 96 382 82 43 / Fax: +34 96 382 82 49.

Recibido: 22 de noviembre de 2007 / *Aceptado:* 1 de julio de 2009.

Madrid, the Basque Country and Catalonia as the three main independent poles of attraction and emission for educated migrants. Likewise, there is a reasonable concordance between education levels of immigrants and the needs for educated workers in Spanish regions. However, the average amount of years of study within the active population in the region is increasing while that of the immigrants remains unaltered, thus immigration seemed not to be a key factor in reducing regional inequalities in human capital endowments.

JEL classification: J24; J61; O15; R12; R15; R23.

Key words: Human capital, migratory flows, regional productive structure, RAS Method.

1. Introducción

El papel de las migraciones como factor de equilibrio del mercado laboral es una cuestión clave dentro de la literatura. De hecho, ha sido considerado uno de los mecanismos que pueden favorecer los ajustes en el mercado de trabajo en la Unión Europea. Este problema ha sido ampliamente discutido en la literatura desde el trabajo seminal de Greenwood (1975), [véase Greenwood (1993 y 1997) y Herzog *et al.* (1993) a modo de *survey*]. No obstante, los resultados que señalan la migración como fuerza equilibradora del mercado laboral no son concluyentes. Además, dado que los flujos migratorios pueden ser condicionados por barreras geográficas, culturales o institucionales, no es inadecuado asumir que los modelos migratorios son bastante diferentes entre países, e incluso, que los migrantes foráneos no son una fuerza de trabajo perfectamente sustitutiva de la nativa. Por esta razón el análisis de las migraciones internas, entre las regiones de un mismo país, adquiere un papel más relevante en el análisis del problema.

En el caso de España, el análisis de los patrones migratorios internos condicionados por las características de los mercados laborales regionales también ofrece resultados ambiguos. Mientras que Bentolila y Dolado (1991) señalan que un aumento en los salarios relativos regionales y una caída en sus tasas de desempleo relativas aumentan ligeramente la inmigración en la región, Antolín y Bover (1997) apuntan el efecto contrario del desempleo registrado sobre la migración. Además, los autores destacan la relevancia de las características personales y regionales como factores determinantes de la probabilidad de migrar. En este sentido, los individuos con un mayor nivel educativo son más propensos a emigrar que aquellos menos instruidos. Además, varios estudios apuntan que desde los años ochenta, las migraciones responden cada vez más a características regionales, tales como la composición local de la fuerza de trabajo, Ródenas (1994a), o a factores relacionados con la calidad de vida, De la Fuente (1999), que a las variables económicas consideradas tradicionalmente. De hecho, Bover y Velilla (1997, 1999 y 2005) aportan evidencia sobre las nuevas características de los migrantes a principios de la década de los noventa. En general, el perfil de dichos migrantes correspondería a un trabajador con un alto nivel de instrucción que decide migrar como respuesta a los cambios en los patrones de las nuevas

oportunidades de empleo, que mayoritariamente se encuentran en sectores innovadores con requerimientos de trabajo altamente cualificado².

Este cambio en los patrones de las migraciones interiores en España³ y la importancia de las características personales de los migrantes podrían matizar el papel de las migraciones como un mecanismo proveedor de oferta de trabajo. De este modo, un trabajador con baja cualificación, desempleado y viviendo en una región con una alta tasa de desempleo tendría una menor probabilidad de trasladarse a otra región, Bover y Velilla (1999), mientras que los migrantes más instruidos en busca de mejores oportunidades de trabajo serían más propensos a migrar, Antolín y Bover (1997). Dada su educación o su cualificación, la redistribución de dichos trabajadores podría afectar a la dotación relativa de capital humano tanto de las regiones emisoras como de las receptoras. Por esta razón, sería interesante analizar las diferencias en los patrones migratorios según el nivel de instrucción de los trabajadores, así como la dirección y cuantía de dichos flujos.

Basándonos en estas ideas, nuestra contribución consiste en proporcionar una estimación de los flujos migratorios interregionales brutos de la población con edad mayor o igual a 16 años con estudios de 2º y 3º grado en España durante la década de los noventa y principios de los años 2000. Es decir, proporcionamos una aproximación de los flujos interregionales de capital humano, información que no está disponible hasta nuestro conocimiento⁴, dejando al margen los movimientos de trabajadores dentro de la propia región.

A partir de los resultados obtenidos, se analizan los patrones, dirección e intensidad de los flujos interregionales de los migrantes cualificados, así como su distribución a través del territorio, estableciendo una tipología de regiones emisoras y atractoras de capital humano.

Asimismo, relacionaremos estas características con otras variables relevantes como la dotación de capital humano local, o los modelos de especialización sectorial

² Ródenas (1994b) señaló que el peso relativo del sector servicios (porcentaje de empleo en el sector) determina las migraciones interregionales, tanto en las regiones de origen como de destino. Asimismo, Devillanova y García-Fontes (2004) apuntan que a principios de los años noventa los trabajadores se desplazaban hacia lugares que tuvieran un mayor desarrollo del sector servicios, entre otras características locales, y confirmaban la mayor movilidad de los trabajadores con un alto nivel de cualificación.

³ García-Barbancho y Delgado (1988), Bentolila (1992 y 1997), Ródenas (1994a, b), Antolín y Bover (1997), Serrano (1998), De la Fuente (1999) y Bover y Velilla (2005), entre otros, destacan la reducción de los flujos migratorios interregionales desde la segunda mitad de los años setenta. Desde los años ochenta, los flujos migratorios interregionales brutos empezaron a aumentar alcanzando una cifra de migrantes similar a la de los años sesenta pero mostrando diferencias en sus características personales y en sus desplazamientos. Se observa un número similar de entradas y salidas de migrantes en una región, hecho que reduce los flujos migratorios netos y constituye un nuevo patrón bidireccional de los desplazamientos, mientras que las migraciones de corta distancia (intra-regionales) crecen de forma continuada.

⁴ Devillanova y Gacía-Fontes (2004) utilizan los registros de la Seguridad Social de España. Consideran de forma aleatoria la localización de la empresa y su relación con los empleados, reconstruyen la vida laboral de los trabajadores contabilizando como migración cada uno de los movimientos geográficos realizados por cuestiones de trabajo. Sin embargo, desconocen el momento en que se efectúan los desplazamientos, por lo cual solo contabilizan las migraciones entre empleos. Asimismo, no computan la migración efectuada para obtener el primer trabajo ni aquellos migrantes que no encontraron empleo en la región de destino.

de las comunidades autónomas españolas. Con ello se pretende abordar dos cuestiones. En primer lugar, el posible efecto homogeneizador de la migración sobre la dotación de capital humano regional, y en segundo lugar, la complementariedad entre la llegada de trabajadores con un determinado nivel de cualificación y los requerimientos en términos de trabajo cualificado de acuerdo con los patrones de especialización sectorial de cada región.

En el primer caso se trata de analizar la relación entre la cualificación de los inmigrantes y la dotación relativa de capital humano de las CC.AA. En el caso de que exista una relación inversa entre ambas dotaciones relativas, una CC.AA. cuyo capital humano sea poco cualificado recibiría proporcionalmente migrantes más cualificados. De esta forma, los flujos migratorios tendrían un efecto homogeneizador ya que provocarían una convergencia entre CC.AA. en términos de dotación de capital humano (la emigración también podría contribuir a este efecto homogeneizador si la región emitiese proporcionalmente más trabajadores poco cualificados, aumentando la dotación relativa de trabajadores cualificados que quedan en dicha región). Por el contrario, los movimientos migratorios podrían agudizar las diferencias interregionales en las dotaciones relativas de capital humano si aquellas regiones que proporcionalmente tienen más capital humano generan un “efecto llamada” que atrae a migrantes de alta cualificación (o bien por la emigración del personal altamente cualificado de una región con una baja dotación relativa de capital humano).

En el segundo caso el análisis se centra en el estudio de la adecuación entre la cualificación de la mano de obra y la estructura productiva de la región. La clave es analizar si existe alguna correspondencia entre el nivel de instrucción de los inmigrantes y los requerimientos de trabajo cualificado de los sectores productivos con mayor peso en la región.

La estimación de los flujos interregionales de capital humano, entendidos como flujos de población con estudios de 2º grado y flujos de población con estudios de 3º grado, resulta de especial interés para estudiar las características específicas de los mercados de trabajo regionales y la propia movilidad del capital humano. Dicha estimación se realiza a partir de la información sobre movimientos migratorios contenida en la Estadística de Variaciones Residenciales (EVR), fuente por la que se decantan Ródenas y Martí (2009) como la más fiable para medir las migraciones en España, tras un exhaustivo análisis comparativo con la información proporcionada por el Censo de 2001, estando ambas fuentes elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE). No obstante, el detalle de la información individual (microdato) recogida en la EVR no es suficiente para obtener dicha estimación, dado que la EVR agrupa en una única categoría de individuos con estudios superiores a los individuos con estudios de 2º y 3º grado. El desglose de los flujos de migrantes con estudios superiores de la EVR se realizará a partir de la estimación del número de migrantes con estudios de 2º grado por una parte y de 3º grado por otra, obtenida a partir de la información individual del Censo, una vez se discute la pertinencia de la imposición de una serie de hipótesis sobre la aleatoriedad de los problemas de falta de respuesta parcial e imputación que afecta a ambos colectivos, la estabilidad temporal o inercia de los flujos migratorios de la población educada, su variabilidad e intensidad, el transcurso del tiempo nece-

sario para adquirir un nivel superior de educación y el posible error en su imputación a los migrantes.

Las estimaciones de las matrices de flujos migratorios origen-destino de la población con estudios de 2º y 3ER grado entre CC.AA. se obtienen utilizando el método biproporcional RAS. El estudio abarca el periodo 1991-2005, agregando la información en tres subperiodos: 1991-1995, 1996-2000 y 2001-2005; con el fin de extraer y sistematizar las pautas generales de aquellos flujos migratorios de mayor intensidad en cada periodo.

Los principales resultados del trabajo están en línea con los obtenidos en estudios anteriores ya que se registran flujos de entrada y salida de migrantes de intensidad similar, aunque hay regiones en las que se observa una mayor movilidad de la población que en otras. Sin embargo, al considerar distintos niveles de educación, ya no se observan saldos migratorios prácticamente nulos. Los flujos migratorios totales entre regiones, coincidiendo con los resultados de Bentolila (2001) y Devillanova y García-Fontes (2004), estarían equilibrados mientras que los saldos por nivel educativo presentan un comportamiento desigual. En concreto, los movimientos migratorios según el nivel de instrucción aumentan en intensidad, en especial en el segmento configurado por los migrantes con un nivel de formación medio. En menor medida, también se produce un aumento de los flujos migratorios brutos por parte de los migrantes con estudios superiores. Asimismo, se observa que no existen cambios drásticos en los movimientos migratorios por niveles educativos a lo largo del tiempo. Este resultado es análogo al obtenido por Recaño y Cabré (2003) sobre la estabilidad de las tasas de emigración neta por edades, que cambian en intensidad pero no en su estructura. Se comprueba que existen tres comunidades autónomas que se configuran como enclaves migratorios para la población con estudios medios y superiores. Estos tres centros se localizan en las comunidades autónomas de Madrid, País Vasco y Cataluña.

Los requerimientos de capital humano de una región están determinados por su estructura productiva. El análisis de estas necesidades y de la oferta de capital humano aportada por los flujos migratorios permite comprobar que, efectivamente, existe una adecuación entre su oferta y la demanda de trabajo cualificado regional. En este sentido cabe afirmar que la migración es un factor positivo que permite responder a las diferentes necesidades de capital humano requerido por las regiones. La comparación de las dotaciones relativas de capital humano regionales y de la población migrante se centra en los años medios de estudio. Los resultados, obtenidos a partir de las estimaciones, muestran que, en general y pese a que existen diferencias interregionales, los años medios de formación de la población potencialmente activa han ido aumentando a lo largo del tiempo mientras que los años medios de estudio de los migrantes se han mantenido más estables. Se constata de esta forma que existe un nivel mínimo de estudios que deben tener los potenciales migrantes para poder optar a la migración y una tendencia a la homogeneización de la formación de los migrantes y de la población potencialmente activa local. Sin embargo, no cabe hablar de una relación entre ambas magnitudes que pudiese apuntar a la inmigración como un factor homogeneizador de las dotaciones relativas de capital humano regional.

En la siguiente Sección se discuten las diferencias existentes entre las distintas fuentes de datos y se detalla la metodología utilizada para estimar las matrices de flujos migratorios bilaterales por niveles educativos. En la Tercera Sección se exponen los principales resultados obtenidos en el análisis descriptivo a través de diferentes estadísticos. En la Cuarta Sección se relacionan los flujos migratorios con la estructura productiva. En la Quinta se relaciona el nivel de formación de los migrantes con el nivel educativo de la población potencialmente activa.

2. Movilidad del capital humano entre CCAA y representación matricial de los movimientos migratorios

Un paso previo a la utilización de la información estadística disponible sobre la movilidad demográfica y sus distintas fuentes es el análisis de su metodología, de los rasgos y características más relevantes de cada una de ellas, con el fin de seleccionar la fuente de información más adecuada. En España existen básicamente tres fuentes estadísticas que proporcionan información sobre la migración de personas: la Encuesta de Migraciones, la Estadística de Variaciones Residenciales y los Censos de Población.

La **Encuesta de Migraciones (EM)** mide los migrantes anuales en la población. En este caso un migrante puede realizar varios cambios de municipio de residencia en un año, y contabilizarlo tan sólo una vez. Así, la EM infravalora los movimientos migratorios (al igual que el Censo de Población como veremos más adelante)⁵.

La EM es una explotación específica de la Encuesta de Población Activa, que se realiza trimestralmente y que informa sobre el volumen de población inmigrante, así como de sus características personales, su relación con la actividad y, entre otras, del tipo de movimiento migratorio. Se trata de una encuesta que no es específica para medir las migraciones. De hecho, a partir de una comparación con la EVR realizada en varios de sus trabajos⁶, Ródenas y Martí apuntan que la EM infravalora el grado de movilidad en España, e incluso presenta tendencias totalmente opuestas desde mediados de los años ochenta, y no capta adecuadamente la distribución geográfica de los flujos migratorios concluyendo de esta forma que la EM no es una fuente estadística muy fiable, Martí y Ródenas (2004).

La **Estadística de Variaciones Residenciales (EVR)**⁷ mide las migraciones (flujos) entre los distintos municipios, es decir, los cambios de residencia que realiza un migrante. Se trata de un documento administrativo que se elabora desde 1961 a partir de la explotación de la información relativa a las altas y las bajas en el Padrón municipal motivados por los cambios de residencia. A lo largo de su vigencia, esta fuente estadística ha sufrido distintas modificaciones, con el fin de mejorar la calidad de la información ofrecida. Así, en el año 1988 se implanta un documento único de

⁵ Antolín y Bover (1997).

⁶ Ródenas y Martí (1997, 2002, 2005) y Martí y Ródenas (2004).

⁷ Usada por Bover y Arellano (2002), Bentolila y Dolado (1991), Sanchis-Guarnier y López Bazo (2006), Ródenas (1994b).

alta/baja que simplifica el procedimiento de inscripción en el Padrón (fichero de registros individuales) lo que asegura la homogeneización de la información. Posteriormente, en el año 1996, con la implantación del Padrón continuo, desaparecen las interferencias de éste con la EVR que provocan bajos volúmenes de variaciones residenciales en los años de referencia de los padrones. A partir del año 2001 la información de las migraciones se obtiene directamente de la base estadística de los padrones continuos de habitantes gestionada por el INE. Además, dichas estadísticas nos permiten conocer el nivel de formación de los migrantes con un escaso grado de detalle para los niveles de educación superiores al 1^{er} grado.

El **Censo de Población** (2001)⁸ es una fuente estadística de características distintas a la EVR en cuanto a que nos ofrece información del origen y el destino de un individuo que ha cambiado de región de residencia en alguno de los años anteriores, por lo que proporciona valores inferiores a los de la EVR. Además, presenta otra limitación consistente en la baja frecuencia temporal de su elaboración, ya que se realiza cada diez años. A este hecho se añade que sólo aparecen los migrantes supervivientes en el año en el que el Censo se elabora (a diferencia de la EVR en la que se contabiliza en el momento en el que se empadronan), y que presenta problemas de “falta de memoria de la población censada”. Asimismo, en un estudio comparativo de la información del Censo y de la EVR para evaluar la fiabilidad de ambas fuentes estadísticas para estudiar las migraciones interiores españolas, Ródenas y Martí (2009) establecen que el Censo adolece de un problema de falta de respuesta parcial derivado del diseño de las preguntas de la encuesta referidas a movilidad, que no permiten al encuestado autoclasificarse como migrante y provocan incoherencias dado que puede existir una discrepancia entre lugar de nacimiento y residencia sin que se haya declarado alguna migración, y cuya solución implica métodos de imputación que afectan a la estimación de las migraciones. Así pese a la posibilidad de que la EVR puede infravalorar o sobrevalorar el colectivo de inmigrantes extranjeros, y que recoge migraciones repetidas dentro del año así como “falsas” migraciones –lo que reduciría un poco las discrepancias entre ambas estadísticas–, las autoras abogan por la mayor fiabilidad de la EVR para estudiar el fenómeno migratorio en España.

La estimación de los flujos origen-destino de la población con estudios secundarios y con estudios terciarios requiere disponer de información individual sobre el nivel de instrucción y comunidad autónoma de origen y destino del desplazamiento, para conocer la cuantía de migraciones en cada flujo. Los microdatos de la EVR proporcionan información sobre los migrantes según la edad y el nivel de instrucción para cada uno de los años considerados, desde 1991 a 2005, aunque su detalle es insuficiente para obtener los flujos de capital humano interregionales dado que considera el nivel educativo “estudios superiores” como agregación de los estudios de 2^o y 3^{er} grado⁹.

⁸ Fuente estadística utilizada por, entre otros, Ródenas (1994a).

⁹ En el microdato de la EVR se puede obtener información sobre las migraciones interregionales españolas por niveles educativos, aunque con un desglose inferior al requerido para el objetivo de este trabajo, ya que tan sólo se contemplan cuatro categorías: analfabetos, sin estudios o con estudios primarios, con estudios de 1^{er} grado y con estudios superiores (2^o y 3^{er} grado conjuntamente).

Dado este problema, el siguiente paso consiste en estimar la cuantía de migrantes con estudios de 2º y 3º grado para desglosar el flujo agregado “estudios superiores” de la EVR. Dicha estimación se realiza a partir de la información del Censo de 2001. El microdato del Censo nos permite conocer la cuantía de migrantes con estudios de 2º grado y 3º grado terminados en 2001 en cada flujo migratorio, el año en que se produce dicho flujo y la edad del encuestado en el momento de la migración.

Atendiendo en primer lugar a los errores en la Información del Censo por la falta de respuesta parcial y los sesgos generados por el método de imputación utilizado mencionados anteriormente, podría ocurrir que dichos errores no se produzcan de forma aleatoria en todas las categorías, y que los rasgos de los migrantes estuviesen sesgados, ofreciendo unos valores relativos de las migraciones de población por nivel de instrucción que se aleje de su verdadera cuantía¹⁰. Ello se vería reflejado en una elevada discrepancia relativa entre el número de migrantes con estudios superiores de EVR y la equivalente agregación de migrantes con estudios de 2º y 3º grado del Censo en 2001. Sin embargo, si los errores de falta de respuesta parcial e imputación afectaran de forma aleatoria a ambos colectivos, la discrepancia relativa entre ambas magnitudes (cuyo nivel en la EVR siempre es superior al proporcionado por el Censo) no debería ser significativa. Nuestra hipótesis de partida sobre la aleatoriedad de los errores de falta de respuesta parcial e imputación, se puede evaluar analizando la diferencia relativa de las totales migraciones proporcionadas por la EVR y por el Censo y para aquellos grupos con niveles de instrucción para los que es posible establecer una correspondencia entre ambas fuentes estadísticas: analfabetos, sin estudios o con estudios primarios, con estudios de 1º grado y con estudios superiores a 1º grado en el año 2001. En el caso de la comparación de dos magnitudes de diferencia cuantía se ha optado por utilizar el error medio relativo definido como la diferencia de migrantes entre la EVR y el Censo dividido por el promedio de ambas magnitudes¹¹. Las Tablas 1A y 1B muestran la diferencia relativa en el número de migrantes proporcionado por cada fuente estadística y categoría educativa. En ellas se puede comprobar que dicho error relativo en ningún caso supera el 3%, salvo en el caso de Castilla y León para el caso de inmigrantes analfabetos. No obstante los resultados obtenidos para el último grupo educativo, el de estudios superiores que es el utilizado en el análisis, el error no supera el 0.6% de media para el año 2001¹². Asimismo, se ha obtenido el índice de desigualdad de Theil, obteniendo valores cercanos a cero que

¹⁰ De acuerdo con lo apuntado por un evaluador anónimo estos problemas de inconsistencia por la falta de respuesta parcial y, además, su sesgo por el método de imputación utilizado, podrían estar afectando a la estructura de flujos para cada nivel de instrucción proporcionada por el Censo de manera que no reflejara la verdadera distribución de esta variable entre los inmigrantes. Por ello se ha recurrido a la utilización de los microdatos de la EVR de 1991 a 2005, proporcionados por el INE bajo petición y a la valoración del problema de sesgo planteado mediante la comparación de la información equivalente en ambas fuentes de información.

¹¹ De esta forma se evita la sobre o infravaloración del error relativo según la magnitud que divide el diferencial en el número de migrantes.

¹² Además, se ha comprobado que en los periodos 1991-1995, 1996-2000 y 2001-2005 los errores relativos entre el Censo y la EVR continúan siendo muy pequeños (ver el estadístico U-Theil en las Tablas 1 y 2) Los resultados con mayor detalle están disponibles bajo petición.

permite admitir la similitud relativa entre ambas magnitudes en cada grupo educativo de migrantes (el 0 indicaría la igualdad total entre ambas fuentes). De esta forma, es posible admitir la aleatoriedad en los problemas de falta de respuesta parcial e imputación que implican la baja incidencia del problema de sesgo en las magnitudes del Censo que se van a utilizar para desglosar los migrantes interregionales con estudios superiores de EVR en flujos interregionales de migrantes con estudios de 2º y 3º grado.

El siguiente paso ha consistido en realizar una estimación de la cantidad de migrantes con estudios de 2º y 3º grado que se desplazan de una comunidad autónoma a otra, en cada uno de los años considerados. En este caso, se ha supuesto que cuando el individuo migra, ya tiene el nivel educativo declarado en el censo de 2001. Realizar esta imputación implica suponer una inercia temporal en el movimiento de los migrantes con estudios superiores, suponiendo que su composición de migrantes con estudios de 2º y 3º grado es muy estable en el tiempo, de manera que en general las personas con estudios superiores migran tras adquirir su formación por cuestiones laborales, siendo menos habitual una migración por cuestiones formativas. Asumir esta hipótesis puede implicar un error al atribuir una educación superior a un individuo que cuando migró todavía no había finalizado dichos estudios declarados en 2001. También en este caso es posible evaluar la relevancia del error cometido en esta imputación del nivel de estudios. Para ello, se utiliza la información individual del Censo para saber: el nivel educativo declarado en 2001, el año en que migró y la edad que tenía cuando migró. El grupo de edad en el que mayor número de casos erróneos será aquel que migró con una edad en la que no podría haber terminado sus estudios declarados en 2001, suponiendo que la adquisición de un nivel educativo superior implica al menos 3 años más de formación (por ejemplo una persona que en 2001 declara estudios terminados de 3er grado, y cuando migró tenía 19 años). En este caso se ha calculado el error máximo de imputación que se podría cometer al suponer que el individuo debe tener al menos 24 años para poder tener estudios de 3º grado terminados (si bien existen titulaciones superiores que se obtienen con una edad inferior) y se deben tener al menos 18 años para poder tener estudios de 2º grado terminados. Los errores relativos sobre el total de migrantes que llega cada año a cada región según el nivel de estudios estimado se muestran en la Tabla 2. Se puede comprobar que los errores máximos de imputación corresponden al año 2000 y para los migrantes de 3º grado, aunque en ningún caso son superiores al 2,5%. En el año 1999 los errores disminuyen de forma considerable (exponencial) hasta anularse en los años siguientes, resultados que apoyan la adecuación de nuestra hipótesis de estimación.

Por lo que respecta a los años posteriores al año censal, de 2002 a 2005 se imputa a los migrantes con estudios superiores de EVR la misma composición de migrantes con estudios de 2º grado y 3º grado que en 2001. En este caso, es básica la hipótesis de inercia en los movimientos migratorios de la población educada, población que en sí misma tiene una evolución estable en el tiempo ya que las incorporaciones y salidas de individuos a la misma se producen de forma suave, como se demuestra en numerosos estudios demográficos y tendrán un efecto marginal relativamente pequeño sobre la parte de dicha población educada que migra.

Tabla 1A. Error relativo⁽¹⁾ entre los movimientos migratorios del censo y los de la EVR por niveles de instrucción de los inmigrantes. Año 2001

	<i>TOTAL</i> (%)	<i>Analfabetos</i> (%)	<i>Sin estudios</i> (%)	<i>1^{er} Grado</i> (%)	<i>2^o y 3^{er} Grados</i> (%)
Andalucía	0,98	1,16	1,37	1,41	0,10
Aragón	0,63	0,84	0,79	1,21	0,06
Asturias	0,68	0,00	1,23	1,26	0,08
Balears	0,73	2,79	2,00	0,83	0,03
Canarias	0,54	1,05	1,17	0,77	0,03
Cantabria	0,63	0,00	1,28	1,21	0,04
Castilla y León	0,72	3,03	1,22	1,05	0,14
Castilla - La M,	0,92	1,16	1,53	1,22	0,01
Cataluña	0,75	0,39	1,31	1,22	0,05
C, Valenciana	0,71	1,17	0,97	1,08	0,04
Extremadura	0,99	1,31	1,20	1,70	0,00
Galicia	0,96	1,80	1,15	1,83	0,03
Madrid	0,75	0,92	1,28	1,75	0,10
Murcia	0,95	2,39	1,19	1,58	0,00
Navarra	0,63	2,82	1,05	0,92	0,10
País Vasco	0,58	1,04	0,59	1,23	0,06
Rioja (La)	1,03	0,00	2,05	1,63	0,13
TOTAL	0,78	1,16	1,26	1,25	0,06
U-Theil 2001	0,061	0,236	0,114	0,155	0,017
U-Theil 1991-1995	0,080	0,083	0,114	0,128	0,097
U-Theil 1996-2000	0,090	0,189	0,103	0,133	0,078
U-Theil 2001-2005	0,060	0,210	0,076	0,057	0,040

Tabla 1B. Error relativo⁽¹⁾ entre los movimientos migratorios del censo y los de la EVR por niveles de instrucción de los emigrantes. Año 2001

	<i>TOTAL</i> (%)	<i>Analfabetos</i> (%)	<i>Sin estudios</i> (%)	<i>1^{er} Grado</i> (%)	<i>2^o y 3^{er} Grados</i> (%)
Andalucía	0,81	0,87	1,36	1,09	0,09
Aragón	0,63	1,52	1,07	1,11	0,08
Asturias	0,64	1,90	0,90	1,46	0,03
Balears	0,82	2,03	1,26	1,17	0,11
Canarias	0,70	0,00	1,54	1,05	0,08
Cantabria	0,61	0,00	0,99	1,42	0,04
Castilla y León	0,78	1,14	1,37	1,50	0,07
Castilla - La M,	1,00	0,98	1,41	1,74	0,04
Cataluña	0,81	2,22	0,89	1,40	0,07
C, Valenciana	0,84	0,85	1,46	1,25	0,05
Extremadura	1,01	1,01	1,41	1,44	0,17
Galicia	0,77	1,69	1,60	1,03	0,09
Madrid	0,73	1,14	1,32	1,20	0,03
Murcia	0,68	0,61	1,06	0,98	0,00
Navarra	0,77	1,71	0,81	1,67	0,05
País Vasco	0,54	0,66	0,94	0,93	0,09
Rioja (La)	0,78	1,57	0,82	1,62	0,00
TOTAL	0,78	1,16	1,26	1,25	0,06
U-Theil 2001	0,043	0,231	0,095	0,092	0,013
U-Theil 1991-1995	0,066	0,065	0,108	0,091	0,072
U-Theil 1996-2000	0,077	0,105	0,095	0,108	0,077
U-Theil 2001-2005	0,083	0,159	0,094	0,096	0,084

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2001 y la EVR.

Nota ⁽¹⁾: El error relativo se ha obtenido como el cociente entre la diferencia de los emigrantes de la EVR y del Censo dividido por la media de los emigrantes de ambas fuentes.

Tabla 2. Error máximo de imputación de los migrantes según: el nivel de instrucción, año de llegada y CC.AA. de destino.

	2º Grado (%)			3º Grado (%)		
	2000	1999	1998	2000	1999	1998
Andalucía	0,97	0,00	0,00	1,33	0,75	0,00
Aragón	0,82	0,00	0,00	1,32	0,46	0,00
Asturias	0,96	0,00	0,00	1,12	0,60	0,00
Balears	0,92	0,00	0,00	1,87	0,42	0,00
Canarias	1,15	0,00	0,00	2,05	0,50	0,00
Cantabria	0,59	0,00	0,00	0,89	0,31	0,00
Castilla y León	0,76	0,00	0,00	1,16	0,33	0,00
Castilla - La M,	0,75	0,00	0,00	1,83	0,34	0,00
Cataluña	0,91	0,00	0,00	2,25	0,56	0,00
C, Valenciana	0,77	0,00	0,00	2,19	0,69	0,00
Extremadura	1,41	0,00	0,00	1,14	0,12	0,00
Galicia	1,06	0,00	0,00	0,99	0,57	0,00
Madrid	0,93	0,00	0,00	1,74	0,56	0,00
Murcia	0,50	0,00	0,00	1,41	0,77	0,00
Navarra	0,91	0,00	0,00	1,75	0,31	0,00
País Vasco	0,76	0,00	0,00	1,49	0,27	0,00
Rioja (La)	0,55	0,00	0,00	2,16	0,00	0,00
TOTAL	0,87	0,00	0,00	1,75	0,54	0,00

Fuente: Censo 2001. Elaboración propia.

2.1. Metodología para la estimación de las matrices de flujos

El objetivo de nuestro estudio se centra en la obtención de la matriz de flujos migratorios de capital humano entre las regiones de la economía española distinguiendo entre los migrantes con estudios de 2º y 3º grado. Dado que se conoce el total de emigrantes e inmigrantes con estudios superiores de la EVR, nuestro objetivo es la estimación de los elementos de ambas matrices de flujos que cumplan restricciones de agregación en cuanto al total de emigrantes e inmigrantes emitidos o recibidos por cada Comunidad Autónoma y año según la EVR.

Tradicionalmente, en el campo del análisis económico se han utilizado básicamente dos enfoques distintos para estimar los elementos de una matriz, cumpliendo restricciones de agregación por filas y/o columnas, ver Mesnard (2004) a modo de survey. El primer enfoque se fundamenta en el método RAS introducido inicialmente por Stone *et al.* (1962) con el fin de estimar la matriz de coeficientes técnicos de las tablas Input-Output y el segundo enfoque se fundamenta en la programación matemática. Se trata en ambos casos de estimar una matriz origen-destino a través de la obtención del mínimo de una función de pérdida o distancia entre la matriz de referencia y la matriz objetivo, Bachem *et al.* (1983). Estos métodos de estimación de las matrices han sido ampliamente utilizados para la estimación de tablas Input-Output, y en menor medida, se han empleado para la solución de otros problemas como son: la estimación de flujos migratorios, ver Stone (1970), Chilton y Poet (1973), y

Schoen y Jonsson (2003), la estimación de flujos interregionales, ver Canning y Wang (2003) y el ajuste de predicciones regionales, ver Callealta y López (2005).

Existen múltiples trabajos que apoyan las ventajas del método RAS frente a la programación matemática, entre ellos las aportaciones de Uno (1989) y Lahr y Mesnard (2004). Como principales ventajas del método RAS frente a otros algoritmos competitivos se señala en primer lugar que se trata de un algoritmo simple que asegura encontrar una solución con elementos no negativos. En segundo lugar, se requiere una mínima información para su implementación. Y en tercer lugar, es un método que garantiza la convergencia de la matriz a una solución (véase el Apéndice A para una descripción más detallada del método RAS).

Técnicamente, el método RAS es un algoritmo de ajuste cuya finalidad es el equilibrado de matrices mediante el producto iterativo de una matriz inicial o de referencia origen-destino conocida —en el presente caso se trata de la matriz de flujos migratorios de estudios de 2º grado (o de 3º grado) del Censo—, por los coeficientes del vector fila y/o columna de migrantes con estudios de 2º grado (o 3º grado) procedente de la EVR. Dicho equilibrado o proceso de corrección se realiza de forma alternativa hasta su convergencia en una matriz final u objetivo que sería la matriz de flujos origen-destino interregionales de migrantes con estudios de 2º grado (de 3er grado), que cumple las restricciones de agregación por filas (total de emigrantes con origen en cada CC.AA. española) y columnas (total de inmigrantes llegados a cada CC.AA. española).

Es decir, para aplicar este método en la estimación de la matriz de flujos interregionales para cada año y nivel educativo se requiere una matriz inicial de flujos de migrantes con dicho nivel educativo conocida, y los totales de emigrantes e inmigrantes de cada Comunidad Autónoma española para ese nivel educativo y año. Dado que la EVR proporciona el valor agregado de los emigrantes e inmigrantes migrantes con estudios de segundo y 3º grado para cada región y año, su desglose en cada una de dichas categorías educativas se realiza de acuerdo con la composición de este agregado que proporciona la información del Censo, obteniéndose una estimación de los emigrantes con estudios de 2º grado y los inmigrantes de 3er grado para cada Comunidad Autónoma española de la EVR y para cada año. Por ejemplo en el caso de migrantes con estudios de 2º grado en cada año, la matriz de referencia, la matriz de los flujos de migrantes con educación secundaria del Censo se va corrigiendo de forma iterativa hasta que la suma horizontal de los flujos (origen) coincida con el total de emigrantes de cada región con estudios secundarios de la EVR, y que la suma vertical (destino) coincida con el total de inmigrantes con estudios de 2º grado llegados a cada región española según la EVR.

3. Análisis descriptivo de los resultados

El estudio exploratorio de las estimaciones de las matrices de flujos migratorios por niveles educativos se va a realizar agregándolas en tres subperiodos: 1991-1995, 1996-2000 y 2001-2005. De esta forma se van a sistematizar mejor los resultados ya que no se ven afectados por la posible volatilidad anual de los movimientos migrato-

rios. Pero además, cabe señalar la conveniencia de realizar los estudios demográficos a medio o largo plazo para poder captar mejor los cambios demográficos de carácter secular.

Históricamente las regiones españolas se podían clasificar en emisoras y/o receptoras netas de población, pero a partir de los años ochenta se ve claramente que este patrón ya no se da y existen flujos migratorios de intensidad similar en ambos sentidos. No obstante, se observa que existen regiones con una mayor movilidad de población que otras.

La evolución de los flujos netos en el periodo 1991-2005, proporcionados por la EVR, corroboraría la hipótesis de la doble direccionalidad de los flujos migratorios apuntada por Bentolila (2001) y Devillanova y García-Fontes (2004), puesto que los flujos migratorios netos son muy inferiores a los brutos, ver Tablas 3 y 4. Sin embargo, al considerar la migración por niveles de educación, los flujos demográficos de entrada o salida de una región ya no presentan pautas similares entre sí, aunque se observa una estabilidad de las mismas a lo largo del tiempo, sobre todo en la segunda mitad de la década de los noventa y de la primera mitad de la década de los 2000. Así, cabe destacar el mayor rango de variación de las tasas migratorias netas en el caso de los migrantes con estudios primarios en dicho periodo, Tabla 3. De forma análoga, las tasas netas por niveles de educación apuntan bastante estabilidad a lo largo del tiempo en cuanto a la consideración de las regiones como emisoras o receptoras de migrantes en determinado nivel de instrucción. Este resultado está en línea con los resultados de Recaño y Cabré (2003), que encuentran tasas de emigración neta por grupos de edad muy estables, que cambian en intensidad pero no en estructura.

Ahora bien, si se profundiza en el análisis de los migrantes clasificados según el nivel de instrucción se comprueba que los flujos brutos aumentan en intensidad. Para el promedio nacional, el mayor incremento para el periodo considerado es para el segmento configurado por los migrantes con un nivel de instrucción superior, ver Tabla 4. En el detalle regional, también se ha producido un aumento de los flujos migratorios brutos por parte de los migrantes con estudios primarios, y por último, la población sin estudios es la que menos ha migrado, aunque a lo largo del tiempo también presenta una tendencia creciente. Estos resultados corroboran la hipótesis de que se requiere una cierta formación para migrar.

El análisis de los flujos migratorios interregionales se va a centrar preferentemente en las características de los movimientos migratorios de los efectivos con estudios de 3^{er} grado, que está configurado por los migrantes con estudios anteriores al superior y estudios superiores¹³. Desde el punto de vista demográfico, el colectivo de mayor relevancia es el de estudios de 2^o grado. Sin embargo, dado que el de estudios de 3^{er} grado es relativamente menos abundante y está más desigualmente repartido¹⁴ consideramos más ilustrativo presentar con detalle los flujos interregionales de los

¹³ Diplomado, Licenciado, Peritaje, Ingeniero Técnico, Aparejador, Ingeniero, Arquitecto y Doctor.

¹⁴ A partir de los datos IVIE-Bancaja sobre dotación de capital humano se obtienen los coeficientes de variación de las dotaciones relativas de la población potencialmente activa por niveles de estudio: Sin estudios y 1er grado, 2^o grado y 3ER grado (estudios previos a los superiores y superiores) en 2001, como último año de referencia del Censo, y son 0,08; 0,17 y 0,24, respectivamente.

Tabla 3. Tasa migratoria neta agregada por nivel de estudios y CC.AA.

TASA MIGRATORIA NETA	1991-1995			1996-2000			2001-2005					
	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL
Nacional	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Andalucía	0,231	-0,129	0,042	0,144	-0,115	-0,497	-0,139	-0,752	0,283	0,236	-0,012	0,507
Aragón	-0,104	0,221	-0,097	0,021	-0,254	0,207	-0,381	-0,428	-0,534	0,436	-0,434	-0,532
Asturias (Principado de)	-0,008	-0,312	-0,066	-0,386	0,041	-0,678	-0,755	-1,393	-0,085	-0,336	-0,900	-1,321
Baleares (Illes)	0,141	1,086	1,069	2,297	0,991	5,039	3,268	9,298	-1,129	2,195	2,601	3,667
Canarias	0,286	0,708	1,261	2,255	1,084	2,112	1,659	4,855	0,886	-0,083	0,281	1,084
Cantabria	0,154	0,310	0,360	0,824	0,304	0,797	0,863	1,964	0,034	1,231	1,302	2,566
Castilla y León	0,031	-0,306	-0,819	-1,094	-0,477	-0,236	-1,166	-1,878	-0,381	-0,227	-1,460	-2,068
Castilla - La Mancha	1,182	0,394	0,091	1,668	0,815	0,291	-0,054	1,052	1,748	1,764	0,837	4,349
Cataluña	-0,294	-0,171	-0,054	-0,518	-0,094	-0,164	0,085	-0,173	-0,094	-0,450	0,511	-0,032
Comunitat Valenciana	0,517	0,286	0,218	1,021	0,660	0,881	0,367	1,908	0,887	1,399	0,698	2,984
Extremadura	1,135	-0,581	-0,606	-0,052	0,235	-0,834	-0,660	-1,259	-0,075	-0,737	-0,954	-1,766
Galicia	0,080	-0,129	0,025	-0,024	-0,172	-0,644	-0,375	-1,191	0,046	-0,296	-0,696	-0,947
Madrid (Comunidad de)	-1,032	0,095	-0,030	-0,967	-0,690	-0,660	0,083	-1,267	-1,504	-1,566	-0,308	-3,378
Murcia (Región de)	0,745	0,601	-0,099	1,247	0,405	0,415	0,117	0,937	1,314	0,000	0,008	1,322
Navarra (Com, Foral de)	1,118	0,457	0,585	2,160	0,415	0,986	0,367	1,768	0,182	0,533	-0,244	0,472
País Vasco	-1,048	-0,620	-0,520	-2,188	-0,382	-0,753	-0,860	-1,995	-0,142	-0,355	-0,941	-1,438
Rioja (La)	0,479	-0,430	-0,053	-0,004	-0,086	1,328	0,940	2,182	-1,745	2,119	1,328	1,702

Notas: Las tasas migratorias se han calculado excluyendo las migraciones interiores dentro de la propia comunidad autónoma. Tasa migratoria se ha calculado respecto a la población. Los valores se expresan en tantos por 1000. Agregación realizada mediante medias aritméticas.

Sin estudios: analfabetos y sin estudios, Primarios: con estudios 1er grado, Superiores: con estudios de 2º y 3º grado.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVR del INE.

Tabla 4. Tasa migratoria bruta agregada por nivel de estudios y CC.AA.

TASA MIGRATORIA NETA	1991-1995				1996-2000				2001-2005			
	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL	Sin est	Prim.	Super.	TOTAL
Nacional	1,523	1,295	1,442	4,260	1,585	1,771	2,098	5,454	2,462	2,897	3,331	8,690
Andalucía	1,408	0,831	0,847	3,086	1,226	1,113	1,144	3,483	2,046	2,102	1,920	6,067
Aragón	1,295	1,460	1,775	4,530	1,172	1,784	1,752	5,108	2,360	3,227	3,410	8,997
Asturias (Principado de)	1,074	0,795	1,427	3,296	1,256	1,095	1,768	4,119	1,375	2,084	3,071	6,529
Baleares (Illes)	3,281	3,326	3,237	9,844	3,383	7,779	6,101	17,264	3,395	8,412	8,741	20,548
Canarias	1,534	1,819	2,906	6,259	2,387	4,157	4,329	10,873	2,909	3,590	4,716	11,215
Cantabria	1,294	1,626	2,373	5,293	1,678	3,018	4,243	8,940	1,992	4,574	6,502	13,068
Castilla y León	1,688	1,545	1,639	4,872	1,454	1,957	2,265	5,676	2,169	3,070	3,638	8,877
Castilla - La Mancha	3,367	2,626	2,274	8,267	3,529	2,981	2,985	9,495	5,872	6,299	5,503	17,673
Cataluña	1,188	0,788	0,785	2,760	1,112	0,958	1,187	3,257	1,968	1,693	2,394	6,055
Comunitat Valenciana	1,755	1,239	1,250	4,244	1,948	2,099	1,868	5,915	3,255	3,746	3,176	10,178
Extremadura	3,470	1,638	1,325	6,433	2,817	1,812	1,823	6,452	3,356	2,747	2,479	8,582
Galicia	0,851	0,691	0,878	2,420	0,871	0,971	1,185	3,027	1,418	1,837	1,869	5,123
Madrid (Comunidad de)	0,954	1,794	2,145	4,893	1,394	1,509	3,180	6,082	1,861	2,686	4,881	9,428
Murcia (Región de)	2,245	1,941	1,594	5,780	2,346	2,228	2,312	6,886	5,333	3,387	2,994	11,713
Navarra (Com, Foral de)	2,493	1,818	2,596	6,907	1,840	2,665	3,113	7,617	3,117	3,971	4,154	11,242
País Vasco	1,045	0,948	1,278	3,271	1,350	1,366	1,884	4,599	1,762	2,271	2,788	6,821
Rioja (La)	2,774	1,842	2,771	7,387	2,345	3,997	4,492	10,834	2,832	6,885	6,543	16,260

Notas: Las tasas migratorias se han calculado excluyendo las migraciones interiores dentro de la propia comunidad autónoma. Tasa migratoria se ha calculado respecto a la población. Los valores se expresan en tantos por 1000. Agregación realizada mediante medias aritméticas.

Sin estudios: analfabetos y sin estudios, Primarios: con estudios 1^{er} grado, Superiores: con estudios de 2^o y 3^{er} grado.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVR del INE.

migrantes con estudios de 3^{er} grado a la hora de establecer la capacidad atractora de capital humano de una región. No obstante, también se ha realizado el estudio para los migrantes con estudios de 2^o grado, siendo los resultados obtenidos muy similares¹⁵.

Las técnicas exploratorias utilizadas en el análisis son las aplicadas frecuentemente en economía para el estudio en profundidad de las tablas de doble entrada, ver Cabrer *et al.* (2003). En primer lugar se va a hacer uso de los coeficientes Chenery-Watanabe con el fin de catalogar a las distintas CC.AA. a través de un índice multifactorial. En segundo lugar se recurrirá al coeficiente de Streit y, por último, se realizará un análisis multidireccional de las CC.AA.

3.1. Clasificación multi-factorial regional

Los estudiosos del análisis demográfico habitualmente recurren al cálculo de índices, indicadores y coeficientes para facilitar la comparación de las magnitudes relacionadas con la evolución de la población. Generalmente, se aplican a un fenómeno en concreto. Ahora bien, hay fenómenos, como pueden ser los movimientos migratorios que presentan un cariz multidireccional. En estos casos, es tan relevante el estudio de la intensidad de los flujos como el estudio de la dirección de los mismos.

Una posible forma de analizar la relevancia de efectivos cualificados sobre una región es a través de los índices de impulso y arrastre propuestos por Chenery y Watanabe (1958). La utilización de ambos índices¹⁶ de forma conjunta permite calibrar la importancia relativa de los flujos migratorios de personas con estudios de 3^{er} grado¹⁷ respecto a la inmigración total y efectuar la clasificación de las CC.AA. como atractoras o emisoras de migrantes en relación a la media nacional. En los Cuadros 1, 2 y 3 se presentan las CC.AA. clasificadas según nueve categorías.

En cada categoría se ha ubicado cada una de las comunidades autónomas atendiendo a su capacidad de atracción de los inmigrantes con estudios de 3^{er} grado (mayor que la media, aproximadamente igual a la media, menor que la media) y por otra, a la capacidad de emisión, clasificándola también en tres grupos (mayor que la me-

¹⁵ El análisis de los flujos de migrantes con un nivel de instrucción de 2^o grado están disponibles para los lectores interesados en el tema bajo petición.

¹⁶ La cuantificación del efecto arrastre de los inmigrantes con un nivel de instrucción estudios de 3^{er} grado se puede medir aplicando el índice siguiente:

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^I M3G_{ij}}{IN_j}$$

$M3G_{ij}$: total de migraciones de 3^{er} grado con origen en la región i y destino en la región j ;

IN_j : total de inmigraciones de la región j .

Análogamente el efecto impulso se puede cuantificar a través de la siguiente expresión: $\omega_i = \frac{\sum_{j=1}^J M3G_{ij}}{EM_i}$

EM_i : total de emigraciones de la región i .

¹⁷ La clasificación de regiones como atractoras o emisoras de personas con estudios de 2^o grado están disponibles bajo petición.

dia, aproximadamente igual a la media, menor que la media). Asimismo, se ha incluido en el análisis la evolución de estas inmigraciones estudiadas en los siguientes quinquenios: 1991-1995; 1996-2000 y 2001-2005.

Dado que se trata de analizar el balance neto de flujos migratorios de población cualificada, las comunidades autónomas que se posicionen sobre las casillas localizadas en el cuadrante sur-oeste, serán las regiones que más capital humano instruido acumularán ya que no tendrán salidas de los trabajadores más formados (no emisora), pero sí que tendrán capacidad para atraer población cualificada (sí receptora). Por su parte, las comunidades autónomas que lideran la emisión de capital humano se encuentran ubicadas en las casillas situadas en la posición noreste.

Cuadro 1. Clasificación de las CC.AA. según el nivel de instrucción de los migrantes. Estudios de 3^{er} grado. Período 1991-1995

		EMISORA RELATIVA		
		Menor que la media	Aproximadamente igual a la media	Mayor que la media
R E C E P T O R A R E L A T I V A	Menor que la media	NO EMISORA NO RECEPTORA	NO RECEPTORA	SI EMISORA NO RECEPTORA
		ANDALUCÍA	MURCIA	
		BALEARES	CASTILLA-LA MANCHA	
		CATALUÑA	C. VALENCIANA	
		EXTREMADURA		
	Aproximadamente igual a la media	NO EMISORA		SI EMISORA
		GALICIA		LA RIOJA
		PAÍS VASCO		CASTILLA-LEÓN
	Mayor que la media	NO EMISORA SI RECEPTORA	SI RECEPTORA	SI EMISORA SI RECEPTORA
		ASTURIAS	ARAGÓN	
		MADRID	CANTABRIA	
			CANARIAS	
			NAVARRA	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Clasificación de las CC.AA. según el nivel de instrucción de los migrantes. Estudios de 3^{er} grado. Período 1996-2000

		EMISORA RELATIVA		
		Menor que la media	Aproximadamente igual a la media	Mayor que la media
R E C E P T O R A R E L A T I V A	Menor que la media	NO EMISORA NO RECEPTORA	NO RECEPTORA	SI EMISORA NO RECEPTORA
		ANDALUCÍA BALEARES CATALUÑA CASTILLA-LA MANCHA EXTREMADURA MURCIA	C.VALENCIANA	
	Aproximadamente igual a la media	NO EMISORA		SI EMISORA
		GALICIA	LA RIOJA P. VASCO	CASTILLA-LEÓN CANARIAS
	Mayor que la media	NO EMISORA SI RECEPTORA	SI RECEPTORA	SI EMISORA SI RECEPTORA
			MADRID	ASTURIAS CANTABRIA ARAGÓN NAVARRA

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo del periodo no se observan cambios drásticos en la caracterización de las regiones como emisoras o receptoras de migrantes Madrid como única comunidad situada en la casilla “sí receptora” de migrantes con estudios de 3er grado a lo largo de todo el periodo analizado confirma así su persistencia como región captadora de capital humano. Por su parte, la Comunitat Valenciana, situada en la posición “no receptora” durante los tres periodos confirma su tradición emisora de capital humano. Asimismo, ninguna región pasa de ser emisora a no serlo, ni tampoco de receptora a no receptora, y a la inversa (como excepción, el País Vasco pasa de no emisor en el periodo 1991-1995 a emisor en el periodo 2001-2005). Esta persistencia puede estar motivada por dos razones. La primera se refiere al propio comporta-

Cuadro 3. Clasificación de las CC.AA. según el nivel de instrucción de los migrantes. Estudios de 3^{er} grado. Período 2001-2005

		EMISORA RELATIVA		
		Menor que la media	Aproximadamente igual a la media	Mayor que la media
R E C E P T O R A R E L A T I V A	Menor que la media	NO EMISORA NO RECEPTORA	NO RECEPTORA	SI EMISORA NO RECEPTORA
		ANDALUCÍA BALEARES CATALUÑA CASTILLA LA MANCHA EXTREMADURA MURCIA	C. VALENCIANA	
		NO EMISORA		SI EMISORA
	Aproximadamente igual a la media	GALICIA	LA RIOJA PAÍS VASCO	CASTILLA-LEÓN CANARIAS
	Mayor que la media	NO EMISORA SI RECEPTORA	SI RECEPTORA	SI EMISORA SI RECEPTORA
			MADRID	ASTURIAS CANTABRIA ARAGÓN NAVARRA

Fuente: Elaboración propia.

miento demográfico, que es esencialmente secular. Y la segunda se refiere a las características de los índices de Chenery-Watanabe utilizados en el análisis.

Los coeficientes de Chenery-Watanabe ponderan la importancia de los movimientos migratorios de modo inversamente proporcional al tamaño de la región. Esto es, si una región es muy grande, aunque pueda generar grandes tensiones demográficas en el conjunto de las regiones, no se verá reflejado mediante los coeficientes ya que éstos se obtienen comparando la variable regional de estudio respecto de su propia región, de ahí que puedan aparecer como regiones con poco efecto de arrastre/impulso. Se puede dar la misma situación en el caso inverso, es decir, que regiones relativamente pequeñas aparezcan como unidades territoriales relevantes en cuanto a su efecto impulsor o de arrastre sobre el resto de las regiones. Por lo tanto, una mejora de estos coeficientes se hace necesaria.

3.2. Índices de Streit

Los índices propuestos por Chenery y Watanabe (1958) son útiles para cuantificar el carácter general de la interdependencia pero no cuantifican las características de los flujos migratorios regionales derivados del tamaño de las propias regiones, de la distribución de los flujos (muy concentrados en pocas regiones o dispersos), así como del grado de integración de los movimientos migratorios. Con el fin de superar esta limitación Streit (1969) propuso el coeficiente ST_i que se define como:

$$ST_i = \sum_{j=1}^J ST_{ij}$$

donde

$$ST_{ij} = \frac{1}{4} \left(\frac{M 3G_{ij}}{EM_i} + \frac{M 3G_{ij}}{IN_j} + \frac{M 3G_{ij}}{EM_j} + \frac{M 3G_{ij}}{IN_i} \right)$$

Así, cabe destacar que el coeficiente de Streit se obtiene teniendo en cuenta los datos totales de las migraciones en la región de origen y destino y los datos de las migraciones de la población con Estudios de 3er grado entre ambas regiones. Esto produce una mejora con respecto a los índices estudiados en el apartado anterior, que sólo tenían en cuenta los datos de la región sometida a análisis. Por ello, nos permite identificar el grado de interdependencia o ligazón migratoria y clasificarlas según la capacidad que tienen para generar tensiones migratorias bidireccionales en el conjunto del país, ver Tabla 5.

Tabla 5. Índice de interrelación migratoria para migrantes con estudios de 3er grado

COEF STREIT	1991-1995	COEF STREIT	1996-2000	COEF STREIT	2001-2005
Madrid	0,458	Madrid	0,519	Madrid	0,532
C. León	0,206	País Vasco	0,197	Cataluña	0,191
País Vasco	0,167	C. León	0,196	C. León	0,171
Andalucía	0,152	Andalucía	0,175	Andalucía	0,168
Cataluña	0,151	Cataluña	0,164	País Vasco	0,167
C.Valenciana	0,133	C.Valenciana	0,141	C.Valenciana	0,141
Canarias	0,106	Canarias	0,124	Canarias	0,112
Aragón	0,093	Aragón	0,082	Galicia	0,076
Galicia	0,073	Galicia	0,081	Aragón	0,068
C-Mancha	0,069	C-Mancha	0,064	Baleares	0,066
Navarra	0,063	Asturias	0,063	C-Mancha	0,063
Asturias	0,061	Navarra	0,062	Asturias	0,060
Cantabria	0,046	Cantabria	0,060	Cantabria	0,057
Baleares	0,044	Baleares	0,058	Navarra	0,056
Murcia	0,043	Murcia	0,044	Murcia	0,035
Rioja	0,036	Rioja	0,036	Rioja	0,035
Extremadura	0,034	Extremadura	0,035	Extremadura	0,028

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis destaca que a lo largo de los tres quinquenios analizados, la estructura de los movimientos migratorios de 3er grado, en líneas generales, se mantiene estable para la mayor parte de las regiones. Este hecho se cuantifica a través de la estabilidad temporal del coeficiente de correlación de Spearman, que ha proporcionado los siguientes resultados: para el periodo 1991/95 respecto 1996/00 el valor es de 0.995; para el periodo 1996/00 respecto de 2001/05 el valor es de 0,949 y para el periodo 1991/95 respecto de 2001/05 el valor es de 0,949. Esto apunta la persistencia de la ordenación de las CC.AA. atendiendo al índice de Streit, o lo que es lo mismo, la persistencia estructural en el nivel formativo de los movimientos migratorios.

En general, la ordenación de las CC.AA. según el índice de Streit coincide con la ordenación según el tamaño de las mismas. Sin embargo, existen algunas excepciones. En concreto, tanto la Comunidad de Madrid como la de Navarra generan tensiones migratorias en el colectivo de la población con estudios de 3er grado muy superiores a las que les corresponderían por su volumen de población. Este hecho puede estar justificado en el caso de la Comunidad de Madrid dado el hecho de albergar la capital del país.

Asimismo cabe destacar que la Comunidad de Castilla y León en el segundo quinquenio analizado ha disminuido su grado de dinamismo migratorio de la población con estudios de 3er grado en favor de País Vasco y Cataluña. Por su parte, en el País Vasco y Navarra se ha producido el mismo fenómeno. Sin embargo, para estas regiones ha sido un proceso que se ha prolongado durante los tres periodos analizados. Por el contrario, Cataluña y Baleares han mostrado una mejora en el grado de dinamismo demográfico de los migrantes de 3er grado durante los periodos sometidos a examen.

Por último, cabe reseñar que para el cálculo de los índices de Streit, al igual que con los índices de Chenery Watanabe, no se han tenido en cuenta los movimientos intrarregionales con el fin de no contaminar los resultados, analizando de esta forma únicamente el grado de relación migratoria de cada unidad territorial con el resto de las regiones.

3.3. Migraciones interregionales: una representación multidireccional

El estudio de los posibles vínculos existentes entre regiones o grupos de regiones se ha realizado desde una perspectiva integral mediante el análisis de los desplazamientos que se generan entre ellas. Los índices anteriores analizan los flujos migratorios en un contexto multidireccional sin tener en cuenta el sentido de los movimientos migratorios. Sin embargo, la intensidad y orientación de este tipo de desplazamientos son aspectos relevantes en el análisis, sobre todo si se enmarcan en el contexto de economías regionales dispares en las que la recepción o emisión de un determinado tipo de migrantes podría suavizar o agudizar dichas diferencias. Se trata de contextualizar los movimientos migratorios que se producen entre cada par de regiones y observar éstos en relación al total de intercambios que se generan desde la región origen y que se dirigen hacia la región destino, o bien desde la región destino respecto a las regiones de origen.

El coeficiente CP_{ij} , Pavía y Cabrer (2004), se define como:

$$CP_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{M3G_{ij}}{EM_i} + \frac{M3G_{ij}}{IN_j} \right)$$

Siendo $M3G_{ij}$ el total de migraciones de 3^{er} grado de la región i a la región j ; EM_i , las emigraciones totales de 3^{er} grado de la región i ; IN_j las inmigraciones totales de 3^{er} grado a la región j .

Dicho índice CP_{ij} , permite destacar dentro del conjunto total de flujos migratorios aquellos que tienen una especial relevancia para la región emisora, para la receptora o para ambas. Es decir, los flujos que son localmente trascendentes para cada región. Una de las ventajas de este índice respecto al de Streit es que se tiene en cuenta el sentido de los flujos migratorios entre pares de CC.AA.

Los mapas de las Figuras 1, 3 y 5 muestran los resultados obtenidos a través del coeficiente CP_{ij} para el análisis de los flujos de migrantes con estudios de 3^{er} grado. En dichos mapas, en general, se comprueba que existen tres comunidades autónomas que se configuran como polos de atracción y/o emisión de la población con estudios de 3^{er} grado. Estos tres centros se localizan en las comunidades autónomas de Madrid, País Vasco y Cataluña. Además, se comprueba que estas tres regiones con sus áreas de influencia respectivas actúan como sistemas independientes (de forma fragmentada), hecho que revela que la distancia juega un papel esencial en el fenómeno migratorio. De hecho, prácticamente no hay flujos migratorios entre los tres centros y sus áreas de influencia.

Analizando con mayor detalle los resultados, las Figuras 1, 3 y 5 muestran, en primer lugar, que la comunidad autónoma que actúa como principal polo de atracción de los migrantes con mayor nivel de instrucción es la Comunidad de Madrid. La gran capacidad de atracción de la Comunidad de Madrid sobre las comunidades vecinas podría estar justificada por los efectos derivados de acoger la capital del Estado. En efecto, a lo largo de los tres subperiodos estudiados se comprueba la consolidación de esta región como principal centro de atracción de inmigrantes con estudios superiores, siendo los flujos de llegada intensos. Destaca asimismo el hecho de que la Comunidad de Madrid emite población instruida al resto de CC.AA. de su área de influencia, aunque con una intensidad inferior a los flujos de entrada, con lo que el balance final es favorable a la Comunidad de Madrid.

El segundo enclave migratorio se articula en torno al País Vasco, cuya área de influencia se extiende a las comunidades vecinas de Cantabria, Navarra y La Rioja. La característica esencial de este subsistema es que durante el periodo 1991-2005 el País Vasco atrae población inmigrante procedente de Navarra y expulsa emigrantes hacia Cantabria.

El tercer enclave migratorio se ubica en Cataluña y su área de influencia se extiende al Arco Mediterráneo. Ahora bien, la influencia es más intensa sobre Aragón en el periodo 1991-1995. El poder de atracción de inmigrantes de alta cualificación se mantiene a lo largo de todo el periodo considerado 1991-2005.

En cuanto a los migrantes con estudios de 2^o grado se obtienen los resultados del índice CP , los cuales son muy similares a los conseguidos para los migrantes con es-

Figura 1. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 3º GRADO 1991-1995

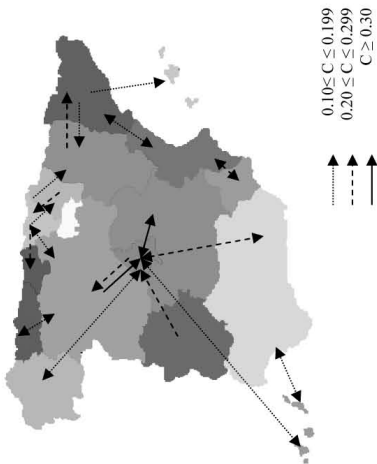


Figura 3. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 3º GRADO 1996-2000

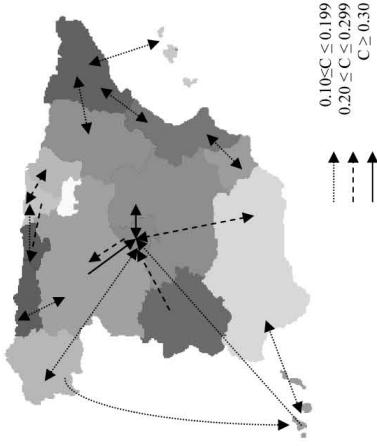


Figura 5. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 3º GRADO 2001-2005

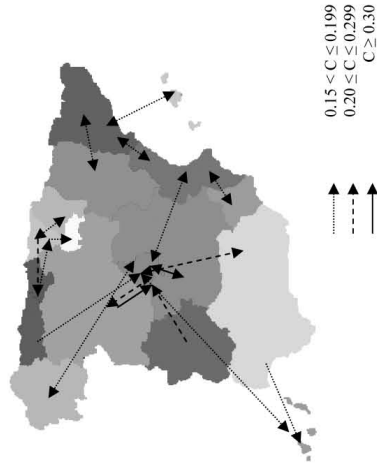


Figura 2. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 2º GRADO 1991-1995

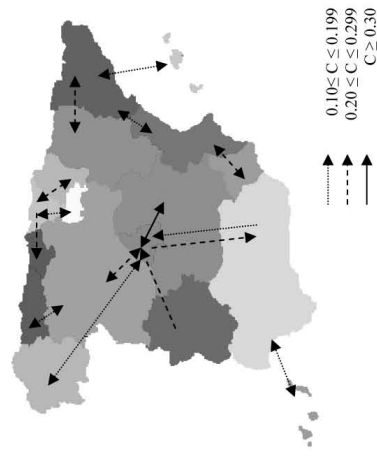


Figura 4. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 2º GRADO 1996-2000

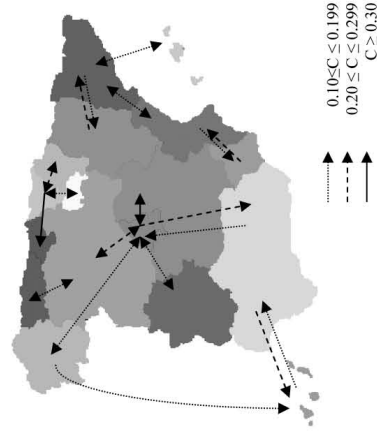
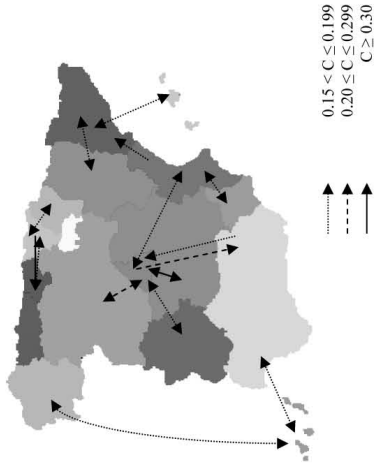


Figura 6. MAPA DE FLUJOS MIGRATORIOS 2º GRADO 2001-2005



Fuente: Elaboración propia

tudios de 3^{er} grado. Con menor intensidad en los flujos interregionales, además, se observa que las CC.AA. implicadas en los mismos coinciden con las que intervienen en los flujos de migrantes con estudios de 3er grado. Asimismo, se constata la existencia de dos tipos de flujos: el primero, de carácter radial desde o hacia Madrid, y el segundo de carácter periférico en el Norte (País Vasco), y el Arco Mediterráneo, ver Figuras 2, 4 y 6.

4. Estructura productiva e inmigración

De acuerdo con Bover y Velilla (1997) el aumento de la migración intrarregional responde a cambios en los patrones de oportunidad de emplearse, hecho que, sobre todo, promovería los desplazamientos de trabajadores cualificados hacia ciudades mayores donde los nuevos empleos (en servicios) se están produciendo. En un contexto regional estas ideas se traducirían en un incremento de las migraciones de trabajo cualificado hacia regiones grandes o especializadas en sectores dinámicos (con mayor nivel tecnológico) en los que se crean mayores oportunidades de empleo y que suelen coincidir con aquellos sectores con mayores requerimientos de trabajo cualificado.

Junto a estas ideas, los trabajos basados en el modelo de Heckser-Ohlin y el modelo de producción de proporciones factoriales (Harrigan, 1995; Reeve, 2006) aportan evidencia que apoya la idea de que la dotación factorial en una economía determina de forma relevante su composición sectorial, y en la medida en que la migración implica una reasignación de mano de obra con diferentes niveles de cualificación, también podría estar explicando la evolución de la actividad productiva de las regiones.

De esta forma, la hipótesis de partida es que las pautas de los movimientos migratorios por niveles de instrucción pueden estar relacionadas con la estructura productiva de la región de destino. Así, si una región está especializada en sectores productivos con requerimientos de trabajo cualificado, cabría suponer que captaría una mayor proporción de inmigrantes con un nivel de instrucción más elevado, al tiempo que la recepción de estos migrantes permitiría el desarrollo de estos sectores en la región, por lo que se observaría una adecuación entre la especialización sectorial y la inmigración de trabajadores cualificados.

De igual forma, si las regiones especializadas en sectores productivos con requerimientos de trabajo menos cualificado reciben mayor porcentaje de trabajadores con baja cualificación, éstas verían aumentar la abundancia relativa de dicho factor y, con ello, la expansión de los sectores intensivos en su utilización, de forma que se observaría una adecuación entre especialización sectorial e inmigración de trabajadores con menor cualificación.

La Tabla 6 permite analizar estas ideas desde un punto de vista descriptivo en el que se plantea la adecuación entre la estructura productiva y la inmigración mediante la comparación del peso relativo de los sectores intensivos en mano de obra con alta, media y baja cualificación (medido en términos de VAB y empleo) y el porcentaje de inmigrantes con alta, media y baja cualificación que llegan a dicha región. La idea es establecer si a una región llega una mayor proporción relativa de migrantes con un

nivel de cualificación adecuado a los requerimientos de cualificación de mano de obra de los sectores con mayor peso relativo en la región respecto a la media nacional. En definitiva, se trata de establecer si existe una adecuación entre el capital humano de los inmigrantes y los requerimientos de capital humano de los sectores relevantes en la región.

La clasificación de los sectores productivos se ha realizado de acuerdo con sus requerimientos de trabajo cualificado, agrupándolos en sectores con requerimientos de alta, media y baja cualificación de la mano de obra. Para establecer la clasificación sectorial según el nivel de formación de la mano de obra se han utilizado las propuestas en los trabajos de Wörz (2005), IMF (2006) y Eurostat-OECD, ver Apéndice B. Asimismo, se ha calculado el porcentaje de inmigrantes recibidos según su nivel de educación por la región como promedio de cada quinquenio analizado. Los inmigrantes altamente cualificados son aquellos que han cursado estudios de 3^{er} grado. Los inmigrantes con cualificación media son aquellos con estudios de 2^o grado. Por último, los inmigrantes con baja cualificación corresponden a inmigrantes con estudios de 1^{er} grado e inferiores.

En general, la primera idea que se desprende de la observación de la Tabla 6 es que existen diferencias en la estructura productiva de las regiones, las cuales se mantienen bastante estables a lo largo del periodo. En la mayoría de las CC.AA. se observa un ligero aumento de los sectores intensivos en trabajo poco cualificado, así como un aumento de los sectores intensivos en trabajo altamente cualificado. Asimismo, se observan diferencias interregionales en la composición de los inmigrantes, aunque en todos los casos se observa proporcionalmente una mayor llegada de migrantes con educación baja y media y una menor llegada de migrantes con educación alta. En general, el porcentaje de inmigrantes con menor cualificación tiende a disminuir con el paso del tiempo mientras que tiende a llegar una mayor proporción de migrantes cualificados, en especial, de aquellos con cualificación media.

En lo referente a la adecuación de los inmigrantes según su nivel de formación y la estructura productiva cuantificada a través del peso relativo del sector en la región, es posible obtener una primera aproximación de la misma mediante el coeficiente de U-Theil. El valor de este estadístico, calculado entre el peso de los sectores intensivos en trabajo altamente cualificado y el de inmigrantes con un nivel de educación alto, para los periodos 1991-1995 y 2001-2005 es de 0,299 en ambos casos, mientras que para el periodo 1996-2000 es de 0,272, valores cercanos a cero que indican una similitud apreciable entre ambas magnitudes.

Analizando con mayor detalle dicha adecuación es posible identificar tres patrones diferentes. En el primero se encontrarían regiones con un peso relativo del sector intensivo en trabajo poco cualificado mayor que la media nacional junto a un mayor porcentaje de inmigrantes de baja cualificación: Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura, Comunitat Valenciana y Murcia. El segundo patrón implica una adecuación entre un mayor peso relativo en la región del sector intensivo en trabajo con un nivel medio de cualificación e inmigrantes con estudios de 2^o grado: Aragón, Madrid y País Vasco. El tercero implica una adecuación entre el mayor peso relativo del sector intensivo en trabajo altamente cualificado y la recepción de migrantes altamente cualificados por encima de la media nacional: Madrid. Por lo tanto, pese a la adecua-

Tabla 6. Correspondencia entre cualificación de los inmigrantes y requerimientos de cualificación de las regiones

		% VAB 1995	% empleo 1995	% inmigrantes 1991-95	% VAB 1996-00	% empleo 1996-00	% inmigrantes 1996-00	% VAB 2001-05	% empleo 2001-05	% inmigrantes 2001-05
Andalucía	Alta	29,4	19,8	7,4	29,6	19,4	9,2	32,4	20,5	8,5
	Media	24,4	23,9	20,0	24,2	22,9	23,6	23,3	21,9	23,1
	Baja	46,2	56,3	72,5	46,2	57,6	67,2	44,2	57,6	68,4
Aragón	Alta	28,7	21,0	13,4	29,1	21,3	12,7	28,5	21,2	10,7
	Media	31,8	28,8	25,8	32,0	29,8	29,4	30,1	27,6	27,2
	Baja	39,5	50,2	60,8	38,9	48,9	57,9	41,4	51,2	62,1
Asturias	Alta	27,7	18,5	14,9	28,6	19,0	14,0	30,5	21,6	15,1
	Media	31,5	25,5	28,4	30,1	25,0	29,0	24,7	23,7	31,9
	Baja	40,7	56,0	56,7	41,3	56,0	57,1	44,8	54,8	53,0
Baleares	Alta	26,1	18,2	7,9	26,1	18,2	8,3	29,9	18,3	10,4
	Media	23,8	22,9	25,0	23,9	21,5	27,1	20,8	19,9	32,1
	Baja	50,0	58,9	67,1	50,0	60,3	64,7	49,3	61,8	57,5
Canarias	Alta	25,9	19,6	13,1	25,9	19,1	10,6	30,9	21,1	11,8
	Media	25,8	22,6	33,3	25,8	22,1	29,2	23,7	22,1	30,2
	Baja	48,3	57,7	53,6	48,3	58,7	60,2	45,4	56,9	57,9
Cantabria	Alta	31,5	20,7	15,3	31,7	20,8	15,3	31,8	20,9	15,4
	Media	27,0	25,4	29,5	26,1	24,7	32,1	21,9	20,7	34,3
	Baja	41,5	53,9	55,2	42,2	54,5	52,5	46,3	58,4	50,2
C.-León	Alta	27,3	18,7	10,7	28,1	20,0	12,3	29,6	19,3	12,2
	Media	29,0	25,2	23,0	28,9	26,2	27,6	26,4	23,8	28,7
	Baja	43,7	56,1	66,4	43,0	53,8	60,1	43,9	56,8	59,0
C.-Mancha	Alta	26,0	16,6	6,7	25,7	16,5	7,1	26,1	16,5	6,8
	Media	26,0	23,8	20,9	26,1	23,8	24,3	23,8	20,6	24,3
	Baja	48,0	59,6	72,5	48,2	59,7	68,6	50,2	62,9	68,9
Cataluña	Alta	30,5	23,2	7,6	31,3	23,6	10,3	31,6	24,1	11,3
	Media	29,7	25,6	20,8	29,7	25,6	26,1	28,3	24,3	28,3
	Baja	39,8	51,2	71,6	39,0	50,8	63,6	40,1	51,6	60,5
C. Valenciana	Alta	28,4	17,9	7,6	28,9	18,4	7,2	30,9	20,5	7,1
	Media	25,6	22,0	21,9	25,4	22,0	24,4	23,1	21,2	24,1
	Baja	46,1	60,1	70,5	45,7	59,6	68,4	46,0	58,3	68,8
Extremadura	Alta	30,2	17,7	5,6	30,1	18,2	8,3	30,2	19,7	8,3
	Media	25,8	21,7	14,9	25,3	21,9	19,9	22,0	19,4	20,6
	Baja	44,0	60,7	79,4	44,7	59,9	71,7	47,8	60,9	71,1
Galicia	Alta	27,7	15,1	11,2	28,2	16,5	12,3	29,6	19,1	11,0
	Media	27,3	19,8	25,0	27,5	20,5	26,8	26,4	22,4	25,5
	Baja	45,0	65,1	63,7	44,2	63,1	60,9	44,0	58,5	63,5
Madrid	Alta	36,9	28,7	18,6	37,3	28,8	22,5	37,2	27,8	22,0
	Media	31,9	32,5	25,3	32,1	31,7	29,8	30,6	27,9	29,8
	Baja	31,2	38,8	56,2	30,6	39,5	47,7	32,3	44,4	48,2
Murcia	Alta	28,0	17,8	8,5	27,8	17,0	9,5	30,3	19,8	6,9
	Media	28,3	25,1	19,0	27,7	25,1	24,1	24,6	21,9	18,6
	Baja	43,7	57,1	72,4	44,5	58,0	66,4	45,0	58,3	74,4
Navarra	Alta	26,7	21,5	12,3	27,1	22,5	13,0	28,2	23,2	11,4
	Media	32,4	27,9	25,3	33,2	28,0	27,9	30,4	25,1	25,5
	Baja	40,8	50,6	62,4	39,8	49,5	59,1	41,4	51,7	63,1
País Vasco	Alta	30,4	23,9	12,4	30,2	24,4	12,6	29,3	23,2	12,2
	Media	28,9	26,1	26,7	29,2	25,7	28,3	28,8	25,9	28,6
	Baja	40,7	50,0	60,9	40,7	49,9	59,0	41,9	50,9	59,1
Rioja	Alta	22,7	16,2	11,6	22,5	17,1	11,5	26,4	17,6	12,0
	Media	24,5	23,9	26,0	24,5	25,1	30,0	20,8	19,7	28,2
	Baja	52,8	59,9	62,5	53,0	57,8	58,5	52,8	62,7	59,8
España	Alta	30,1	21,0	10,6	30,5	21,4	11,8	31,7	22,2	11,6
	Media	28,4	25,4	23,3	28,3	25,2	26,7	26,6	23,7	26,8
	Baja	41,5	53,5	66,1	41,2	53,4	61,5	41,7	54,1	61,7

Fuente: Contabilidad Regional de España y EVR del INE. Elaboración propia.

ción entre los requerimientos de cualificación de la mano de obra y la cualificación de los migrantes recibidos, la heterogeneidad en el comportamiento de las regiones es manifiesta.

5. Una medida alternativa del capital humano y la inmigración

Dada la importancia del capital humano como factor clave para el desarrollo regional, se han realizado numerosas aproximaciones para su medición. Además del porcentaje de activos u ocupados con niveles de educación medios y/o superiores, es posible calcular una medida alternativa, también basada en el nivel de estudios de la población potencialmente activa. Esta medida, los años medios de educación, tiene el atractivo añadido de que es un indicador sintético del capital humano de la fuerza de trabajo (y no sólo de un porcentaje de la misma) permitiendo la comparación entre diferentes áreas. Los años medios de educación se obtienen como resultado de una media ponderada de los años de estudio considerados para cada nivel educativo, siendo la ponderación el porcentaje de población con dicho nivel de estudios. Así, para la región i los años medios de educación, AME, son:

$$AME_i = \sum_H A_H (P_{iH} / P_i)$$

Donde H se refiere al nivel educativo considerado; A_H son los años de estudio asignados al nivel educativo H y (P_{iH}/P_i) es la proporción de la población con dicho nivel de estudios. Este tipo de indicador ha sido elaborado para diferentes economías, entre otros Kyriacou (1991) y Barro and Lee (2001), y se ha utilizado para analizar la contribución del capital humano al crecimiento económico, por ejemplo, Serrano (1997), Temple (1999), De la Fuente y Dómenech (2006), Del Barrio *et al.* (2002), López-Bazo y Moreno (2006).

En este trabajo utilizamos las estimaciones obtenidas en la Sección 2 sobre el número de migrantes con educación de 2º y 3º grado y los proporcionados por la EVR para analfabetos, sin estudios o con estudios primarios y estudios de 1º grado. Basándonos en el procedimiento sugerido por Serrano y Soler (2008), y teniendo en cuenta los datos de los que disponemos en nuestro estudio, hemos asignado los mismos años de estudio para cada nivel educativo tanto a la población potencialmente activa como a los migrantes¹⁸.

Los resultados de las estimaciones se presentan en la Tabla 7. En primer lugar se observa que para los tres periodos considerados existen diferencias interregionales tanto en los años medios de estudio de la población potencialmente activa como en el nivel medio de instrucción de los migrantes. Se observa una mayor dispersión en el periodo 1991-1995, ya que el coeficiente de variación del nivel medio de instrucción

¹⁸ Siguiendo a los autores, se asignan las siguientes ponderaciones: 0 años a los analfabetos, 6 años al grupo sin estudios o con estudios primarios, 11 años al grupo con estudios de 1º grado, 13 años al grupo con estudios de 2º grado y 16 años al grupo con estudios de 3º grado.

es superior que en el resto de periodos tanto para los inmigrantes como para la población potencialmente activa. No obstante, el nivel medio de estudios de la población potencialmente activa es más elevado en el transcurso del tiempo y, además, su dispersión disminuye dadas las políticas de fomento de la educación llevadas a cabo con el fin de elevar y homogeneizar el nivel educativo de la población en las regiones españolas. Junto a esta homogeneización de los años medios de educación de la población potencialmente activa se observa que la dispersión en la formación de los migrantes es bastante estable a lo largo del tiempo, y ligeramente mayor para los inmigrantes que para los emigrantes.

Tabla 7. Años medios de estudio de los migrantes y de la población potencialmente activa (PPA)

	1991-1995			1996-2000			2001-2005		
	Inmigrantes	Emigrantes	PPA	Inmigrantes	Emigrantes	PPA	Inmigrantes	Emigrantes	PPA
Andalucía	9.413	9.687	8.094	10.064	10.095	8.904	10.102	10.240	9.441
Aragón	10.725	10.732	8.735	11.032	11.025	9.407	10.643	10.574	9.926
Asturias	10.655	10.726	8.857	10.476	11.209	9.310	11.249	11.561	9.916
Baleares	10.175	9.660	8.665	10.932	10.383	9.553	11.284	10.583	10.155
Canarias	11.080	10.676	8.701	10.909	11.162	9.244	10.754	11.237	9.908
Cantabria	11.106	11.112	9.172	11.46	11.429	9.732	11.651	11.526	10.217
C. y León	10.219	10.868	8.685	10.808	11.002	9.297	10.883	11.172	9.757
Cast.-La Mancha	9.636	10.237	7.790	9.891	10.199	8.449	10.106	10.285	9.118
Cataluña	9.566	9.360	9.102	10.133	9.988	9.661	10.355	10.022	10.159
C. Valenciana	9.679	9.959	8.559	10.038	10.384	9.427	10.033	10.235	10.183
Extremadura	8.805	9.966	7.677	9.422	10.025	8.454	9.705	10.075	9.388
Galicia	10.269	10.384	8.247	10.663	10.661	8.939	10.600	10.917	9.716
Madrid	11.402	10.339	9.726	11.361	10.719	10.437	11.610	10.773	10.936
Murcia	9.833	10.400	8.119	10.133	10.289	9.113	9.277	9.687	9.679
Navarra	10.282	10.860	9.413	10.933	11.187	9.907	10.623	10.770	10.467
País Vasco	10.514	9.984	9.478	10.622	10.815	10.011	10.664	11.106	10.494
Rioja	10.199	10.602	8.885	11.074	10.723	9.230	11.269	10.336	9.920
ESPAÑA	10.150	10.150	8.722	10.540	10.540	9.419	10.577	10.577	10.006
Desv. Típica	0,677	0,494	0,582	0,561	0,460	0,518	0,660	0,545	0,446
Coefficiente variación	0,067	0,049	0,067	0,053	0,044	0,055	0,062	0,052	0,045

Fuente: Más *et al.* (2002), Serrano *et al.* (2008) y EVR. Elaboración propia.

* Los migrantes mayores o iguales a 16 años representan un 8 % de la población potencialmente activa.

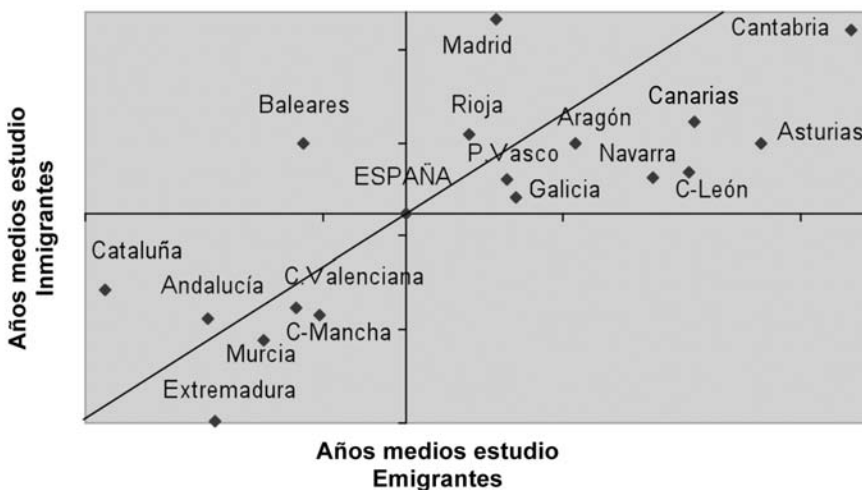
En segundo lugar se comprueba que los años medios de estudio tanto de la población potencialmente activa como de los migrantes aumentan a lo largo del tiempo, siendo este aumento más significativo en el caso de la población potencialmente activa que tiende a alcanzar el nivel educativo de los migrantes en el periodo 2001-2005. En el periodo 1991-1995 tanto los años medios de educación de los inmigrantes como de los emigrantes superan sensiblemente a los de la población potencialmente activa en todas las CC.AA. Este hecho apoya la idea de que es necesario un cierto nivel de instrucción para poder migrar, independientemente del nivel medio de capital humano de las regiones de origen y de destino.

En el periodo 1996-2000, el aumento de los años de educación de la población potencialmente activa suaviza la tendencia del periodo anterior. Los migrantes muestran un nivel medio de instrucción similar al del período anterior que ahora es ligeramente superior a la media de la población potencialmente activa de la región.

En el periodo 2001-2005, la población potencialmente activa iguala e incluso supera en términos de años medios de estudio a la población migrante. Así, las comunidades autónomas de Madrid y Cataluña presentan una población potencialmente activa con más años medios de estudio que la población emigrante, mientras que los años medios de estudio de la población potencialmente activa en la Comunitat Valenciana y Murcia son superiores a los de la población inmigrante. Así, se observa un aumento de los años medios de estudio de las regiones frente a una relativa estabilidad de los años medios de estudio de los migrantes, por lo que se constata una tendencia a la homogeneización de la formación de los migrantes, aunque no cabe hablar de una relación entre ambas magnitudes.

Finalmente, en el Gráfico 1 se observa que en el periodo 1991-2005, las CC.AA. cuya población migrante es más cualificada en términos de años medios de estudio respecto a la media de España son Cantabria, Madrid, Rioja, Aragón, País Vasco, Canarias, Galicia, Navarra, Castilla-León y Asturias. Sin embargo, las CC.AA. cuya población migrante es menos cualificada en términos de años medios de estudio respecto a la media de España son Extremadura, Murcia, Castilla-La Mancha, Andalucía, Comunitat Valenciana y Cataluña. Las CC.AA. que reciben en términos relativos respecto a la media española inmigrantes más cualificados que los emigrantes que emiten son Baleares, Madrid, Rioja, Cataluña y Andalucía. Por lo tanto, sería en estas regiones donde la migración podría aumentar su dotación relativa de trabajo

Gráfico 1. Años medios de estudio de la población migrante por CC.AA. (media 1991-2005)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Tabla 7.

cualificado, aunque sólo Baleares y Cataluña consiguen sobrepasar la media nacional en términos de años medios de estudio de su fuerza de trabajo a mediados de los 90. En concreto, la región que recibe inmigrantes con más años medios de estudio que la media española y, a su vez, emite emigrantes con menos años medios de estudio respecto de dicha media es Baleares, lo que le confiere la posición más ventajosa en cuanto a aumento de su dotación de fuerza de trabajo cualificado. Por todo ello, no se obtiene evidencia suficiente para hablar de la migración como un factor relevante para reducir los desequilibrios interregionales en las dotaciones relativas de capital humano.

6. Conclusiones

En este trabajo se realiza una primera aproximación a la cuantificación de los flujos interregionales de capital humano diferenciando los migrantes con estudios de segundo y 3er grado. Dichas estimaciones se obtienen a partir del desglose de la información de las migraciones de personas con estudios superiores al primario proporcionada por la EVR, utilizando para ello la información sobre la distribución de migrantes con estudios de 2º y 3º grado proporcionada por el Censo de 2001. A tal fin, se discuten y adoptan una serie de hipótesis sobre la aleatoriedad de los problemas de falta de respuesta parcial e imputación que afectan a ambos colectivos en la información sobre migraciones del Censo, la estabilidad temporal o la inercia de los flujos migratorios de la población educada, su variabilidad e intensidad, el transcurso del tiempo necesario para adquirir un nivel superior de educación y el posible error en su imputación a los migrantes. A partir de esta información, se aplica el método RAS para obtener los elementos de las matrices de flujos origen-destino de migrantes con estudios de 2º grado por una parte y 3º grado por otra entre las Comunidades Autónomas españolas, para cada uno de los años del periodo 1991-2005.

El análisis de los flujos migratorios estimados ha permitido obtener algunas pautas generales acerca de la movilidad interregional del capital humano así como de su evolución en la economía española. Históricamente en España se podían distinguir nítidamente dos tipos de regiones, las emisoras de población y las receptoras, pero a partir de la década de los 80 se produce un cambio de comportamiento, si bien desde un punto de vista agregado se obtienen resultados en esta línea. Es decir, que no hay una región claramente receptora o emisora de población. Sin embargo, cuando se analizan los flujos netos desde un punto de vista desagregado para cada nivel de educación, se obtienen unos saldos regionales no nulos, lo que implica que se producen intercambios regionales desiguales entre segmentos de población con un mismo nivel de formación. Además, los flujos netos muestran una estructura estable en el tiempo que no altera la posición de las regiones tanto emisoras como receptoras de migrantes por categoría educativa.

Por lo que respecta a los flujos migratorios brutos por niveles de educación, se observa que éstos han ido aumentando su intensidad a lo largo del periodo estudiado. Cabe señalar que esta mayor movilidad se ha producido sobre todo en el segmento configurado por los migrantes con niveles de estudios medios.

Considerando tanto la importancia relativa como la dirección de los flujos migratorios interregionales se ha determinado que las regiones que constituyen un polo de atracción o emisión de población con estudios de 3^{er} grado son Madrid, País Vasco y Cataluña. Se trata de regiones alrededor de las cuales se concentra un gran número de movimientos migratorios, pero que guardan independencia entre ellas, hecho que pone de manifiesto la importancia del factor distancia dentro del fenómeno migratorio. De forma similar, pero con menor intensidad, los flujos de migrantes con estudios de 2^o grado se articulan de forma radial en torno a Madrid, y de forma periférica en el Norte (País Vasco) y el arco Mediterráneo.

Los requerimientos de capital humano de una región están determinados por su estructura productiva. El análisis de estas necesidades y de la oferta de capital humano aportada por los flujos migratorios permite comprobar que, efectivamente, existe una adecuación entre la oferta y la demanda de trabajo cualificado regional. En este sentido, se puede afirmar que la migración es un factor positivo que permite responder a las diferentes necesidades de capital humano requerido por las regiones. Asimismo, cabe destacar la existencia de una gran heterogeneidad en las estructuras productivas de las diferentes regiones, guardando como rasgo común la tendencia a reducir el peso relativo de los sectores intensivos en trabajo poco cualificado en favor de sectores intensivos en trabajo cualificado. A pesar de las diferencias interregionales, se observa de manera generalizada que son los inmigrantes con educación media los que más se desplazan.

Los años medios de estudio son un indicador sintético que permite comparar el nivel de capital humano entre regiones así como el de los flujos migratorios. De dicha comparación se obtiene una serie de rasgos a destacar. En primer lugar, existen diferencias interregionales entre los años medios de estudio de la población migrante y los de la población potencialmente activa. Esta última muestra una dispersión inicial mayor que se ha ido atenuando con los años, seguramente gracias a las políticas de fomento de la educación cuyo objetivo ha sido elevar y homogeneizar el nivel educativo de la población entre regiones. En línea con lo expuesto anteriormente, los años medios de estudio de la población potencialmente activa han ido aumentando a lo largo del tiempo mientras que los años medios de formación de los migrantes sólo han aumentado ligeramente. Por lo tanto, independientemente del nivel educativo de la región de destino, se observa una regularidad en el nivel de estudios de las personas que deciden migrar, apoyando así la hipótesis de que un mínimo de educación es necesario para poder migrar. Por ello, a lo largo de los tres periodos analizados, los datos no permiten establecer una relación directa o inversa entre la dotación local de capital humano y la dotación de capital humano de los migrantes que recibe cada región. De esta manera, no se obtiene evidencia que sustente la idea de la inmigración como un factor que aumente o reduzca las desigualdades en las dotaciones relativas de capital humano regional.

Como en cualquier estimación, los resultados obtenidos no están exentos de limitaciones debido a las hipótesis de partida y a las características del método de estimación utilizado. Una parte de estas limitaciones, relacionadas con la calidad de la información, no se puede superar de una forma sencilla puesto que su mejora implicaría cotejar la información con otras fuentes estadísticas sobre movimiento na-

tural de la población por grupos de edad, bases de datos anuales sobre resultados académicos de la población para ver las tasas de matriculación, abandono y finalización de cada grado de formación.

Asimismo, la mejora de las estimaciones con la información disponible en el detalle individual tanto de la EVR como del Censo pasaría por aplicar un método de estimación que permita añadir una nueva restricción a las aplicadas en este trabajo (el cumplimiento de las restricciones de agregación por filas y por columnas al estimar los elementos de la matriz objetivo), consistente en el cumplimiento de una restricción de agregación entre los elementos de las matrices de migraciones con estudios de 2º y 3º grado respectivamente, que ocupan la misma posición origen-destino, respecto a la información agregada sobre dicho flujo que se podría derivar de la información contenida en los microdatos de la EVR.

7. Bibliografía

- Antolín, P. y Bover, O. (1997): "Regional migration in Spain: The effect of personal characteristics and of unemployment, wage and house price differential using pooled cross-sections". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 59:215-235.
- Bachem, A., Grotchel, M. y Kortz, B. (Eds.) (1983): *Mathematical Programming The State of Art*. Springer-Verlag. Berlin.
- Barro, R. y Lee, J.W. (2001): "International data on educational attainment: updates and implications". *Oxford Economic Papers*, 53:541-563.
- Bentolila, S. y Dolado, J.J. (1991): "Mismatch and internal migration in Spain, 1962-86", en F. Padoa-Schioppa (ed.), *Mismatch and labour mobility*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bentolila, S. (1992): "Migración y ajuste laboral en las regiones españolas". CEMFI, Documento de trabajo 9204.
- Bentolila, S. (1997): "La inmovilidad del trabajo en las regiones españolas". *Papeles de Economía Española*, 72:168-76.
- Bentolila, S. (2001): "Las migraciones interiores en España". *Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA)*. Documento de trabajo, 2001-07.
- Bover, O. y Arellano, M. (2002): "Learning about migration decisions from the migrants: using complementary data sets to model intra-regional migrations in Spain". *Journal of Population Economics*, 15:357-80.
- Bover, O. y Velilla, P. (1997): "Migrations in Spain : historical background and current trends". Paper presented at the CEPR Conference on European Migration, Munich, November.
- Bover, O. y Velilla, P. (1999): "Migrations in Spain: historical background and current trends". Institute for the Study of Labor (IZA). *Discussion paper series*, No.88, December 1999.
- Bover, O. and Velilla, P. (2005): "Migration in Spain: historical background and current trends", in: Klaus F. Zimmermann (ed.), *European Migration: What Do We Know?*, CEPR and Oxford University Press.
- Cabrer, B. y Pavía, J.M. (2003): "Flujos demográficos regionales: un análisis input-output". *Estadística Española*, 45(154):407-429.
- Callealta, J. y López, A. (2005): "Predicciones armonizadas del crecimiento regional: diseño de un modelo de congruencia". *Rev. Estadística Española*, 47 núm. 159:219-251.
- Canning, P. y Wang, Z. (2003): "A flexible framework to estimate interregional trade patterns and input-output accounts", 6th Annual Conference on Global Economic Analysis, Scheveningen, The Netherlands, 12-14 junio.
- Chenery, H. y Watanabe, T. (1958): "International Comparisons of the Structure of Production", *Econometrica*, 26(4):487-521.
- Chilton, R. y Poet, R. (1973): "An entropy maximizing approach to the recovery of detailed migration patterns from aggregate census data". *Environment and Planning A*, pp. 205-233.

- De la Fuente, A. (1999): "La dinámica territorial de la población española: un panorama y algunos resultados provisionales". *Revista de Economía Aplicada*, 20:53-108.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2006): "Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make?". *Journal of the European Economic Association*, 4:1-36.
- Del Barrio, T., López-Bazo, E. y Serrano, G. (2002): "New evidence on international R&D spillovers, human capital and productivity in the OECD". *Economics Letters*, 77:41-45.
- Devillanova, C. y García-Fontes, W. (2004): "Migration across Spanish Provinces: Evidence from the Social Security Records (1978-1992)". *Investigaciones Económicas*, 28(3):461-487.
- García Barbancho, A. y M. Delgado Cabeza (1988): "Los movimientos migratorios interregionales en España desde 1960". *Papeles de Economía Española*, 34:240-263.
- Greenwood, M. J. (1975): "Research on internal migration in the United States: a survey". *Journal of Economic Literature*, 13:397-433.
- Greenwood, M.J. (1993): "Migration: A Review". *Regional Studies*, 27(4):295-96.
- Greenwood, M.J. (1997): "Internal migration" in Rosenzweig M.R., Stark O. (eds.): *Handbook of Population and Family Economics*, 1B.
- Harrigan, J. (1995): "The volume of trade in differentiated products theory and evidence". *Review of Economics and Statistics*, 77 (2):283-293.
- Herzog, H.W. Jr., Schlottmann, A.M. y Boehm, T.P. (1993): "Migration as spatial job-search: a survey of empirical findings". *Regional Studies*, 27:327-40.
- INE (2007): "Contabilidad Regional de España". Datos clasificados por macromagnitudes regionales, comunidad autónoma, ramas de actividad y años. <http://www.ine.es>
- International Monetary Fund (2006): "World Economic Outlook. April 2006. Globalization and Inflation." *World Economic and Financial Surveys*, 127 págs.
- Kyriacou, G. (1991): "Level and growth effects of human capital", *Working paper* C. Starr Center, New York University.
- Lahr, M.L. y Mesnard, L. (2004): "Biproportional techniques input-output analysis: table updating and structural analysis". *Economic Systems Research*, 16(2):115-134.
- López Bazo, E. y Moreno, R. (2006): "Some evidence on the aggregate profitability of human capital", Seminario Fundación BBVA-IVIE 2006. Valencia, 23 de noviembre.
- Martí, M. y Ródenas, C. (2004): "Migrantes y migraciones: de nuevo la divergencia en las fuentes estadísticas", *Estadística Española*, 156, segundo semestre, pp. 293-321.
- Más, M., Pérez, F., Uriel, E., Serrano, L. y Soler, A. (2002): *Capital humano y actividad económica, series 1964-2001*. Fundación Bancaixa. Valencia.
- Mesnard, L. (2004): "Biproportional methods of structural change analysis: a typological survey". *Economic Systems Research*, 16(2):205-230.
- Pavía, J.M. y Cabrer, B. (2004): Espacio y comercio interregional en España. *Estudios de Economía Aplicada*, 22-23:517-538
- Recaño, J. y Cabré, A. (2003): Migraciones interregionales y ciclos económicos en España (1988-2001). *Papeles de Geografía*, 37:179-197.
- Reeve, A. (2006): "Factor Endowments and Industrial Structure". *Review of International Economics*, 14 (1):30-53.
- Ródenas, C. (1994a): "Emigración y economía en España". Universidad de Alicante, Editorial Civitas.
- Ródenas, C. (1994b): "Migraciones interregionales en España (1960-1989): cambios y barreras". *Revista de Economía Aplicada*, 2:5-36.
- Ródenas, C. y Martí, M. (1997): "¿Son bajos los flujos migratorios en España?". *Revista de Economía Aplicada*, V (15):155-171.
- Ródenas, C. y Martí, M. (2002): "Migraciones 1990-1999: ¿qué ha sucedido en la última década? *Revista Valenciana de Economía y Hacienda* III, (6):37-58.
- Ródenas, C. y Martí, M. (2005): "El nuevo mapa de la migraciones interiores en España: los cambios en el patrón de los sesenta". *Investigaciones Regionales*, 6:21-39.
- Ródenas, C. y Martí, M. (2009): ¿Son fiables los datos de migraciones del Censo de 2001? *Revista de Economía Aplicada*, en prensa. (http://www.revecap.com/revista/aceptados/rodenas_marti.pdf).
- Sanchis-Guarner, R. and López-Bazo, E. (2006): "Are Skilled Workers More Attracted to Economic Agglomerations?" ERSA Conference Papers; ERSA 06 p120, European Regional Science Association.

- Schoen, R. y Jonsson, S.H. (2003): "A Diminishing Population Whose Every Cohort More Than Replaces Itself". *Demographic Research*, 9 (15):111-18.
- Serrano, L. (1997): "Productividad del trabajo y capital humano en la economía española". *Moneda y Crédito*, (205):79-101.
- Serrano, L. (1998): "Capital humano y movilidad espacial del trabajo en la economía española". WP-EC 98-06. IVIE. Valencia.
- Serrano, L. y Soler, A. (2008): "Metodología para la estimación de las Series de Capital Humano. 1964-2007". IVIE. Valencia.
- Stone, R. and Brown, A. (1962): *A computable model of economic growth*. Chapman and Hall. London.
- Stone, R. (1970): "Demographic Input-Output. An Extension of Social Accounting" en Carter A. y Brody A. Edit. *Contribution to Input-Output Analysis*. Amsterdam, pp. 293-319.
- Streit, M.E. (1969): "Spatial associations and economic linkages between industries". *Journal of Regional Science*, 9 (2):177-188.
- Temple, J. (1999): "The new growth evidence". *Journal of Economic Literature*, 37:97-118.
- Uno, K. (1989): *Measurement of services in an input-output framework*. Edit. North-Holland. Amsterdam.
- Wörz, J. (2005): "Skill intensity in Foreign Trade and Economic Growth". *Empírica*, 32(1):117-144.

Apéndice A

En efecto, el método RAS es un algoritmo que permite estimar la matriz M^h (matriz final u objetivo) a partir de sus marginales¹⁹ y de la matriz M^o (matriz inicial o de referencia) que se conoce a priori.

Algebraicamente, el algoritmo se puede expresar a través del producto matricial:

$$M^1 = IN^l M^o EM^l \quad [1.a]$$

Donde: M^o es la matriz inicial o de referencia.

M^1 es la matriz estimada que se obtiene tras la primera iteración.

IN^l y EM^l son matrices diagonales que se obtienen a partir de las marginales de la matriz M^h .

El producto matricial [1.a] se repite (itera) hasta alcanzar la convergencia entre las matrices M^h (estimada tras la iteración h) y la matriz M^{h-1} (estimada tras la iteración $h-1$). Esto es: $|M^h - M^{h-1}| \leq \epsilon$.

Así pues, el método RAS es un algoritmo de ajuste cuya finalidad es el equilibrio de matrices mediante el producto iterativo de la matriz inicial o de referencia por el vector fila y/o columna de forma alternativa convergiendo de este modo en la matriz final u objetivo. Además, a través del método RAS se garantiza la convergencia de la matriz hacia la solución.

Con el fin de estimar las matrices anuales de flujos migratorios por niveles de instrucción para el periodo 1991-2005 se ha utilizado el método RAS. En total, se han estimado treinta matrices de flujos de migrantes interregionales por nivel de estudios.

A modo ilustrativo se va a describir el algoritmo siguiente para estimar las matrices de flujos migratorios según el nivel de instrucción ya que el INE no ofrece datos con este grado de detalle. El procedimiento iterativo de estimación para cada una de las noventa matrices es el siguiente:

- 1° Se dispone de la matriz M^o de orden 17×17 cuyas celdas recogen los flujos migratorios por niveles de instrucción entre pares de CC.AA. y que establecemos como matriz inicial o de referencia. Dicha información se obtiene a partir de la información proporcionada por el Censo.
- 2° Se dispone del vector fila IN y el vector columna EM , cuyos elementos recogen, respectivamente, el número de inmigrantes y de emigrantes según el nivel de instrucción para cada año. Se trata de una de las restricciones que debe cumplir la matriz objetivo M^h ya que la suma de los elementos del vector fila tiene que coincidir con la suma de los elementos del vector columna. La información de estos vectores se obtiene a partir de la información proporcionada por la Estadística de Variaciones Residenciales (EVR) para cada año objeto de estudio.

¹⁹ Las matrices marginales corresponden a la suma de filas y de columnas (respectivamente) de la matriz de referencia.

- 3° Se premultiplica la matriz M^o por la matriz diagonal IN^l , donde cada elemento de la diagonal es el factor de ajuste requerido para que la suma de los inmigrantes por nivel educativo para todas las CC.AA. sea igual a la suma de los emigrantes para todas las CC.AA. con el mismo nivel instrucción.
- 4° Se postmultiplica la matriz resultante en la 3ª etapa, esto es, $IN^l M^o$ por la matriz diagonal EM^l donde cada elemento de la diagonal es el factor de ajuste requerido para que la suma de los emigrantes por nivel educativo para todas las CC.AA. sea igual a la suma de los inmigrantes para todas las CC.AA. para el mismo nivel instrucción.
- 5° Se obtiene la matriz $M^l = IN^l M^o EM^l$ y se repiten las etapas 3ª y 4ª hasta alcanzar la iteración h donde las matrices diagonales IN^h y EM^h converjan a la matriz identidad. Esto es:

$$M^h = IN^h M^{h-1} EM^h$$

Las seis matrices de referencia para cada año, una para cada nivel de instrucción y la total, son matrices de dimensión 17×17 . Los niveles de educación considerados son: estudios de 2º grado y estudios de 3º grado. Las filas de las matrices recogen el número de emigrantes por niveles de instrucción para cada CC.AA. de origen, mientras que las columnas representan los inmigrantes por nivel de instrucción para cada CC.AA. de destino.

El algoritmo o proceso iterativo se repetirá para todos los años del período 1991-2005 obteniendo como resultado las matrices de flujos migratorios por nivel de instrucción para dicho periodo. En total se han estimado treinta matrices, dos para cada año comprendido entre 1991 y 2005.

Apéndice B

Clasificación de sectores intensivos en mano de obra de alta, media y baja cualificación

	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura			B
Pesca			B
Energía		M	
Extracción de productos energéticos y refino de petróleo		M	
Energía eléctrica, gas y agua		M	
Alimentación, bebidas y tabaco			B
Textil, confección, cuero y calzado			B
Madera y corcho			B
Papel; edición y artes gráficas		M	
Industria química		M	
Caucho y plástico			B
Otros productos minerales no metálicos			B
Metalurgia y productos metálicos			B
Maquinaria y equipo mecánico		M	
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	A		
Fabricación de material de transporte		M	
Industrias manufactureras diversas		M	
Construcción			B
Comercio y reparación			B
Hostelería			B
Transportes y comunicaciones		M	
Intermediación financiera	A		
Inmobiliarias y servicios empresariales	A		
Educación y sanidad de mercado	A		
Educación	A		
Sanidad y servicios sociales	A		
Otras actividades sociales y otros servicios de mercado		M	
Administración pública		M	
Educación de no mercado	A		
Sanidad y servicios sociales de no mercado	A		
Otras actividades sociales y otros servicios de no mercado		M	
Hogares que emplean personal doméstico			B

Fuente: Wörz (2005), IMF (2006). Elaboración propia.

