

Capítulo VI. Resultados

- *Mínimos Cuadrados Ordinarios*⁶⁸

Al momento de estimar el modelo de MCO se decidió hacerlo sobre los 15 municipios más grandes de cada estado, de la misma manera que se haría con las estimaciones espaciales. Esto, con el fin de poder hacer comparaciones válidas entre los dos tipos de regresiones.⁶⁹ Además, la estimación de este modelo se hizo con errores robustos para corregir algún posible problema de heterocedasticidad,⁷⁰ los resultados se presentan en el Cuadro 6.

Con un par de excepciones, encontramos que las variables tanto demográficas como económicas tienen el signo esperado y son estadísticamente significativas. Entre el nivel de emigración de un municipio y la proporción de mujeres que hay en él encontramos una relación directa. Tradicionalmente en México, las mujeres son las que se ocupan de los cuidados del hogar y el hombre es el que se encarga de los ingresos. Aparentemente, con mujeres cuya ocupación sea ser amas de casa, el coste por el posible descuido de la familia disminuye para el migrante. La escolaridad es otro factor que tiene una relación positiva con la emigración. Además, esta relación no es lineal. El nivel de

⁶⁸ Es necesario mencionar que tanto este primer modelo como el espacial fueron estimados sin tomar en cuenta aquellas observaciones en donde la migración calculada excediera del 65% de la población original. Esta eliminación de un posible error de medida va de acuerdo a que si se hubiera hecho una discriminación de los centiles de la variable dependiente en donde el coeficiente de variación hubiera excedido el 10%. También se hicieron pruebas para discriminantes de 50,40 y 30%. Los estimadores fueron robustos a las distintas pruebas y su variación no fue mucha.

⁶⁹ Para llegar a esta decisión, primero se corrió una regresión con todos los municipios y después se estimó una segunda que incluyera términos cruzados para los municipios más pequeños. A través del test de Chow encontramos que los coeficientes de los 15 municipios más grandes son estadísticamente diferentes que los coeficientes de los municipios más pequeños. (Ver Cuadro A.1 del Apéndice)

⁷⁰ Se realizó un test de White a la regresión original y éste encontró evidencia en contra de la homocedasticidad de los errores. Las estimaciones de los otros modelos también se hacen con errores estándar robustos.

educación tiene un impacto positivo y decreciente en la emigración, el cual se vuelve nulo hasta después de que la persona termina la preparatoria. La tasa de desempleo tiene el signo positivo esperado: cuantas más personas están desempleadas en el municipio habrá una mayor disposición a emigrar, así, cuando el desempleo aumenta en un punto porcentual, la tasa de emigración aumenta en un 1.6 puntos porcentuales (pp).

Entre las variables que tienen una relación inversa con el proceso de emigración, i.e. que influyen en el nivel de atracción de un municipio para otros emigrantes, están el nivel de participación de los sectores industrial y de servicios en la economía y la proporción de población entre 15 y 24 años. El nivel de participación de los sectores económicos está ligado a la conversión de la economía al pasar de una economía rural-agrícola a una más desarrollada, aumentando su atractivo. La relación negativa entre la proporción de población entre 15 y 24 años y la emigración parecería contraintuitiva pues de acuerdo a la teoría, una mayor proporción de gente joven promovería el proceso de emigración.⁷¹ Las variables de densidad, ingreso y tasas de crecimiento resultaron no significativas.

Las variables dicotómicas que incluimos en el modelo tienen algunas implicaciones interesantes. Los estimadores para el Distrito Federal y Baja California tienen el signo esperado. Para el DF hay un impacto positivo promedio en la tasa de emigración municipal de cerca de 2 pp, a la vez se corrobora el status receptor de Baja California con una tasa de inmigración de cerca de 0.22 pp mayor que el nivel nacional.

⁷¹ Debido a que las ganancias esperadas en el lugar destino son potencialmente mayores que para una persona de mayor edad. (Borjas, 2000)

Los estimadores de los demás estados fronterizos, así como el del Estado de Oaxaca, no resultaron estadísticamente diferentes de cero.⁷²

- *Modelos con dependencia espacial*

Para la estimación de los modelos con corrección de dependencia espacial, se llevó a cabo el mismo proceso con cada MPE: Primero calculamos la I de Moran con los residuos de la estimación de MCO utilizada en el primer modelo. Esto, para ver si de entrada, podíamos descartar (o identificar) un proceso de dependencia en el error. Después para calcular los estimadores corrimos dos regresiones con el comando *spatreg* de STATA® para obtener un estadístico para cada especificación – dependencia sustancial y del error- y poder hacer comparaciones. Los resultados de estas estimaciones así como los estadísticos calculados se presentan en el Cuadro 7 y 8.

El estadístico global de Moran calculado, aunque pequeño, resultó significativo en todos los casos.⁷³ De aquí que se hayan estimado ambas especificaciones espaciales para cada MPE. Se puede observar que, salvo algunas excepciones, los resultados encontrados en esta segunda parte siguen la línea de los de la primera estimación: el signo, la significancia estadística y económica son muy parecidas para todas las variables. Encontramos sólo dos cambios generales entre la estimación MCO original y las utilizadas para el segundo modelo. Uno es que, en la mayoría de las estimaciones, la variable de densidad de población se revela como un factor de atracción de migrantes. El

⁷² Esta misma regresión se corrió con dummies regionales para cada área geográfica-económica, basadas en las divisiones de Bassols (1997), pero la agregación de la información hacía que se perdiera el impacto real de estos estados.

⁷³ Se estimó también el estadístico local y se encontró el mismo resultado. El valor esperado del estadístico es pequeño y en varios casos significativo. (Recordemos que el estadístico local es estimado para cada una de las observaciones).

que la concentración de población sea un factor *pull* va de acuerdo con la *nueva geografía de las migraciones* expuesta anteriormente, y está probablemente ligado al hecho de que en las grandes ciudades hay un sistema de servicios públicos más amplio que en las comunidades más pequeñas.

El segundo cambio encontrado es que la variable del logaritmo del ingreso se vuelve marginalmente significativa en 5 de las 6 MPE utilizadas en esta estimación. El ingreso tiene un impacto positivo esperado en la tasa de emigración municipal.

En las estimaciones de la matriz de pesos binaria estandarizada, en la de distancia y en la del logaritmo de la distancia no se encontró evidencia de dependencia espacial. Sólo en dos de estos casos, el estadístico espacial⁷⁴ fue diferente de cero, pero el LM indicó que el modelo no era suficiente para corregir la dependencia espacial. Acerca de la MPE binaria cabe mencionar que, al parecer es la que menos fuerza tiene para explicar el modelo. Es la única en la que las variables densidad, ingreso per cápita y la dummy para el DF son no significativas. Esto bien podría ser no porque la matriz binaria tenga poca utilidad, sino porque la información que aporta no es suficiente considerando la disposición geográfica del país.

La MPE de distancia estandarizada es un caso especial. Debido a las particularidades del cálculo de las estimaciones espaciales del paquete, no era posible hacer una regresión sin excluir las variables dummies. Así, realizamos las estimaciones y obtuvimos resultados que concordaron con los de las otras regresiones espaciales tanto en términos de significancia como de valores de los coeficientes. Esta MPE fue la primera en encontrar evidencia de dependencia espacial. Inclusive, se encontró evidencia en ambas especificaciones. Para poder compararlas, seguimos a Anselin y Florax (1995) y

⁷⁴ Lambda para la matriz binaria y rho para la de logaritmo de la distancia. (Ver ecuaciones 1 y 3)

encontramos que la especificación más apropiada es la dependencia sustancial con un estadístico LM más significativo. En este caso, el valor absoluto de ρ es 2.51 indicando un efecto de *spillover* entre la migración de un municipio y sus vecinos.⁷⁵

Las MPE que permitieron la estimación del modelo completo y lograron identificar dependencia espacial y corregirla fueron dos: la MPE que toma los valores de la inversa de la raíz cuadrada de la distancia y la de la inversa del logaritmo de la distancia. Ambas matrices son empíricas. La forma funcional que incluimos está basada en la idea de que la distancia no tiene un impacto lineal en la migración. Mediante esta asignación de valores, el kilómetro marginal mantiene un impacto negativo en la migración, pero éste es decreciente. Otro argumento es que se intenta tomar en cuenta una posible homogeneidad de las zonas económicas en México. Esto provoca que la distancia tenga un impacto positivo en la migración debido a que, para el emigrante no es óptimo mudarse a otro lugar aunque sea cercano relativamente, si éste tiene las mismas características económicas que su lugar de origen. En estos modelos los resultados entre una especificación espacial y otra son más evidentes. El estadístico LM de dependencia sustancial fue el único significativo. En estas estimaciones ρ toma un valor cercano a 0.10, corroborando la existencia de dependencia espacial.

⁷⁵ Tomamos el valor absoluto debido a que la MPE toma en cuenta una relación directa entre el peso asignado a un par de variables y la distancia entre ellos, y dado que no se pueden asignar valores negativos y después estandarizar, el estadístico se interpreta con el signo opuesto. El valor de ρ debe ser tomado con cautela pues podría haber cierto sesgo proveniente de la especificación tan *ad hoc* del modelo. Por este camino decidimos realizar estimaciones con las otras 5 MPE's con el modelo recortado. Los resultados son los mismos: se encuentra casi siempre una dependencia sustancial que se corrige con el modelo. Los valores de los estimadores son parecidos, pero continuamos con el modelo original para ser estrictos en la comparación de resultados. (Para un ejemplo ver Cuadro A.2)

- *Modelo Gravitacional*

Para el modelo gravitacional tomamos como variable dependiente la diferencia del logaritmo del número de inmigrantes y emigrantes para cada par de estados, y obtenemos así $(32*32)-32= 992$ observaciones⁷⁶. Para no caer en una doble contabilización de los datos, tomamos para la estimación del modelo la mitad de las observaciones.⁷⁷ Un resultado general del modelo es que el factor *pull* tiene un peso mayor en las variables demográficas y que el factor *push* es más importante en las variables económicas.⁷⁸ Los resultados de la estimación se presentan en el Cuadro 9.

Por la forma en que fue construida la variable dependiente, el punto de comparación con las estimaciones de los modelos anteriores son las variables de la región de origen: si el coeficiente tiene signo positivo, implica que la variable es un factor de expulsión de personas; si es negativo, indica un factor de atracción. La interpretación de los coeficientes de las variables destino es inversa. Así, esperaríamos que los coeficientes de las variables origen tuvieran el mismo signo que en las estimaciones de MCO y gravitacional.⁷⁹

La variable de escolaridad en los modelos anteriores había resultado significativa y con una relación positiva con la emigración. Al separar los factores por región de destino y origen, observamos que sólo el factor de la segunda se mantiene significativo, e

⁷⁶ Originalmente contábamos con más de 32,000 observaciones porque la información en la base de datos estaba desagregada a nivel municipio de destino, pero sólo por estado de origen. Se hicieron algunas estimaciones con esta base tomando como variable dependiente el número de inmigrantes en el municipio, pero el modelo no alcanzaba para identificar relaciones entre las regiones de destino y origen.

⁷⁷ La mitad con la que se corrieron las regresiones fue de aquellas observaciones en donde la variable dependiente era positiva. Esto, por la interpretación directa de los coeficientes.

⁷⁸ Las únicas excepciones fueron el nivel de escolaridad y la tasa de crecimiento económico estatal.

⁷⁹ Estas relaciones están sintetizadas en el Cuadro 9.A

indica que el nivel de escolaridad constituye un factor de atracción de emigrantes.⁸⁰ Para las variables de proporción de mujeres y del logaritmo del PIB per cápita observamos que MCO captura incorrectamente el impacto de estas variables en la migración. Así, cuando separamos los factores de atracción y repulsión, vemos que un aumento en la proporción de mujeres o en el ingreso per cápita estatal conllevan a un incremento en la atracción de inmigrantes al estado.

Las variables tomadas como proxy de la proporción de los sectores secundario y terciario en la economía mantienen su status como factor de atracción de inmigrantes. En promedio, si la proporción del sector industrial aumenta en un 1%, la razón de inmigrantes-emigrantes de ese estado disminuye en alrededor de 0.7%; por su parte, el crecimiento de la participación del sector servicios provocaría un impacto de aproximadamente la misma magnitud.⁸¹

En esta estimación encontramos cambios importantes en términos de significancia de algunas variables. La variable de proporción de población entre 15 y 24 años, que había sido significativa en cada una de las regresiones anteriores, en el modelo gravitacional pierde su significancia estadística.⁸² Las tasas de crecimiento presentan el fenómeno opuesto. Después de no ser significativas en las estimaciones anteriores, encontramos que la tasa de crecimiento agrícola tiene una relación positiva con el fenómeno de emigración,⁸³ mientras que la tasa de crecimiento económico estatal es un

⁸⁰ Esta relación también fue encontrada por Rosenbloom y Sundstrom (2003) donde el *educational attainment* es uno de los factores principales de la inmigración.

⁸¹ Únicamente tomando en cuenta al Estado como una zona de origen potencial.

⁸² Al parecer, una vez que se definen claramente los demás factores de expulsión y atracción, esta variable no explica mucho más.

⁸³ Se podría pensar que este resultado presenta evidencia en contra de la hipótesis de Mathur (2003) que revisamos antes. Sin embargo, es preciso tomar en cuenta que Mathur hace alusión a las zonas rurales, mientras que a nivel agregado, sabemos que el 90% de la población del país vive en zonas urbanas (INEGI).

factor de atracción de emigrantes. La variable del tamaño del hogar promedio también se hace significativa en este modelo, pero tiene la peculiaridad de ser un factor de atracción en la región origen mientras que es un factor de expulsión en la región destino.

La variable de distancia resultó significativa y con una relación directa con el fenómeno de migración. Este resultado respalda la idea acerca de la homogeneidad de zonas económicas que tomamos en cuenta para la construcción de las MPE con valores inversos de la distancia. Al haber una mayor distancia entre la región de origen y el potencial destino, la tasa de migración aumenta.

Un resultado interesante de la estimación del modelo gravitacional fue la identificación de la variable densidad como un factor de expulsión. Este impacto es opuesto al que obtuvimos en la mayoría de las estimaciones de dependencia espacial. Al principio pensamos que la razón de esto, era la alta correlación entre la variable de densidad y el Distrito Federal. Como podemos apreciar en la tabla de estadística descriptiva, el DF tiene una densidad de más de 5000 habitantes por km² mientras que el estado con la segunda mayor densidad es el Estado de México con apenas 439. De aquí, si retiramos la variable dicotómica *df* del modelo de MCO y estimamos, obtenemos el signo positivo encontrado en el modelo gravitacional.⁸⁴ De aquí, la aparente relación. Cuando no controlamos por el efecto promedio del DF, la variable densidad refleja el fenómeno migratorio de la capital del país: una expulsión continua de personas de una zona de alta densidad. Sin embargo, al intentar hacer un análisis paralelo en el modelo gravitacional encontramos que aún controlando por el Distrito Federal – a través de una variable dicotómica o excluyendo las observaciones que tengan al DF como región origen

⁸⁴ Ver Cuadro A.3 del Apéndice.

y/o destino - o inclusive probando con una diferente forma funcional de la variable,⁸⁵ la densidad poblacional mantuvo su calidad de factor de expulsión en todos los casos. Ante la robustez del signo para cada uno de los modelos,⁸⁶ sólo podemos suponer que esta diferencia viene dada por el nivel de desagregación, mientras que en los primeros modelos la densidad tiene un impacto positivo en la inmigración municipal, a nivel entidad este impacto se vuelve negativo.

⁸⁵ Probamos con densidad al cuadrado. (Ver Cuadro A.4 del apéndice)

⁸⁶ En MCO y los modelos espaciales, la sola inclusión de una diferente forma funcional, aún sin controlar por el DF, asigna a la variable densidad la calidad de factor de expulsión.