Migración calificada e innovación en América Latina*

Skilled migration and innovation in latin America

ALFREDO CUECUECHA MENDOZA
GUADALUPE YOSELÍN SILVA ROMERO

Recibido 17/marzo/2021 Aceptado: 21/abril/2021

Sociedades y Desigualdades, Núm. 11 / julio / diciembre 2020 / ISSN: 2448-5217 PP 92-117

Resumen

Existe un debate en la literatura acerca de los efectos de la emigración calificada sobre los países de origen: una teoría afirma que se trata de una fuga de cerebros que daña al desarrollo; una segunda teoría, ve a la emigración calificada como un movimiento de circulación de talento que puede beneficiar al desarrollo. En este artículo se estudia la relación entre el registro de patentes en países Latinoamericanos y caribeños y la emigración calificada de dichos países hacia Estados Unidos. Se encuentra evidencia a favor de que la emigración calificada aumenta el número de patentes registradas en los países latinoamericanos y de que el registro de patentes reduce la emigración calificada hacia Estados Unidos.

Palabras clave: Migración calificada, innovación, América Latina.

Abstract

There exists a debate in the literature about the effects of skilled migration on the country of origin: one hypothesis claims that skilled migration represents a brain drain that damages development; a second hypothesis claims that skilled migration is part of a brain circulation system that fosters development. In this study, the relation between patent registry and skilled migration in Latin American and Caribbean nations is explored. The article finds evidence that skilled migration increases the number of registered patents in Latin American countries and that patent registry reduces skilled migration.

Key words: Skilled migration, innovation.

* Este artículo se basa en el Capítulo 2 de la Tesis de Maestría titulada "La emigración calificada y la innovación en América Latina", de la autoría de Guadalupe Yoselín Silva Romero y dirigida por Alfredo Cuecuecha Mendoza.

En el 2019, se estimaba que el total de emigrantes en el mundo alcanzó la cifra de 272 millones de personas, lo que representaba al 3.5% de la población mundial (OIM, 2020). Del total de los emigrantes mencionados, la OIM (2020) estima que aproximadamente dos terceras partes son de tipo laboral, es decir, que emigran para buscar cambiar su situación económica y no obedecen a desplazamientos forzosos, causados por diversas razones.

En el mismo año, distintas estimaciones (BBVA, 2020) calculaban que 11.8 millones de mexicanos vivían fuera de México, de los cuales 11.5 millones vivían en Estados Unidos, por lo que al dividir por el total de la población mexicana en el 2020, la cual es de 126 millones de habitantes (INEGI, 2020), nos da que México tiene al 8.6% de su población viviendo fuera del país y al 8.4% de su población viviendo en Estados Unidos.[1]

Los Estados Unidos reciben una gran cantidad de emigrantes de todo el mundo, BBVA (2020) estima que en el 2019 vivían en dicho país 48.4 millones de migrantes, lo anterior implica que el 24% de los emigrantes son de origen mexicano. De acuerdo a BBVA (2020), del total de los emigrantes mexicanos en Estados Unidos, 43% tienen educación igual a la secundaria o menor, 39% tienen educación preparatoria, 11.4% tienen más de educación preparatoria pero menos de universidad completa y 6.4% tienen universidad completa o más. Comparado al promedio de los emigrantes del resto de los países que emigran a Estados Unidos, los mexicanos tienen la mayor proporción de emigrantes con educación secundaria o menor a ella, así como la proporción de emigrantes más pequeña con educación mayor a preparatoria.

A pesar de lo anterior, el número total de emigrantes mexicanos con universidad completa o posgrado es de 748 mil personas, aproximadamente (BBVA, 2020). Lo anterior ubica a México como el cuarto país de origen de emigrantes calificados a Estados Unidos (Olsen-Medina y Batalova, 2020). Finalmente, el total de mexicanos calificados viviendo en Estados Unidos representa al 3.8% del total de la población mexicana con ese tipo de educación, la cual de acuerdo a INEGI (2020a) es de 19.5 millones de habitantes, incluyendo a los que viven en Estados Unidos.[2]

En este artículo, estudiamos las consecuencias que tiene la emigración de personas calificadas para la producción de patentes en América Latina. Dado que el número de personas calificadas está asociado positivamente con la producción científica de un país (Porter y Stern, 2000), la emigración de personas calificadas podría reducir la producción de patentes en América Latina. Sin embargo, la emigración puede ser una vía de acceso a conocimien-

1 Notar que la tasa de emigración se define como: (emigrantes)/(emigrantes +población en México).

2 Notar que esta tasa de emigración ignora la población nacida en México que vive en países diferentes de México y Estados Unidos con educación universitaria y de posgrado. La población viviendo en México con educación universitaria es de 16.7 millones, la población con posgrado es de 2.06 millones (INEGI, 2020a), más los 748 mil con educación universitaria o superior viviendo en Estados Unidos.

tos nuevos a través de estancias cortas de investigación en el extranjero, lo cual si los emigrantes calificados retornan al país para fortalecer los procesos de investigación en los países expulsores (Jhonson & Regets, 1998; Pellegrino, 2001; Tung, 2008) podría generar un aumento en el número de patentes.

El estudio de la migración de personas calificadas tiene una amplia tradición (Usher, 1977; Blomqvist, 1986; Stark, Helmenstein & Prskawetz, 1997, 1998; Stark & Wang, 2002; Brandi, 2006; Boucher, Stark & Taylor, 2009). La literatura inicialmente argumentaba que la emigración de personas calificadas implicaba una pérdida de capital humano para el país expulsor con consecuencias negativas para su dearrollo económico (Usher, 1977; Blomqvist, 1986) por lo que el fenómeno fue llamado la fuga de cerebros, *brain drain* (Brandi, 2006).

Una segunda hipótesis emanada de investigaciones empíricas, comenzó a plantear que la migración de personas altamente calificadas no se caracterizaba por movimientos definitivos al país receptor sino por un tipo de emigración llamada como circulación de cerebros, *brain circulation* (Jhonson & Regets, 1998; Tung, 2008) o intercambio de cerebros, *brain exchange* (Pellegrino, 2001). Este tipo de emigración se caracteriza por ser de tipo temporal durante el tiempo que duran los estudios superiores y estancias cortas de trabajo en los países receptores, con retornos posteriores a los países de origen con una participación activa en la formación de los sistemas de investigación y desarrollo de dichos países, así como en la formación de redes de investigación internacionales. De igual modo, este tipo de emigración ha sido favorecido por la reducción de las barreras a la emigración entre países, el aumento de la globalización, así como a la existencia de diásporas de emigrantes viviendo en distintas ciudades y regiones del mundo (Tung, 2008).

El argumento de la fuga de cerebros, también ha sido criticado por investigadores que estudian la emigración de personas en general, y no únicamente la de personas con alta educación. La primera de esas teorías plantea que la expectiva de migrar a un país con salarios más altos para las personas calificadas puede generar los incentivos para que las generaciones de jóvenes que se quedaron en el país de origen se eduquen, lo cual genera que al final, el promedio de la educación de la población del país expulsor aumente (Stark, Helmenstein & Prskawetz, 1997, 1998; Stark & Wang, 2002; Boucher, Stark & Taylor, 2005), por lo que a este fenómeno se le llamó la ganancia de cerebros, *brain gain*.

La segunda de esas teorías, se centra en la migración de retorno de todo tipo de emigrantes, para la cual distintos autores plantean que los retornantes adquieren conocimientos y habilidades en el exterior debido a que trabajaron en economías con una tecnología más avanzada y dentro de estructuras organizacionales más complejas a las que existen en sus países de origen (Nielsen y Riddle, 2007; Hausman y Nedelkoska, 2018). De igual manera, los retornantes traen consigo tanto capital humano y financiero que pueden ser aplicados en emprendimientos propios (Krasniqui

y Williams, 2018). De igual modo, pueden traer nuevos conocimientos técnicos y administrativos que pueden ser aplicados en emprendimientos en las comunidades de retorno (Williams, 2018). Por lo anterior, algunos autores señalan que los retornantes transforman la migración de *brain drain* a *brain gain* (Dustmann, Fadlon y Weiss, 2011).

La innovación se ha estudiado ampliamente en la literatura al menos desde 1911 (Becker, Knudseb, & Swedberg, 2012) partiendo de los estudios clásicos realizados por Shumpeter (1912, 2000) en donde la innovación se ve como uno de los pilares de la economía de mercado y se define como la creación de nuevos productos y tecnologías que ayudan a crear los ciclos de negocios. Para otros autores, la innovación incluye nuevas formas de organización, de financiar la producción o de encontrar nuevas formas de comercializar los productos (Albornoz, 2009).

Para la Teoría evolucionista (Nelson y Winter, 1982), la innovación se da a través de las interacciones de diversos agentes y diversos factores. Son esas interacciones las que pueden afectar la trayectoria futura del crecimiento económico, pues alteran la eficiencia, la productividad y la competitividad de las naciones o regiones dentro de países (Albornoz, 2009).

Una dificultad que se enfrenta al estudiar la innovación es definir la forma en que se medirá. Por ejemplo, el gasto de las empresas en investigación y desarrollo, no siempre representan el 100% de las innovaciones, pues el gasto en patentes no necesariamente se hace para comercializarlas y los gastos en investigación y desarrollo sólo son insumos en el proceso de creación de patentes (Stone, Rose, Lal & Shipp, 2008). Para algunos autores, la medición sufrirá de un alto error de medición, pues aún si se ponen de acuerdo en los conceptos que deben medirse, el concepto puede ser interpretado de forma distinta por las personas por quienes responden las encuestas y la medición de la cuota de venta por producto introducido al mercado no captura aportaciones de innovación en proceso u organizacional (Moyeda M. & Arteaga G., 2012).

Por lo anterior, Mendoza, Torres & Mayrén (2008) proponen medir la capacidad tecnológica de un país asociada a su sistema productivo a partir del enfoque denominado Sistema Nacional de Innovación (SNI). Dicha medición, se basa en tres ideas a) la innovación es la fuente esencial del crecimiento de la productividad; b) el escalamiento tecnológico requiere de una base productiva industrial, y c) distintos sectores industriales cuentan con diferentes modos de llevar a cabo el proceso de innovación tecnológico.

En el caso de México, estudios recientes realizados por la OECD, plantean que México crece muy lento en parte debido a la falta de innovación (OECD, 2016). Todo esto a pesar de que en el país existen distintos programas de gobierno que buscaban incentivar la innovación (Díaz & Alarcón, 2018), a través de fomentar la participación de la iniciativa privada, los centros de investigación y el gobierno en la

creación de negocios, la creación de invenciones y su registro como patentes (Díaz & Alarcón, 2018).

En este artículo planteamos estudiar la relación que existe entre la producción de patentes y los niveles de migración de personas de alto nivel educativo de distintos países latinoamericanos. Utilizando datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) para los años 2001 a 2018 (WIPO, 2018), se estudian los montos de patentes observadas en países de América Latina. Esos datos se cruzan con información de la Encuesta de la Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglás en inglés) para los mismos años (Ruggles *et al*., 2021) con los cuales estimamos el número de emigrantes con educación universitaria terminada o superior en Estados Unidos. Estos resultados amplían las investigaciones que muestran que la inmigración calificada aumenta la producción de patentes en los países receptores (Hunt & Gauthier-Loiselle, 2010; Bosetti, Cattaneo & Verdolini, 2015), pues muestra evidencia de que también genera aumentos en la producción de patentes en los países expulsores, lo que es evidencia del funcionamiento de un sistema de circulación o intercambio de cerebros (Jhonson & Regets, 1998; Pellegrino, 2001; Tung, 2008).

El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera: la primera parte revisa la literatura sobre los determinantes de la migración, las explicaciones para la emigración de personas de alto nivel educativo, así como la importancia de la innovación en el crecimiento económico de los países. La segunda parte del estudio presenta resultados de las correlaciones existentes entre la producción científica de países latinoamericanos y los niveles de migración de personas con altos niveles educativos. La tercera parte presenta las conclusiones.

El enfoque neoclásico sobre la emigración internacional

El estudio de la emigración internacional inició planteando que el origen de la emigración eran las diferencias en productividad entre las naciones, las cuales explicaban las diferencias salariales entre países (Sjaastad, 1962). En dicha hipótesis, se asumía que los costos de emigrar eran proporcionales a los beneficios de emigrar y por lo tanto no se consideraba que jugaran ningún rol. En dichos estudios, no se hacía diferencia entre trabajadores calificados y no calificados, si bien de manera tácita se aceptaba que, si las diferencias eran mayores para los trabajadores calificados, entonces el flujo migratorio sería mayoritariamente calificado.

El rol del capital humano fue estudiado por primera vez por Chiswick (1978), para quien los emigrantes se moverán al país donde obtengan el mayor retorno a su educación. Si el retorno a la educación para trabajadores calificados es mayor en el país anfitrión que para trabajadores poco calificados, el flujo migratorio de un país se caracterizará por ser de alta calificación.

Para Borjas (1987), además de la importancia de los retornos promedio, también era importante conocer la varianza de los retornos y la correlación existente entre la productividad en los países de origen y la productividad en los países de

destino. En particular, para países con correlación positiva en sus productividades, los países con mayor varianza tenderían a mandar a sus habitantes menos calificados al país de destino. Por el contrario, los países con menor varianza tenderían a enviar a sus trabajadores más calificados hacia el país de destino. En caso de que existiera correlación negativa en la productividad de los países, entonces la relación entre la desigualdad y el tipo de emigrantes sería inversa a la mencionada anteriormente.

En cuanto a las consecuencias de la emigración para los países de origen, la literatura inicialmente consideraba que la emigración de personas calificadas implicaba una pérdida de capital humano para el país expulsor con consecuencias negativas para su desarrollo económico (Usher, 1977; Blomqvist, 1986) por lo que el fenómeno fue llamado la fuga de cerebros, *brain drain* (Brandi, 2006).

Dentro de los modelos neoclásicos, los estudios comenzaron a plantear la posibilidad de que los emigrantes retornaran a sus países de origen. Para los primeros estudios, esto sería un factor primordialmente que se daría entre emigrantes que cometieron errores al estimar sus beneficios de emigrar, por lo que este enfoque predeciría que los impactos para la economía de expulsión serían negativos y todavía mayores, pues en teoría, los individuos más calificados tendrían menos posibilidades de regresar (Herzog y Schottmann, 1983).

Sin embargo, dentro del enfoque neoclásico también se aceptaba la posibilidad de que existieran diferencias en el retorno al capital entre países, lo que podría generar que las personas que emigraron a Estados Unidos, pudieran haberlo hecho con un plan de regresar al país expulsor, lo cual podría reducir el efecto del *brain drain*, pues en este enfoque los emigrantes más exitosos regresan primero (Borjas y Bratsberg, 1996). En este sentido, la emigración se convertiría en *brain gain*.

Enfoques alternativos al modelo Neoclásico tradicional

En todos los modelos neoclásicos, la unidad de decisión es el individuo, lo que para la Nueva Economía Laboral de la Migración (NELM), representa una simplificación que no explica el comportamiento de muchos migrantes, para quienes la emigración es una decisión familiar. Esto genera cambios importantes en las predicciones de un modelo migratorio, por ejemplo, podría haber migración sin la existencia de diferencias salariales, si de esa forma los hogares reducen su exposición al riesgo (Stark, Taylor & Yitzhaki, 1988). Lo anterior implica que no todos los miembros del hogar migrarán y que se podrían formar hogares transnacionales. Además, bajo este enfoque es posible observar que los emigrantes pudieran emigrar cuando observan una alta desigualdad en el país de origen, si es que son adversos a la desigualdad (Stark, Taylor & Yitzhaki, 1988). En este enfoque, no hay una conclusión clara respecto del tipo de emigrantes que saldrán de un país.

Dentro de la NELM, la emigración hacia un país con salarios más altos para las personas calificadas puede generar incentivos para que las generaciones de jóvenes que se quedaron en el país de origen se eduquen, lo cual genera que al final, el pro-

medio de la educación de la población del país expulsor aumente (Stark, Helmenstein & Prskawetz, 1997, 1998; Stark & Wang, 2002; Boucher, Stark & Taylor, 2005), por lo que a este fenómeno se le llamó la ganancia de cerebros*, brain gain*.

Para la teoría de las redes sociales de migrantes, éstas se definen como conjuntos de lazos interpersonales que conectan a los migrantes, en las regiones de destino mediante lazos de parentesco y/o amistad de compartir un origen común. Incrementan la posibilidad del traslado internacional porque bajan los costos y los riesgos de movimiento e incrementan los rendimientos netos esperados de la migración (Massey *et al*., 1987). Por lo anterior, los costos de emigrar no son proporcionales a los beneficios de emigrar.

Un corolario que se desprende de esta teoría es que, si las redes sociales difieren por niveles educativos, por ejemplo, son más fuertes para personas con menores niveles educativos, entonces tenemos que los emigrantes tendrán un nivel educativo menor en el país de destino (Cuecuecha, 2008).

En el contexto de la teoría de las redes sociales, para determinar los efectos de las redes es necesario tomar en cuenta las condiciones en que se inicia el movimiento internacional, pues pueden ser muy diferentes de aquellas que las perpetúan en el tiempo y espacio. Aunque los diferenciales salariales, los riesgos relativos, los esfuerzos de reclutamiento y la penetración de los mercados pueden seguir provocando que la gente se traslade, las nuevas condiciones que surgen en el curso de la migración llegan a funcionar como causas independientes en sí mismas: las redes de migrantes se extienden y se desarrollan las instituciones que apoyan el movimiento transnacional y el significado social del trabajo cambia en las sociedades receptoras (Massey *et al*., 1987).

En la Teoría de las Redes Sociales de Migrantes, no hay una predicción específica para la migración de retorno o su impacto sobre el tipo de migrante de retorno que se observará en promedio. En el primer caso, no existen planteamientos respecto de si la familia pudiese reunificarse en el futuro, en tanto que, en el segundo caso, solamente se establece que, al momento de saturarse la red social de migrantes, la migración podría detenerse (Massey & Zenteno, 1999).

Dentro de los estudios que se han enfocado en entender la migración de retorno, se ha planteado que, independientemente de la razón que detone el retorno, los retornantes adquieren conocimientos y habilidades en el exterior debido a que trabajaron en economías con una tecnología más avanzada y dentro de estructuras organizacionales más complejas a las que existen en sus países de origen (Nielsen y Riddle, 2010; Hausman y Nedelkoska, 2018). De igual manera, los retornantes llevan consigo a sus países de origen tanto capital humano y financiero que pueden ser aplicados en emprendimientos propios (Krasniqui y Williams, 2018). De igual modo, pueden haber adquirido conocimientos técnicos y administrativos que pueden ser aplicados en emprendimientos en las comunidades de retorno (Williams,

2018). Por lo anterior, algunos autores señalan que los retornantes transforman la migración de *brain drain* a *brain gain* (Dustmann, Fadlon y Weiss, 2011).

El estudio de la migración calificada

En términos generales, la "migración calificada" se ha establecido en referencia al nivel de escolarización alcanzado, en particular describe a personas con educación de licenciatura terminada, o mayor, y que se movilizan a nivel internacional (Pellegrino , 2001). Donde en ocasiones tambien suele incluirse en las definiciones de "migración calificada" la posición ocupacional que se tiene en la estructura del empleo —tanto en el país de origen como en el destino— asociada con el nivel de escolaridad (Bermúdez, 2010).

El estudio de la migración calificada comenzó a realizarse en 1963, cuando la Royal Society comenzó a estudiar las emigraciones de científicos ingleses hacia Estados Unidos (Brandi, 2006). La migración de personas calificadas fue llamada como fuga de cerebros "*brain drain"* y se consideraba que tendría consecuencias positivas para el país receptor y consecuencias negativas para el país expulsor. En los años 70 y 80 del siglo pasado, la migración de personal altamente calificado se explicaba como un movimiento unidireccional, de los países de menor desarrollo económico hacia los de mayor desarrollo económico y viceversa.

Si bien, para los 90 del siglo XX, se empezó a analizar la migración internacional como un espacio social transnacional, es decir, como "una combinación de relaciones y posiciones sociales en red que están organizadas en más de dos países simultáneamente". En esa década aparecen estudios de las nuevas formas de migración internacional que empiezan a examinar la dimensión cultural y social de la migración internacional y, desde diversas disciplinas (Tínoco, 2008).

Dentro de estos estudios, emanados de investigaciones empíricas, se comenzó a plantear que la migración de personas altamente calificadas no se caracterizaba por movimientos definitivos al país receptor sino por un tipo de emigración llamada como circulación de cerebros, *brain circulation* (Jhonson & Regets, 1998; Tung, 2008) o intercambio de cerebros, *brain exchange* (Pellegrino, 2001). Este tipo de emigración se caracteriza por ser de tipo temporal durante el tiempo que duran los estudios superiores y estancias cortas de trabajo en los países receptores, con retornos posteriores a los países de origen con una participación activa en la formación de los sistemas de investigación y desarrollo de dichos países, así como en la formación de redes de investigación internacionales. De igual modo, este tipo de emigración ha sido favorecido por la reducción de las barreras a la emigración entre países, el aumento de la globalización, así como a la existencia de diásporas de emigrantes viviendo en distintas ciudades y regiones del mundo (Tung, 2008). Tanto el *brain circulation* como el *brain exchange*, plantean la idea de que las y los migrantes cualificados contribuyen de manera positiva en el desarrollo de los países de origen y destino (Pedone & Alfaro, 2018).

Los giros en la comprensión de la mi-

gración calificada podrían estar indicando la existencia de cambios en sus funciones y dinámicas en la actualidad, tanto en los países de origen como en los países de destino (Pellegrino, 2001). Así, en los países de origen se ha ido transformando la representación de "pérdida" e instalando la imagen de movilidad de agentes altamente calificados como posibles nexos de redes globales para atraer conocimiento, desarrollo científico y tecnológico, como podría ser en el caso de México y Estados Unidos.

Como lo menciona Méndez (2017) la movilidad de personas en busca de recursos materiales para el sustento es un proceso inmerso en la historia económica capitalista, tal como lo documenta Sassen (2014) en el estudio sobre 200 años de migración en Europa. El fenómeno de la migración es una modalidad que adquiere la movilidad en el esquema de los sistemas políticos de los Estados-Nación y que se expresa bajo diversos matices, según los espacios y tiempos específicos. Por eso, la movilidad geográfica de los recursos humanos capacitados ha sido analizada bajo la mirada de diversos conceptos de los estudios migratorios (Bartram, Poros, & Monforte, 2014), incluyendo diáspora, circulación de talentos, migración de retorno, trabajadores invitados y otros.

Un factor importante en la migración calificada es el aumento de la demanda de mano de obra calificada de los países desarrollados, por razones como los altos salarios de la población local y la disminución de personas en edad productiva, a diferencia de países como China, India y Brasil, que tienen un bono poblacional en el sector productivo muy importante. Estados Unidos es el país que recluta la mayor parte de migrantes de alto nivel educativo (OIM, 2020).

Otro factor importante del aumento de su importancia relativa se debe a la crisis económica mundial de 2007-2008, la cual redujo el ritmo de crecimiento de la inmigración a los países de la OCDE, particularmente la de migrantes no calificados de América Latina y del norte de África (Tuiran & Ávila, 2013). De acuerdo a Tuiran & Ávila (2013) aunque los flujos de emigración se han venido recuperando desde la crisis, se mantienen muy por debajo de los niveles anteriores al 2007-2008. Además, las naciones de destino están realizando ajustes a sus políticas de inmigración para favorecer el ingreso de los que poseen las más altas calificaciones profesionales.

La emigración calificada también tiene implicaciones para las actividades de desarrollo de innovación y patentes. Hunt y Gauthier-Loiselle (2010) destacan la contribución positiva de los trabajadores extranjeros altamente educados y los estudiantes graduados extranjeros a las actividades de patentes en los Estados Unidos. De igual modo, Bosetti, Cattaneo, & Verdolini (2015) demuestran que la emigración altamente calificada en Europa genera mayores indicadores de producción científica en la forma de conocimiento científico privado, medido a través del registro de patentes, así como en la forma de conocimiemto científico público, medido a través de las citas a artículos publicados. incluyendo patentes,

artículos publicados.

La relación entre la migración y el desarrollo

Partiendo desde un razonamiento ortodoxo, se ha considerado por mucho tiempo que el desarrollo frena la migración. En esta idea se halla implícito que hay que frenar un problema con la solución de otro (es decir, este otro es solucionable). De acuerdo a este argumento, el desarrollo generará más empleos, mejores salarios, más ciudadanía y más retención (Martínez, 2005) y se argumenta que el libre comercio y las ayudas al desarrollo pueden ser pilares para alcanzar tales objetivos. Sin embargo, se reconocen obstaculos al desarrollo: a) la integración entre países de distinto nivel de desarrollo puede generar desajustes estructurales que provocarán más migración en el corto y mediano plazo; y b) la pobreza no es una causa directa de la migración, al no haber correlación entre emigración y pobreza y al reconocerse universalmente que los hogares pobres no participan intensamente en la movilidad.

Bajo la idea principal donde la migración frena el desarrollo, la argumentación central estriba en la pérdida de recursos calificados para los países en desarrollo, que es directa si se toma en cuenta el costo que sufragó la educación de las personas en el país de origen y el beneficio de dicha inversión para el de destino; sobre todo en el caso de una educación financiada por el Estado, de una emigración permanente y de magnitudes sostenidas. Es la clásica lectura del *brain drain*, que claramente se basa en un enfoque de desarrollo nacional y no de bienestar personal, que supone que la retención de los potenciales migrantes redundaría en mayor desarrollo y que la emigración del personal calificado —escaso por definición— significa también una externalidad negativa —por pérdida de liderazgo y capacidad de innovación, entre otros— para la sociedad o para otras personas en el país de origen (Martinez, 2005, 1988).

Sin embargo, el desarrollo también podría incrementar la emigración (Martínez, 2005), pues el aumento de la escolaridad, de la disponibilidad tecnológica, de la participación social de las mujeres, de la urbanización, entre otros factores, pueden ampliar el acceso a los recursos para las decisiones migratorias (financieros, sociales, de información, de aspiraciones) y se legitiman cada vez más. Si el desarrollo es fuente de mayores libertades y respeto por los derechos humanos, lo consecuente es garantizar la libre movilidad de las personas entre países. Si el desarrollo es además marchar en la senda del crecimiento y la apertura económica, se plantea el dilema para los países desarrollados, pues verán aumentar la inmigración al tiempo que comprometen su integración con los países en desarrollo. De allí que tempranamente este razonamiento general despertó interés por políticas restrictivas frente a la inmigración y hasta una reacción en contra del libre comercio en los países desarrollados.

Por esta razón, hoy en día se reconoce cada vez más que la migración internacional calificada contribuye a propagar conocimientos y habilidades de innovación de los países receptores hacia los de origen.

Sin embargo, es conviene señalar que la relación entre la migración y el desarrollo de las naciones de origen no es simple sino compleja y dinámica, y depende de una variedad amplia de factores, como el tamaño, composición, nivel de escolaridad y las competencias y destrezas de los migrantes, así como el grado de integración en los países de destino y, por supuesto, las características del entorno económico, político y social (Tuiran & Ávila, 2013).

Contemplando también que, en el contexto de la migración calificada, se sabe que las economías más avanzadas conforman los principales centros de innovación y del desarrollo científico y tecnológico y operan como poderosos imanes que atraen cuantiosos flujos de especialistas capaces de generar ideas o productos, así como de aplicar conocimiento en complejos procesos de producción e innovación. Un rasgo distintivo del patrón de la migración internacional calificada es que su destino principal continúa siendo las naciones de mayor desarrollo. Tan sólo en la última década del siglo pasado un tercio de esos migrantes se dirigía de los países emergentes a Estados Unidos; otro tercio de esas naciones hacia Europa; y el resto corresponde a intercambios poblacionales entre las propias naciones en vías de desarrollo (OIM, 2009)

La innovación

De acuerdo con Shumpeter (1912), la innovación es vista como la perturbación de las estructuras existentes, así como una fuente incesante de novedad y cambio, y que constituye la fuente de origen del crecimiento del sistema capitalista. Esto de acuerdo al proceso de creación destructiva (Shumpeter, 2000), en el cual las nuevas innovaciones desplazan viejas tecnologías.

Para otros autores, el proceso de innovación consiste en una serie de actividades no solamente científicas y tecnológicas, sino también organizacionales, financieras y comerciales; acciones que, en potencia, transforman la producción y comercialización de las empresas (Albornoz, 2009)

Para la Teoría evolucionista (Nelson y Winter, 1982) la innovación es un proceso pendiente de la trayectoria en la que el conocimiento y la tecnología son desarrollados a través de las interacciones entre diversos agentes y otros diferentes factores. En el cual las estructuras de estas interacciones influyen sobre la trayectoria futura del cambio económico (Velazquez y Salgado, 2016). En 1992, con el Manual de Oslo (OECD, 2016) se establece su marco teórico, definiéndo la innovación como "… la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores…" (Moyeda y Arteaga, 2012: 56).

Algunos autores, ven a la innovación como un proceso de aprendizaje, en el que la intervención humana determina cómo la empresa puede acumular capacidad innovadora (Velazquez y Salgado, 2016). La innovación es de carácter acumulativo, pues cualquier tipo de innovación, incluso los cambios tecnológicos radicales, implican la combinación de elementos de conocimiento creados con anterioridad. Por otro lado,

el aprendizaje basado en la rutina es fuente de innovaciones (incrementales), que se traducen en conocimientos específicos y tácitos y en mejoras de productividad (Freeman, 1998).

En sí, la innovación es un fenómeno complejo y no sorprende encontrar diversas acepciones a este concepto, por ejemplo, la Secretaría de Comercio de Estados Unidos la define en términos del diseño, desarrollo e implementación de nuevos o mejorados productos, servicios, procesos, estructuras organizacionales y modelos de negocios que crean valor agregado para el consumidor y/o para las empresas (USSC, 2008). Por lo que Sánchez, García y Mendoza (2014) señalan que la innovación es el proceso de mejora de las actividades productivas, a través de la combinación de los recursos y factores de producción, que permitan incrementar la complejidad del sistema tecnológico dado y la productividad final.

La innovación, como campo de estudio, forma parte de la teoría económica desde 1911 (Becker, Knudseb, & Swedberg, 2012), pero fue hasta 1992 cuando la OCDE elaboró y presentó un marco teórico, considerando únicamente innovación tecnológica; después, en 2005, ella misma lo amplió incluyendo a la innovación no tecnológica (OECD,2016), por lo que, con estas recientes modificaciones, se ha dificultado completar el sistema de indicadores y métricas, detectándose, además, algunas debilidades en la medición de la innovación (Moyeda & Arteaga, 2012).

Stone, Rose, Lal & Shipp (2008) consideran que el capital intelectual es un insumo en el proceso de innovación, pero la mayoría de las empresas no lo contemplan así, mientras que las patentes y el gasto en investigación y desarrollo que algunos estudios reportan como actividad innovadora, en sentido estricto no lo son, pues no todas las patentes se comercializan y el gasto en investigación y desarrollo son sólo un insumo.

Mientras que Hall (2011), por su parte, establece que es difícil medir la innovación de manera consistente y comparable de forma estadística, pues el concepto puede ser interpretado de diferentes maneras por quienes responden las encuestas y la medición de la cuota de venta por producto introducido al mercado no captura aportaciones de innovación en proceso u organización (Moyeda y Arteaga, 2012).

Otra limitante en la medición de la innovación, se da debido a que la innovación está directamente ligada al cambio tecnológico, lo que genera que los procesos de innovación sean procesos intangibles, que pueden pasar desapercibidos, pero son esenciales para el cambio tecnológico (Velázquez & Salgado, 2016).

Mendoza, Torres & Mayrén (2008) señalan la importancia de evaluar la capacidad tecnológica de un país asociada a su sistema productivo a partir del enfoque denominado Sistema Nacional de Innovación (SNI). De acuerdo con dichos autores, el análisis del sistema requiere reconocer al menos tres aspectos: a) la innovación es la fuente esencial del crecimiento de la productividad; b) el escalamiento tecnológico requiere de una base productiva industrial, tal como ha sucedido de manera histórica

en el caso de los países desarrollados, y c) distintos sectores industriales cuentan con diferentes modos de llevar a cabo el proceso de innovación tecnológico.

Barro & Sala-i-Martin (1997) y Mankiw, Romer & Weil (1992) consideran que la innovación tecnológica es creada en el sector de Innovación y Desarrollo, usando capital humano y el *stock* de conocimientos existente, funcionando esto último como un detonador del crecimiento económico. El punto central de estos modelos es que la innovación determinada endógenamente permite el crecimiento sostenido. Estudios empíricos recientes, realizados por parte del Banco de Inversión Europeo (Marroquín Arreola & Ríos, 2012), encuentran evidencia de un efecto positivo de la investigación y desarrollo en el crecimiento económico de algunos países europeos. Prettner y Trimborn (2012) muestran que, en respuesta a los cambios demográficos, los avances tecnológicos aceleran el crecimiento económico en el mediano plazo. Porter y Stern (2000) encuentran que la innovación está relacionada positivamente con el capital humano del sector de investigación y desarrollo.

La importancia de la innovación en México

En 2016, un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2016) informa que el crecimiento económico de México se ha frenado, y la productividad laboral, que había permanecido en una pendiente lenta por varios años, no ha alcanzado el promedio de países miembro de la OCDE. En reacción a este contexto, el gobierno de México creó instrumentos y estrategias estipulados en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-18 para garantizar el crecimiento socioeconómico sustentable (Díaz & Alarcón, 2018). En particular, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-18 fue diseñado para transformar a México en una economía basada en el conocimiento, mediante cinco estrategias:

- El incremento de la inversión nacional en CTeI (Ciencia, Tecnología e Innovación).
- La formación de recursos humanos altamente calificados en ciencia y tecnología (RHCT).
- El fortalecimiento del desarrollo regional.
- La promoción de enlaces entre ciencia e industria.
- El desarrollo de infraestructura de CyT (Ciencia y Tecnología).

Dentro de la estrategia, se incluyó un papel explícitamente preponderante al sector privado, lo cual ha incentivado la participación de las empresas, la creación de negocios, la creación de invenciones y su registro como patentes, la innovación tecnológica en productos y procesos a través de diferentes instrumentos (Díaz & Alarcón, 2018).

En cuanto a la formación de recursos humanos, son de alta importancia los trabajadores especializados o altamente calificados, así como su involucramiento en investigaciones para los distintos procesos de innovación. Dicha formación puede realizarse de manera nacional y también se ha pensado en estrategias para desarrollar esos recursos mediante estancias interna-

cionales, así como opciones de desarrollo académico y profesional en otros países, con la finalidad de importar conocimientos nuevos e implementarlos en México y eso traería consigo un incremento de creación de nuevos conocimientos aplicados en desarrollo de patentes, productos nuevos, publicaciones científicas y más (Díaz & Alarcón, 2018).

De igual modo, se ha planteado la importancia de la emigración calificada para absorber conocimientos nuevos (Oteiza, 1996) y la importancia de que un país mantenga una vinculación con dicha diáspora con la finalidad de propagar conocimientos y habilidades de innovación de los países receptores hacia los de origen.

Análisis empírico

Modelo empírico

El modelo empírico utilizado es una regresión de efectos fijos que plantea una relación entre las patentes generadas y_{it} en el país *i* y el tiempo *t*, y el número de personas con educación universitaria completa o mayor que ha emigrado a Estados Unidos x_{it} del país *i* y el tiempo *t*:

$$y_{it} = a_0 + b_1 x_{it} + g_i + u_{it} \quad (1)$$

También se analizan otras especificaciones para el modelo, en la forma de un panel dinámico:

$$y_{it} = a_0 + g_1 y_{it-1} + b_1 x_{it} + g_i + u_{it} \quad (2)$$

Así como en la forma de un sistema dinámico panel de la forma:

$$Y_{it} = a_0 + Y_{it-1} A_1 + b_1 x_{it} + g_i + u_{it} \quad (3)$$

Donde en la ecuación 3, Y_{it} es el vector de variables endógenas representadas por la migración cualificada y el número de patentes y la variable independiente es únicamente una función del tiempo.

Datos

Los datos para el número de patentes autorizadas por país de origen se obtienen de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) para los años 2001 a 2018 (WIPO, 2018).

La Tabla 1 muestra que, en promedio, para el periodo analizado Brasil fue el primer lugar en patentes, seguido de México y Argentina. La Figura 1 muestra que a lo largo del tiempo, Brasil y México han mantenido su lugar estable, a diferencia de Argentina que para el final del periodo tiene menos patentes registradas que Chile y Colombia.

Los datos para el número de emigrantes cualificados provienen de la muestra pública de la Encuesta de la Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés), los cuales provienen de la Serie Integrada de Microdatos para Uso Público (IPUMS, por sus siglas en inglés) mismos que fueron generados por Ruggles *et al.* (2021). Con dichos datos, se estima el total de emigrantes cualificados por país y por año. Los países incluidos en la muestra son los que se indican en la Tabla 1.

El país de América Latina con mayor número de emigrantes cualificados en Estados Unidos es México, seguido por Colombia y Cuba. Es importante destacar que se muestran los acervos acumulados promedio de emigrantes, debido a que los efectos potenciales sobre la generación de patentes, deberían esperarse sobre el total

Tabla 1. Valores Anuales Promedio, 2001-2018

País	Patentes	Emigrantes cualificados
Argentina	349	52,691
Bolivia	1	16,495
Brasil	945	91,732
Chile	204	26,210
Colombia	96	142,882
Costa Rica	13	14,454
Cuba	93	181,312
República Dominicana	1	75,844
Ecuador	6	43,833
Guatemala	4	35,823
Haití	11	62,992
Honduras	1	24,933
México	553	418,824
Nicaragua	0	31,612
Panamá	40	37,085
Perú	23	84,062
Uruguay	56	7,080
Venezuela	31	75,496
América Latina	135	79,076

Fuente: Cálculos propios con datos de WIPO (2018) y Ruggles *et al.* (2021)

del acervo y no necesariamente del flujo.

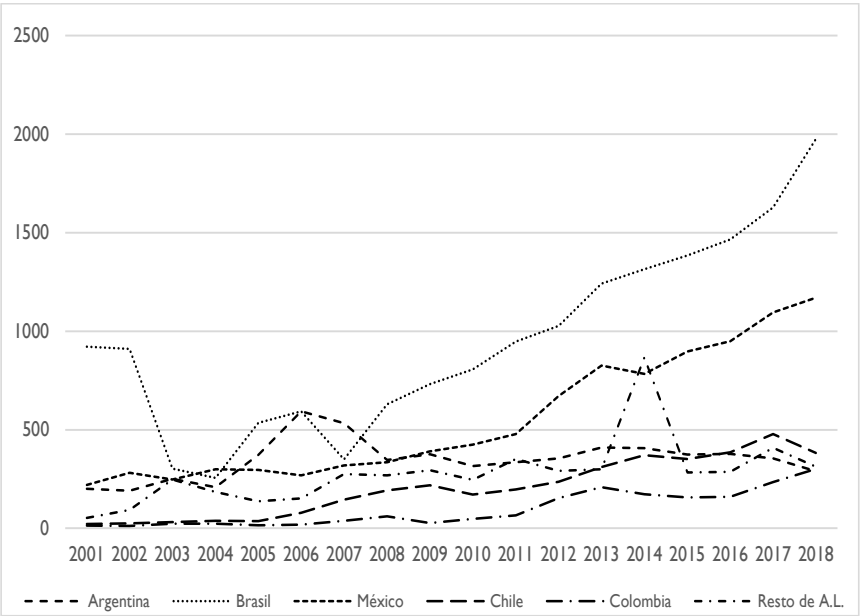
La correlación simple entre el agregado de patentes y el acervo de emigrantes es del 47%, mientras que la correlación simple entre el agregado de patentes y el cambio en el acervo de emigrantes es del 15%. Interpretar estas correlaciones simples debe hacerse con cuidado pues, es necesario determinar si las series estudiadas son estacionarias o no.

La Tabla 2 muestra los tests de Levin, Lin y Chia-Shang (2002) el cual puede determinar la existencia de raíces unitarias para datos panel (Mahia, 2000). Los resultados permiten ver que la variable de patentes anuales tiene raíz unitaria, pero que la variable del acervo de emigrantes cualificados no tiene raíz unitaria.

La Tabla 3 muestra los análisis para determinar si los datos tienen una tendencia temporal. Se muestra que los datos de acervo de emigrantes cualificados tie-

nen una tendencia lineal, mientras que los datos del cambio en las patentes anuales no tienen una tendencia temporal. Debido a estos resultados, la serie de tiempo del acervo de emigrantes cualificados se utiliza

Figura 1. Total de patentes autorizadas por país de origen, 2001-2018



Fuente: Cálculos propios con base de datos de WIPO (2018)

Tabla 2. Test Levin, Lin & Chia-Shang (2002)

Variable	T-ajustada	Valor-P
Patentes	-1.16	0.12
D. Patentes	-10.55	0.00
Emigrantes	-4.48	0.00
Emigrantes sin tendencia	0.88	0.81
D. Emigrantes sin tendencia	-7.02	0.00
Ho: Hay raíces unitarias en los paneles		

Fuente: Cálculos propios con datos de WIPO (2018) y Ruggles *et al.* (2021).

Tabla 3. Análisis de Tendencias Temporales

	Ecuación	
Coeficiente	Emigrantes cualificados	D. patentes
Tiempo	60	1.2
	11	0.9
Constante	-119036	-2465
	22,162	1,852
R^2 ajustada	8.04%	0.26%
N	324	324

Fuente: Cálculos propios con datos de WIPO (2018) y Ruggles *et al.* (2021).

eliminando la tendencia temporal lineal.

Resultados de los modelos empíricos

La Tabla 4 muestra los resultados para los distintos modelos empíricos. En la primera columna se muestran los resultados para el modelo de efectos fijos. De acuerdo a esta especificación, la migración aumenta el número de patentes, sin embargo, el resultado no es estadísticamente significativo. Este resultado, como se comentó anteriormente, puede deberse a un error de especificación del modelo empírico, por lo que se exploran otras especificaciones.

La columna dos de la Tabla 4 muestra los resultados para el modelo que utiliza la especificación con un rezago, utilizando una estimación en dos etapas sin control por heteroscedasticidad o posible autocorrelación. Los valores del primer y segundo rezago de las patentes tienen un signo negativo sobre las patentes actuales. Un aumento unitario de la migración aumenta en 0.003 unidades el número de patentes. Las unidades de la variable de migración son cientos de personas, por lo que dicho coeficiente implica que, si aumenta en 100 el número de emigrantes se tiene un aumento de 0.003 patentes. Evaluando la derivada en el punto promedio de la muestra, el cual es de 135 patentes (vea Tabla 1), lo cual representa un aumento del 0.0022%, es decir un aumento marginal en el número de patentes. La tendencia también es estadísticamente significativa y positiva.

La columna tres de la Tabla 4 muestra la misma estimación, pero ahora usando una estimación que controla por la posible heteroscedasticidad y autocorrelación que puedan darse en los datos. La estimación robusta aumenta los valores de las desviaciones estándar y nos revela solamente uno de los rezagos de las patentes es estadísticamente significativo, así como la tendencia temporal. Sin embargo, el efecto de la emigración cualificada ya no es significativo. Estos resultados pueden indicar, la posible existencia de error de especificación o de que la muestra es pequeña. Por lo que se exploran otras especificaciones.

La columna 4 de la Tabla 4 nos muestra que al considerar la posible existencia de endogeneidad o la existencia de un

sistema dinámico, los resultados son estadísticamente significativos para todos los parámetros. En particular, los datos revelan el primer rezago de las patentes tiene un signo positivo sobre el número de patentes actuales y el segundo rezago de las patentes tiene un signo negativo sobre las patentes actuales. De igual modo, la migración actual y su primer rezago tienen un impacto negativo sobre las patentes, pero el segundo rezago tiene un impacto positivo sobre las patentes. Esto nos indicaría que efectivamente observamos indicios de la existencia de la circulación de cerebros, pues el efecto exógeno inmediato de un aumento de la emigración cualificada es reducir la producción de patentes, pero dos periodos después se observa un aumento

Tabla 4. Resultados para Patentes Autorizadas, 2001-2018

		Arellano-Bond		Sistema Panel Dinámico	
	Efectos Fijos	Dos etapas	Dos etapas (robusto)	Dos etapas	Dos etapas (robusto)
Patentes (t-1)		-0.37***	-0.37	0.005***	0.01
		[.0031]	[0.25]	[0.001]	[3.62]
Patentes (t - 2)		-0.38***	-0.38***	-0.177***	-0.18
		[.0022]	[0.08]	[0.001]	[3.88]
Migración	0.01	0.003***	0.003	-0.005***	-0.01
	[0.03]	[.0022]	[0.010]	[0.001]	[0.15]
Migración (t - 1)				-0.008***	-0.01
				[0.001]	[0.10]
Migración (t - 2)				0.02***	0.02
				[0.002]	[0.10]
Tendencia	1.27	2.64***	2.64*	NA	NA
	[0.93]	[0.04]	[1.51]		
Constante	-2543	-5299***	-5299*	13.78***	13.78
	[1861]	[77]	[3030]	[0.15]	[11.65]
N	270	270	270	270	270
Prueba de Sargan	NA	12.33	NA	17.94	NA
Prueba Arellano-Bond AR(1)	NA	-1.21	-1.06	-1.27	-0.1
Prueba Arellano-Bond AR(2)	NA	0.97	0.76	0.88	0.01

Fuente: Cálculos propios con datos de WIPO (2018) y Ruggles *et al.* (2021).

en el número de patentes.

El efecto de un aumento de 100 emigrantes, tiene un impacto contemporáneo de reducción de 0.0037% de patentes, de una reducción de patentes en un año de 0.0059% y de un aumento en patentes en dos años de 1.48%, por lo que el impacto agregado es positivo.

Con los datos con los que contamos, no podemos afirmar que el efecto se da por que los emigrantes cualificados retornan al país, o por que la emigración cualificada aumenta el número de personas que desea educarse, o si por el funcionamiento de redes del conocimiento, las patentes de los investigadores que se quedan en México aumentan al tener más vinculos con el exterior.

La columna 5 de la Tabla 4, sin embargo, nos muestra que debemos ser cuidadosos al interpretar los resultados, pues al usar una estimación robusta a la hetetoscedasticidad y la autocorrelación, todos los coeficientes son estadísticamente no significativos. Consideramos que esto es evidencia de que la muestra de datos es pequeña, o de que son necesarios más instrumentos exógenos para identificar adecuadamente el modelo.

Por último, la Tabla 5 muestra la ecuación para la ecuación de los emigrantes, en el sistema de panel dinámico mostrado en las columnas 4 y 5 de la Tabla 4. La columna 1 de la Tabla 5 nos muestra el modelo estimado sin considerar heteroscedasticidad o autocorrelación. Los resultados muestran que un aumento en los emigrantes cualificados genera un efecto de redes sociales, pues aumenta durante dos rezagos el número de emigrantes cualificados.

En la misma columna se muestra que el número de patentes tiene un impacto negativo sobre la emigración cualificada, lo que probablemente indica que cuando las patentes se registran se dan aumentos en la productividad en el país expulsor que probablemente reducen la necesidad de emigrar fuera del país. En particular un aumento de 1 patente adicional, reduce en el mismo periodo en 0.05 unidades el número de emigrantes, dado que las unidades de emigrantes son cientos de personas, esto significa que reduce en cinco personas el número de emigrados. Ese mismo aumento de una patente, reduce el número de emigrados en seis personas un año después y en 14 personas dos años después. Es importante destacar, que el impacto más importante se da dos años después, lo que coincide con el impacto más importante de la emigración sobre la generación de emigrantes. Esto puede ser evidencia de que existe un retorno de los emigrantes cualificados que coincide con los efectos reductores más importantes de la generación de patentes en los países expulsores de América Latina.

La columna 2 de la Tabla 5, sin embargo, también nos muestra que debemos tomar con cuidado los resultados, pues al controlar por hetroscedasticidad y autocorrelación los coeficientes no son estadísicamente significativos, lo cual consideramos coincide en mostrar que se cuenta con una muestra relativamente pequeña.

Estos resultados confirman que la generación de patentes es un proceso que se determina endógenamente junto a la

emigración de personas cualificadas, lo que confirma la hipótesis de que pueden existir tanto una circulación como una ganancia de cerebros. Determinar cual de los dos procesos es el que genera estos resultados va más allá de los alcances de esta inves-

Tabla 5. Resultados para Emigrantes Cualificados, 2001-2018

Sistema Panel Dinámico		
	Dos etapas	Dos etapas (robusto)
Emigrantes (t - 1)	0.06***	0.06
	[0.003]	[0.64]
Emigrantes (t - 2)	0.08***	0.08
	[0.01]	[0.80]
Patentes	-0.05***	-0.05
	[0.02]	[0.50]
Patentes (t - 1)	-0.06***	-0.06
	[0.003]	[4.24]
Patentes (t - 2)	-0.14***	-0.14
	[0.01]	[4.90]
Constante	-3.87	-3.87
	[5.87]	[19.03]
N	270	270
Prueba de Sargan	12.47	NA
Prueba Arellano-Bond AR(1)	-1.68	-0.63
Prueba Arellano-Bond AR(2)	-1.35	-0.06

Fuente: Cálculos propios con datos de WIPO (2018) y Ruggles *et al.* (2021).

tigación.

La Tabla 4 también permite ver que el modelo a estimar responde bien a suponer que los errores aleatorios del modelo siguen un comportamiento de AR(2), por lo que los supuestos de Arellano-Bond (1992) son adecuados para encontrar instrumentos válidos, lo cual se confirma con la prueba de Sargan, la cual confirma que las ecuaciones del modelo se encuentran debidamente sobre identificadas. Estas conclusiones aplican tanto al modelo que utiliza la especificación Arellano-Bond (1992) como a la especificación que plantea el que los datos son generados por un sistema dinámico.

Conclusiones

Este artículo estudia la relación entre la emigración de personas cualificadas y la generación de patentes en países Latinoa-

mericanos y caribeños. Los resultados encuentran evidencia a favor de la hipótesis que sugiere que la emigración de personas cualificadas se hace en el contexto de un sistema en el cual existe una circulación de cerebros. Estos resultados extienden la importancia documentada de la emigración de personas con altas habilidades para los países receptores, encontrada para Estados Unidos (Hunt & Gauthier-Loiselle, 2010) y Europa (Bosetti, Cattaneo y Verdolini, 2015), pues manifiestan que, a través de la circulación de cerebros, dicha emigración genera aumentos en la producción de patentes en los países expulsores, al menos para el caso de América Latina.

En particular, encuentran evidencia de que un aumento en la emigración de 100 personas cualificadas aumenta el registro de patentes en 1.48%. De igual modo, se estima que el registro de una patente adicional puede reducir la emigración de personas cualificadas, en particular se estima que la publicación de una patente puede reducir la emigración de 25 personas cualificadas en un periodo de dos años.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la existencia de las instituciones que fomenten el desarrollo de patentes y en general de un sistema de innovación nacional en los países de América Latina, con el fin de lograr que se fomente el desarrollo de patentes. De igual manera, manifiestan la importancia de la existencia de mecanismos de circulación de cerebros que ayuden a que el desarrollo de patentes en los países de América Latina se fortalezca.

Mayor investigación es necesaria para determinar con mejor precisión el funcionamiento de los circuitos de circulación de cerebros en América Latina.

Referencias bibliográficas

Albornoz, M. (2009). "Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución". *Revista CTS, 5*(13), 9-25.

Arellano, M. & Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and application to employment equations". *Review of Economic Studies* 58 (2): 277-297.

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA, 2020). *Anuario de Migración y Remesas México*. Disponible en: https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/anuario-de-migracion-y-remesas-mexico-2020/

Bartram, D., Poros, M., & Monforte, P. (2014). *Key Concepts in Migration*.

Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1997). "Technological difussion, convergence and growth". *Journal of Economic Growth* 2 :1-26.

Becker, M., Knudseb, T., & Swedberg, R. (2012). "Schumpeter's Theory of Economic Development: 100 years of development". *Journal of Evolutionary Economics, 22*, 917-933.

Bermúdez, R. E. (2010). "Migración calificada e integración en las sociedades de destino". *Revista Sociedad y Economía*, 135-150.

Blomqvist, A. (1986) "International Migration of Educated Manpower and Social Rates of Return to Education in LDCs", *International Economic Review* 27(1): 165–74.

Brandi, C. (2006). "La Historia del Brain Drain". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 3(7): 65-85.

Borjas, G. (1987). "Self-selection and the earnings of immigrants". *American Economic Review* 77 (4): 531-553.

Borjas, G. y Bratsberg, B. (1996). "Who leaves? The outmigration of the foreign born". *Review of Economics and Statistics* 78 (1): 165-176.

Bosseti, V., Cattaneo, C. & Verdolini, E. (2015). "Migration of skilled workers and innovation: A European perspective". *Journal of International Economics 96* (2): 311-322.

Boucher, S., Stark, O., & Taylor, J.E. (2009). "A Gain with a Drain? Evidence from Rural Mexico on the New Economics of the Brain Drain". In: Kornai J., Mátyás L., Roland G. (eds) *Corruption, Development and Institutional Design*. IEA Conference. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230242173_6

Chiswick, B. R. (1978). "The effect of Americanization on the earnings of foreign-born men". *Journal of Political Economy*, 86,897-921.

Cuecuecha, A. (2008). *Mexican Migration to the US: Theory and Evidence*. Berlin: VDM Verlag.

Díaz, C., & Alarcón, M. (2018). "Ciencia, tecnología e innovación en México: un análisis de la política pública". *Cuadernos de Trabajo de la UACJ (47):* 3-33.

Dustmann, C., Fadlon, I., & Weiss, Y. (2011). "Return migration, human capital accumulation and the brain drain". *Journal of Development Economics 95* (1), 58–67.

Freeman, C. (1998). *La economía del cambio tecnológico*. España: Ariel.

Hall, B. (2011). *Innovation and productivity*. NBER Working Paper Series. Working Paper 17178. Disponible en: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w17178/w17178.pdf

Hausmann, R. & Nedelkoska, L. (2018). "Welcome home in a crisis: Effects of return migration on the non-migrants' wages and employment". *European Economic Review 101*:101-132.

Herzog, H. y Schottmann, A. (1983). "Migration Information, Job Search and the Remigration Decision", *Southern Economic Journal* 50 (1): 43-56.

Hunt, J. & Gauthier-Loiselle, M. (2010). "How much does immigration boost innovation?" *American Economic Journal: Macroeconomics* 2: 31-56.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020a). *Población de 3 años y más con algún grado escolar por entidad federativa*. Censo de Población y Vivienda 2020.Disponible en: https://inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Educacion_Educacion_04_10b76194-2880-4907-abed-51fd37557d17

Johnson, J. & Regets, M. (1998) *International Mobility of Scientists and Engineers to the United States –Brain Drain or Brain Circulation?* National Science Foundation. Divi-

sion of Science Resource Studies. Report NSF 98-316. Available at: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED422166.pdf

Krasniki, B. & Williams, N. (2018). "Migration and Intention to Return: Entrepreneurial intentions of the diaspora in post-conflict economies". *Post-Communist Economies 31* (7). DOI: 10.1080/14631377.2018.1505696

Levin, A., Lin, C. & Chia-Shang, J. (2002) "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties". *Journal of Econometrics 108*: 1-24.

Mahia, R. (2000). *Análisis de Estacionariedad con Datos Panel: Una ilustración para los tipos de cambio, precios y mantenimiento de la PPA en Latinoamérica*. Instituto L.R. Klein.

Mankiw, N., Romer, D. & Weil, D. (1992). "A contribution to the empirics of economic growth". *The Quarterly Journal of Economics*, pp 407-437.

Marroquín Arreola, J., & Ríos , H. (2012). "Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I + D". *Investigación económica, LXXI*(282): 15-33.

Martínez, J. (1988). *La migración de mano de obra calificada dentro de América Latina*. Chile: Centro Latinoamericano de Demografía CELADE.

Martínez, J. (2005). "Globalizados, pero restringidos. Una visión latinoamericana del mercado global de recursos humanos calificados". *CEPAL-SERIE Población y desarrollo* (56).

Massey, D, Alarcon, R., Durand, J. and Gonzalez, H. (1987) *Return to Aztlan: The social process of international migration from western Mexico*. Berkeley: UC Press.

Massey, D. and Zenteno, R. (1999). "The dynamics of mass migration". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 96* (9): 5328-5335.

Méndez, A. (2017). "Migración de talentos como estrategiade desarrollo: México-Japón". *Revista Problemas del Desarrollo, 190*(48):137-164.

Mendoza, J., Torres, V., & Mayrén, P. (2008). "Desigualdad del crecimiento economico regional e innovación tecnológica en México". *Comercio Exterior, 58*(57), 507-521.

Moyeda M., C., & Arteaga G., J. (2012). "Medición de la Innovación, Una perspectiva microeconómica basada en la ISI-DET-MBN". *Revista Internacional de Estadistica y Geografía* 7(1): 38-57.

Nelson, R. and Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.

Nielsen, T. & Riddle, L. (2007). *Why Diasporas invest in the Homeland: A conceptual model of motivation*. Social Science Research Network. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228302035_Why_Diasporas_Invest_in_the_Homeland_A_Conceptual_Model_of_Motivation

Olsen-Medina, K. & Batalova, J. (2020). *College-educated immigrants in the US. Migration Information Source*. Migration Policy Institute. September. Available at: https://www.migrationpolicy.org/article/college-educated-immigrants-united-states-2018

OECD. (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*. (O. Pu-

blishing, Ed.) *OECD*, 150-161. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264303546-es.pdf?expires=1563514041&id=id&accname=guest&checksum=A4F1B9371D39EE89E5503CF5529467EF

Organización Internacional de Migraciones (OIM, 2020). *World Migration Report*. Disponible en: https://publications.iom.int/books/world-migration-report-2020

Organización Internacional de Migraciones (OIM, 2009). *La emigración de recursos humanos calificados desde países de América Latina y el Caribe. Tendencias contemporáneas y perspectivas*.

Oteiza, E. (1996). "Drenaje de cerebros. Marco histórico y conceptual". *Redes, 7*(3), 101-120.

Pedone, C., & Alfaro, Y. (2018). "La migración cualificada en América Latina: una revisión de los abordajes teóricos metodológicos y sus desafíos". *Periplos 2*(1): 3-19.

Pellegrino, A. (2001). ¿Drenaje o éxodo? *Reflecciones sobre la migración calificada*. (F. d. Universidad de la República, Ed.)

Pérez-Zuñiga, R., Camacho-Castillo, O. & Arroyo-Cervantes, G. (2013). "El incremento de la productividad y competitividad en México: Innovación, conocimiento y desarrollo". *Pakaat: Revista de Tecnología y Sociedad 3* (5). Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/4990/499051554002.pdf

Porter, M. & Stern, S. (2000). *Measuring the Ideas Production Function: Evidence from international patent output*. National Bureau of Economic Research. Working Paper 7891.

Prettner, K. & Trimborn, T. (2012). *Demographic change and R&D-based economic growth; reconciling theory and evidence*. Center for European, Governance, and Economic Development Research Discussion Papers from University of Gottingen, Department of Economics. Discussion Paper 139. Disponible en: https://econpapers.repec.org/paper/zbwcegedp/139.htm

Ruggles,S., Flood,S., Foster,S., Goeken, R., Pacas, J., Schouweiler, M. and Sobek,M. (2021). IPUMS USA: Version 11.0 [dataset]. Minneapolis, MN: IPUMS. Available at: https://doi.org/10.18128/D010.V11.0

Sánchez, Y., García, F., & Mendoza, E. (2014). "Determinantes de la capacidad de innovación regional en México Una tipología de las regiones". *Región y Sociedad, XXVI*(61): 119-160.

Sassen, S. (2014). *Expulsions: brutality and complexity in the Global Economy*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Schumpeter, J. (1912). *Teoría del desenvolvimiento económico.* México, Versión española de 1976: Fondo de Cultura Económica.

Schumpeter, J. (2000). *Capitalismo, socialismo y democracia.* Madrid.

Sjaastad, L.A. (1962). "The costs and returns of human migration". *Journal of Political Economy 70 (*5):80-93.

Stark, O., Helmenstein, C. & Prskawetz, A. (1997) "A Brain Drain with a Brain Gain", *Economics Letters 55*: 227–34.

Stark, O., Helmenstein, C. & Prskawetz, A. (1998) "Human Capital Depletion, Human Capital Formation, and Migration: A Blessing or a 'Curse'?", *Economics Letters 60*: 363–7.

Stark, O., Taylor, J. & Yitzhaki, S. (1988) "Remittances and Inequality". *The Economic Journal 96* (383): 722-740.

Stark, O. & Wang, Y. (2002) "Inducing Human Capital Formation: Migration as a Substitute for Subsidies", *Journal of Public Economics 86*: 29–46.

Stone, A., Rose, S., Lal, B., & Shipp, S. (2008). *Measuring innovation and intangibles: A business perspective*. Washington, DC: Institute for Defense Analysis, Science and Technology Policy Institute.

Tínoco, M. (2008). "Migración Científica entre México y los EE. UU. Un Caso de Ingenieros Agrónomos". *Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 5*(1): 39-58.

Tuiran, R., & Ávila, J. (2013). "Migración calificada entre México-Estados Unidos. Desafíos y opciones de política". *Migración y Desarrollo, 12*: 43-63.

Tung, R. (2008) "Brain circulation, diaspora, and international competitiveness". *European Management Journal 26* (5): 298-304.

United States Secretary of Commerce (USSC, 2008). *Innovation Measurement: Tracking the State of Innovation in the American Economy*. A report to the Secretary of Commerce by the Advisory Committee on Measuring Innovation in the TwentyFirst Century Economy. Disponible en: http://users.nber.org/~sewp/SEWPdigestFeb08/InnovationMeasurement2001_08.pdf

Usher, D. (1977) "Public Property and the Effects of Migration upon Other Residents of the Migrants' Countries of Origin and Destination", *Journal of Political Economy 85*(5): 1001–20.

Velázquez, G., & Salgado, J. (2016). "Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018)". *Análisis Económico, XXXI*(78):145-170.

Williams, N. (2018). *Mobilising diaspora to promote homeland investment: The progress of policy in post-conflict economies*. Environment and Planning C; Politics and Space. doi:10.1177/2399654417752684

World Intellectual Property Organization (WIPO, 2018). *World Intellectual Property Indicators*. Disponible en: https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4369

Resumen curricular de los autores

Alfredo Cuecuecha Mendoza

Doctor en Economía egresado de la Universidad de Boston, con especialidad en Desarrollo Económico y Economía de la Migración. Es maestro en Economía, egresado de la Universidad de Toledo, Ohio. Licenciado en Economía egresado de la Universidad de las Américas, Puebla. Es Profesor Investigador en el Centro de Investigación e Inteligencia Económicas de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Ha sido autor de más de 40 trabajos de investigación entre libros, capítulos de libro y revistas indizadas internacionales y nacionales. Sus investigaciones abarcan temas sobre la migración de mexicanos a los Estados Unidos; los usos de las remesas en México, Guatemala, Indonesia y Ghana; el uso de tecnología celular para incrementar la inclusión financiera, entre otros temas. Actualmente coordina el proyecto de investigación patrocinado por el Fondo Conacyt Ciencia Básica llamado "Las remesas, la tecnología y la capacitación en habilidades empresariales". Fue profesor en el Instituto Tecnológico Autónomo de México, el Centro de Investigación y Docencia Económicas, la Universidad Iberoamericana, Puebla, y en el periodo 2011 a 2019 fue Presidente del Colegio de Tlaxcala, A.C.
Dirección electrónica: alfredo.cuecuecha@upaep.mx

Guadalupe Yoselín Silva Romero

Estudiante de la Maestría en Economía Aplicada de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, es Licenciada en Economía por la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla. Los temas de investigación de su interés son: Migración calificada, La Migración y efectos en la educación, Desempeño Universitario, entre otros
Dirección electrónica: Guadalupeyoselin.silva@upaep.edu.mx