

La universidad de la Sudamérica hispanoparlante pierde terreno: un análisis comparado con Oriente Próximo en investigación e innovación

CÉSAR CISTERNAS IRARRÁZABAL*

Universidad de La Frontera (UFRO) – Chile

Recibido el 14-03-22; primera evaluación el 15-03-23; aceptado el 20-03-23

RESUMEN

Sudamérica hispanoparlante y el Oriente Próximo son, dada la magnitud de su producción científico-tecnológica, regiones periféricas en el sistema científico global. No obstante, sus sistemas universitarios se han fortalecido en las últimas décadas. Este artículo compara la evolución de los sistemas universitarios nacionales de la Sudamérica hispanoparlante y el Oriente Próximo en las áreas de investigación e innovación, abarcando las distintas disciplinas del conocimiento científico. Se consideran indicadores de investigación, impacto científico e innovación. Los resultados evidencian que Oriente Próximo, a pesar de sus limitaciones, incrementó la producción científica, la extensión de las redes de colaboración internacional y la transferencia de tecnologías desde la universidad a la industria. De manera opuesta, los países hispanoparlantes de Sudamérica han caído en un estancamiento de su actividad científica y de innovación.

Palabras clave: universidad, investigación, innovación tecnológica

* Sociólogo y magíster en Ciencias Sociales. Actualmente se desempeña como investigador en el Observatorio de la Educación Superior de la Universidad de La Frontera. Sus líneas de trabajo se vinculan, entre otras temáticas, con la sociología de las instituciones de educación superior, el análisis institucional y el análisis comparado de sistemas de educación superior. Correo electrónico: cesar.cisternas@ufrontera.cl <https://orcid.org/0000-0002-4510-4239>

Hispanic South American university is falling behind: a comparative analysis with the Near East on research and innovation

ABSTRACT

Hispanic South America and the Near East are considered peripheral regions in the global scientific system due to the size of their scientific and technological production. However, their higher education systems have shown significant growth over the last few decades. This article compares the evolution of the national higher education systems in research and innovation across all scientific disciplines in both regions. The exercise considers indicators associated with research production, scientific impact, and innovation. The results indicate that, despite their limitations, the Near East countries have increased their scientific output, extended their international collaboration networks, and improved technology transfer from universities to enterprises. In contrast, the scientific and innovation activities of countries in Hispanic South America have stagnated.

Keywords: University, research, technological innovation

A universidade do América do Sul hispânica perde terreno: uma análise comparativa com o Próximo-Oriente em pesquisa e inovação

RESUMO

A América do Sul Hispânica e Oriente Médio são considerados regiões periféricas no sistema científico global devido à magnitude de sua produção científico-tecnológica. No entanto, seus sistemas universitários foram fortalecidos nas últimas décadas. Este artigo compara a evolução dos sistemas universitários nacionais da América do Sul Hispânica e do Oriente Médio nas áreas de pesquisa e inovação, considerando indicadores de pesquisa, impacto científico e inovação em diferentes disciplinas do conhecimento científico. Os resultados indicam que, apesar de suas limitações, os países do Oriente Médio têm aumentado a produção científica, a ampliação das redes de colaboração internacional e a transferência de tecnologia da universidade para a indústria. Por outro lado, os países da América do Sul Hispânica apresentaram uma estagnação em sua atividade científica e inovação.

Palavras-chave: universidade, pesquisa, inovação tecnológica

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo contrastar la evolución de los sistemas universitarios nacionales de la Sudamérica hispanoparlante y del Oriente Próximo en las áreas de investigación e innovación, considerando todas las disciplinas del conocimiento científico. Estas regiones, a pesar de sus diferencias, comparten la característica de ser regiones periféricas —por la magnitud de sus *outputs* y el modo en el que se insertan en las redes globales— en el sistema científico global, cuyas estructuras guían la investigación y la innovación tecnológica (Luhmann, 1996, 2020).

La universidad, como institución social, ha experimentado a lo largo de sus siglos de existencia un sinnúmero de presiones reformativas. No obstante, hace algunas décadas, la relevancia económica adquirida por el tercer sector, el auge de las tecnologías de la información y la concepción del conocimiento como factor productivo llevan a repensar el rol de las universidades en las economías nacionales (Audretsch, 2012).

En este marco, que algunos autores denominan economía del conocimiento (Banco Mundial, 2007; Dué, 1995; Powell & Snellman, 2004), se genera una de las fuerzas impulsoras de cambio más intensas que la universidad ha enfrentado en el último siglo, a saber, la demanda por expandir su misión tradicional, de formación e investigación, hacia una tercera meta: la transferencia de conocimiento al sistema productivo.

En las décadas de 1980 y 1990 las universidades europeas empiezan a generar una serie de estructuras organizacionales orientadas a fomentar la transferencia de conocimiento científico a la economía, tales como oficinas de transferencia tecnológica, incubadoras o parques científicos (Geuna & Muscio, 2009). Dado que desde la segunda mitad del siglo XX se han ido configurando un sistema universitario global, lo que conlleva a una homogeneización creciente de las funciones y procesos de las instituciones de educación superior de todo el mundo (Pfeffer & Stichweh, 2015), el requerimiento de incorporar la innovación y transferencia de tecnología a las funciones institucionales se difunde también entre las universidades de otras regiones del planeta. Sin embargo, como lo plantea Castells (2010), la sociedad capitalista informacional está constituida por redes globales de procesos productivos, territorios e individuos, cuya interconexión se intensifica o debilita según los flujos del capital. En ese marco, inevitablemente se producen desigualdades territoriales, puesto que ciertos nodos se encuentran mejor conectados a las dinámicas económicas globales.

El escenario de la educación superior a nivel global ha estado históricamente dominado por Europa occidental y Estados Unidos. Pero hacia finales

del siglo XX algunas instituciones de regiones como Escandinavia, Australasia y Asia Oriental logran un desarrollo considerable que las lleva a adquirir prestigio en el contexto mundial. El caso de Asia Oriental es particularmente relevante, en cuanto algunos países de la región han conseguido robustecer enormemente sus sistemas de educación superior y contar actualmente con varias universidades de rango mundial. Esta veloz consolidación incluso ha llevado a algunos a hablar del fenómeno como la emergencia de la universidad asiática o a aventurar que este será el siglo de la educación superior asiática (Altbach, 2013).

A lo largo de las últimas dos décadas otras regiones también han demostrado un crecimiento importante en educación superior. Entre estas destacan India, África del Norte, Oriente Próximo y Sudamérica. El caso de Oriente Próximo —o Asia Occidental— resulta de especial interés para realizar un análisis comparado respecto al desarrollo del sistema de educación superior en los países sudamericanos de habla hispana.

En términos históricos, el sistema universitario de la zona occidental asiática se estructuró de manera mucho más reciente que el sudamericano, a pesar de lo cual ha mostrado un fortalecimiento notorio en la última década. Y, aunque con claras limitaciones, estos países han logrado avanzar hacia la construcción de universidades de investigación que aportan al desarrollo económico nacional mediante la formación avanzada y la innovación tecnológica (Abu-Orabi, Al-Zoubi & Aladwan, 2020; Buckner, 2022).

Por su parte, las instituciones de la Sudamérica hispanoparlante, a pesar de la masificación de la educación superior y el consiguiente crecimiento de sus universidades (Avitabile, 2017), se encuentran muy rezagadas en lo relativo a la calidad de formación y a la magnitud de investigación en relación, por ejemplo, al vecino Brasil (Balán, 2013).

El documento se estructura en cinco secciones. La primera de estas describe el contexto general de los sistemas de educación superior de las regiones estudiadas. Posteriormente, se expone el método empleado en el análisis y los resultados que se obtuvieron a partir de este. Finalmente se discuten los resultados y se presentan las conclusiones del trabajo.

2. SUDAMÉRICA HISPANOHABLANTE Y ORIENTE PRÓXIMO: REGIONES EMERGENTES EN EDUCACIÓN SUPERIOR

El sistema de educación superior global está marcado por las inequidades interregionales expresadas en una serie de aspectos como liderazgo científico, innovación tecnológica, tasas de participación en pre y posgrado o calidad de

las instituciones. A raíz de esto, a lo largo de las últimas décadas algunos países han implementado fuertes políticas orientadas al desarrollo y consolidación de sus universidades.

Entre las naciones que han conseguido un éxito notorio en el mejoramiento de la calidad y relevancia científica y económica de sus universidades se pueden mencionar, a modo de ejemplo, Suecia, Singapur, Taiwán, Corea del Sur y China.

Hacia la década de 1960, Suecia comienza a promover activamente la vinculación entre sus universidades y las industrias con el fin de fortalecer la investigación (Bragesjö et al., 2012). Actualmente, el país cuenta con varias instituciones de educación superior de rango mundial que constituyen actores importantes en su economía nacional.

Singapur, por su parte, emprende el desafío de transformar su modelo de desarrollo a finales de la década de 1970. La ciudad-estado, ante sus magros recursos naturales y una economía empobrecida, opta por transformar las universidades y el capital humano en el motor del crecimiento económico (Lee, 2014). Tales esfuerzos llevaron a que hoy en día la Universidad Nacional de Singapur y la Universidad Tecnológica de Nanyang gocen de una sólida posición en el escenario de la educación superior global y sean centros de innovación tecnológica.

Cuando se aborda la súbita emergencia del sistema de educación superior asiático se suele poner el acento en el este del continente, y en particular, en el caso de China, país que desde los noventa ha reforzado sus políticas y su inversión orientada a crear universidades de investigación con un fuerte énfasis en la transferencia tecnológica (Chen et al., 2016). Sin embargo, países de Oriente Próximo como Turquía, Emiratos Árabes Unidos o Arabia Saudí, de manera reciente, también han evidenciado signos de relativo éxito en esta tarea (Badran & Badran, 2020; Bashir, 2020).

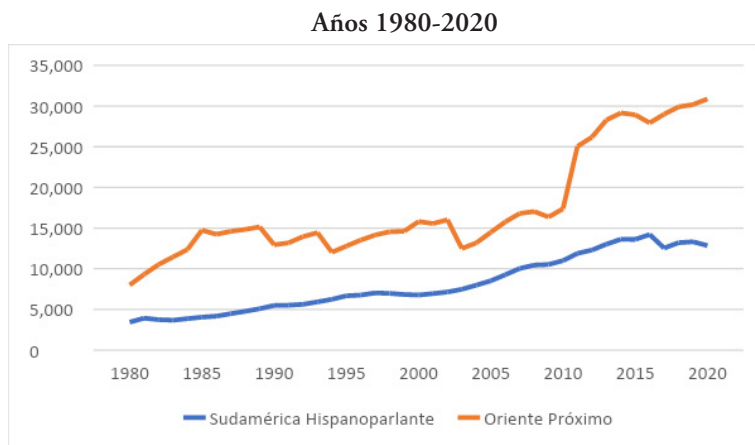
En Sudamérica, desde la década de 1990, los Estados han puesto en práctica diversas políticas con el fin de expandir el acceso y mejorar la calidad de la educación superior. Como resultado, la oferta de programas ha crecido exponencialmente, mientras que la tasa de entrada en todos los países de la zona hispanohablante del subcontinente se encuentra cercana —y en algunos casos supera ampliamente— al 40% (Avitabile, 2017). Como resultado, un rasgo que ha pasado a ser característico del sistema de educación superior de la región es su diversidad en cuanto a instituciones, modelos de enseñanza y programas (Lemaitre, 2014).

Si bien este tipo de políticas han logrado importantes avances en participación y calidad institucional (Lemaitre, 2014), la región aún no cuenta

con universidades que tengan un impacto económico considerable mediante la transferencia de conocimiento o que se hayan logrado posicionar en los círculos internacionales de investigación científica.

Tal como lo muestra la Figura 1, en general, los países de Oriente Próximo han tenido históricamente una economía más sólida que los países de Sudamérica hispanohablante, realidad que se ha acentuado durante los últimos diez años.

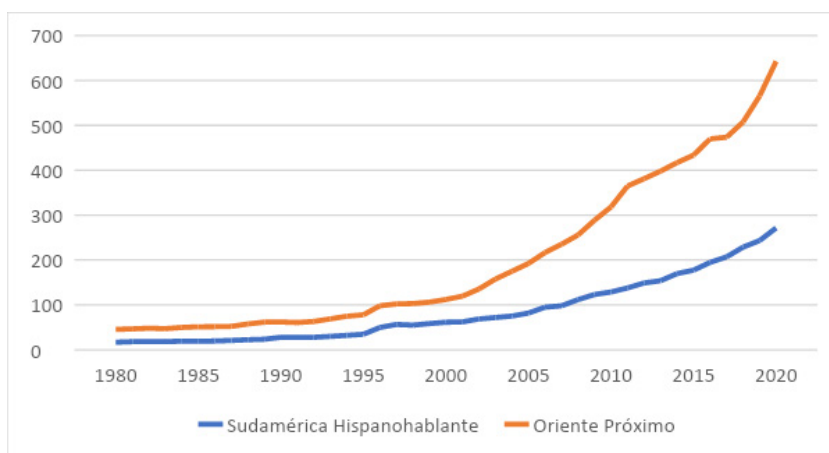
Figura 1. Medianas de PIB per cápita de las regiones analizadas.



Nota. Por paridad de poder adquisitivo, en dólares internacionales, a precios constantes. Elaboración propia a partir del FMI (2021).

No obstante, estas diferencias económicas, al observar las cifras de publicaciones académicas en las últimas cuatro décadas, como lo representa la Figura 2, se aprecia un margen reducido en el nivel de producción entre ambas regiones en la última parte del siglo XX. La realidad comienza a cambiar en la década de los 2000, principalmente debido al notable aumento de las publicaciones afiliadas a Israel, Turquía e Irán. A partir de 2010 la diferencia de producción se expande largamente, de la mano de la importante contribución que realizan a la investigación científica de la zona países como Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Catar e Irak.

Figura 2. Publicaciones Scopus por millón de habitantes, años 1980-2020



Nota. Se consideran artículos, revisiones y papers de conferencias (*conference papers*). Elaboración propia a partir de datos de SciVal y Banco Mundial (2022).

La evidencia disponible a lo largo de décadas de estudios da cuenta de que el desarrollo de la investigación, así como el fortalecimiento de la calidad de la formación, son pilares fundamentales para el establecimiento óptimo de vínculos con la industria orientados a la transferencia tecnológica (Sengupta & Ray, 2017; Budyldina, 2018). Ahora bien, la configuración de circuitos exitosos de colaboración universidad-industria es una tarea difícil, en la cual una consecución adecuada de las primeras dos misiones de la universidad es solo la base.

Existe, actualmente, un amplio debate respecto a los modelos idóneos para alcanzar de buena manera la integración sinérgica entre las instituciones de educación superior y el ámbito productivo. En consecuencia, es posible encontrar múltiples acercamientos a la gestión interna de la transferencia en las universidades y variados modelos paradigmáticos respecto a cómo concebir las relaciones entre la universidad y las empresas (Knudsen et al., 2021; Miller et al., 2018, Baglieri et al., 2018).

Los países de Sudamérica, en particular, y de América Latina, en general, han impulsado a lo largo de los últimos decenios una serie de políticas y transformaciones normativas orientadas a lograr una colaboración virtuosa entre universidades y empresas. Esto es, una sinergia que logre generar un impacto económico y se transforme en un motor para el desarrollo nacional y local. Sin embargo, tal como lo observan Amorós et al. (2019), no es posible

encontrar resultados claros respecto a la efectividad de estas políticas parceladas de transferencia tecnológica.

Por su parte, en los últimos veinte años, diversos países de Oriente Próximo han impulsado programas de reformas profundas con el objeto de fortalecer los sistemas de educación nacionales —en algunos casos, previamente inexistentes como tales— y fundar universidades que, desde el inicio de sus actividades, apuntan a convertirse en instituciones de clase mundial.

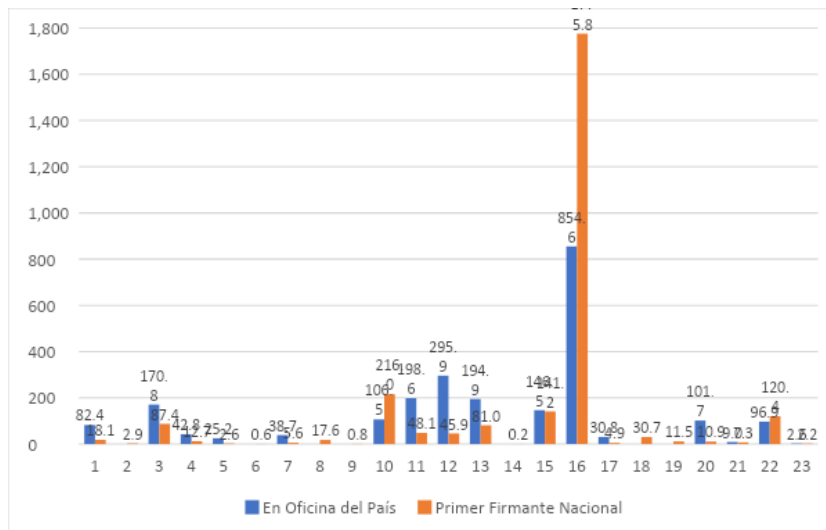
Así, por ejemplo, a mediados de los noventa, Catar impulsa una enorme reforma destinada a establecer un sistema público de educación y crear sus primeras universidades. Actualmente, cuenta con un fuerte sistema de educación superior, con una alta internacionalización y presencia de campus de instituciones foráneas, principalmente estadounidenses e inglesas, en la denominada Ciudad de la Educación (MacLeod & Abou-El-Kheir, 2017). Asimismo, es uno de los países de Oriente Próximo con mayor inversión en I+D y con mayor cantidad de publicaciones científicas en relación a su población (Bouri & Maalouf, 2018; Nawaz & Koç, 2020).

Por su parte, en 2005, tras la sucesión monárquica, la Corona Saudí comienza a dismantelar las políticas conservadoras que regían el sector de la educación superior y funda la Universidad de Ciencia y Tecnología Rey Abdalá (Waterbury, 2019). La institución, pensada en el marco de la transición hacia la era post-petrolera, cuenta con una agenda de investigación que abarca los desafíos nacionales en torno a la energía, alimentación, medioambiente y agua, constituyendo en la actualidad la vanguardia del sistema científico y de transferencia tecnológica de Arabia Saudí (Bashir, 2020; Waterbury, 2019).

En términos generales, las estrategias puestas en práctica por estos países han tenido resultados favorables. A pesar de que la línea base con la que iniciaron estos proyectos es absolutamente exigua, tal como lo expresa el Figura 3, países como Arabia Saudí, Bahreín, Catar, Emiratos Árabes, Irán, Kuwait y Turquía han alcanzado niveles de solicitudes de patentes lideradas por investigadores nacionales superiores a la mayoría de los países sudamericanos.

En consecuencia, su condición periférica en materia de educación superior y el súbito aumento de la creación de nuevas tecnologías en Oriente Próximo —de la mano de sus políticas de fortalecimiento del sistema universitario—, la convierte en una región atractiva para contrastar analíticamente el desarrollo de estos ámbitos en las universidades de la zona hispanohablante de Sudamérica.

Figura 3. Patentes solicitadas en 2019 por millón de habitantes, según oficina local y país de origen del primer firmante



Nota. WIPO no registra información para el caso de Palestina. Elaboración propia a partir de WIPO (2020) y Banco Mundial (2022).

3. METODOLOGÍA

3.1. Población y muestra

Debido a que el objetivo de la presente investigación es contrastar la evolución de los sistemas universitarios nacionales de dos regiones geográficas, a saber, la Sudamérica hispanoparlante y el Oriente Próximo, la población se encuentra conformada por los sistemas de educación superior de todos los países de dichas regiones. Por lo tanto, se incluyen en este estudio los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, situados en la Sudamérica hispanoparlante; y Arabia Saudí, Bahréin, Catar, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Irán, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Omán, Palestina, Siria, Turquía y Yemen, los que constituyen el Oriente Próximo.

3.2. Variables y procedencia de los datos

El análisis ha contemplado tres dimensiones, a saber, la economía nacional, la producción e impacto de la investigación científica y la innovación y transferencia tecnológica.

La dimensión *Economía Nacional* da cuenta del tamaño de la producción económica del país y el poder adquisitivo de sus habitantes en comparación al resto de países. En consecuencia, esta dimensión incluyó las variables PIB total y PIB per cápita ajustado por poder adquisitivo. Por su parte, la dimensión *Producción e Impacto de la Investigación Científica*, captura la cantidad de publicaciones científicas de cada país y su inserción en el sistema científico global, medido a través del porcentaje de publicaciones con coautoría internacional y las citas ponderadas por la media de cada campo disciplinar o *field weighted citation impact*¹ (FWCI). Cabe apuntar que todas las variables de esta dimensión considerarán solo artículos, revisiones y papers de conferencias indexados en Scopus.

Por su parte, la dimensión *Innovación y Transferencia Tecnológica* da cuenta del desarrollo de la innovación tecnológica en cada país, considerando, en primer lugar, el posicionamiento de sus universidades en la materia, para lo cual se identificaron aquellas instituciones ubicadas entre las primeras 500 del ranking SCImago en la dimensión de innovación². Para esto se filtraron los datos por tipo de institución, excluyendo todas aquellas que no fuesen universidades. Las otras dos variables de la dimensión se orientan a evaluar la producción de patentes y la contribución del conocimiento generado por las instituciones de cada país en nuevas patentes. Estas dos variables consideran los datos de todas las oficinas de patentes cubiertas por SciVal, a saber: Oficina Europea de Patentes, Oficina Japonesa de Patentes, Oficina de Propiedad Intelectual del Reino Unido, Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos y Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

¹ El FWCI es una medida estandarizada de la cantidad de citas recibidas por las publicaciones de una entidad (investigador, institución, país, etc.) en relación con la cifra media de citas en cada campo de investigación en las que dichas publicaciones se inscriban. Un FWCI igual a 1,0 indica que la cantidad de citas recibidas por las publicaciones asociadas a aquella entidad es igual a la media mundial de citas en su(s) campo(s).

² Esta dimensión considera la cantidad de publicaciones científicas de una institución que ha sido citada en patentes, basado en PATSTAT (<http://www.epo.org>) y ponderado por el tamaño de la producción científica institucional (33%), el porcentaje de la producción científica institucional que ha sido citado en patentes (33%) y la cantidad de patentes solicitadas, ponderado por el tamaño de la institución (33%).

De esta manera, se ha trabajado con un total de ocho variables. La Tabla 1, presenta el listado de estas, especificando la fuente de procedencia de los datos en el caso de cada una de ellas.

Tabla 1. Variables consideradas en el análisis

Dimensión	Variable	Fuente
Economía Nacional	PIB total, a precios corrientes	FMI
	PIB per cápita, a precios corrientes, ajustado por paridad de poder adquisitivo	FMI
Producción e Impacto de la Investigación Científica	Publicaciones Scopus (artículos, revisiones y papers de conferencias)	SciVal
	Impacto de citación ponderado por campo o <i>field weighted citation impact</i> (FWCI)	SciVal
	Colaboración internacional en la producción científica, medido en porcentaje de publicaciones que tienen coautores extranjeros	SciVal
Innovación y Transferencia Tecnológica	Universidades dentro del Top 500 del SCImago Institutions Rankings en dimensión innovación*	SCImago
	Cantidad de patentes que citan producción científica del país	SciVal
	Citas de publicaciones nacionales en patentes ponderadas por la magnitud de la producción científica nacional	SciVal

Para los análisis se han empleado únicamente datos provenientes de tres fuentes secundarias: el software de analíticas científicas SciVal de Elsevier, que procesa datos de la base de publicaciones científicas Scopus; el SCImago Institutions Rankings, considerando únicamente su dimensión de innovación, la cual evalúa las citaciones en patentes, el porcentaje de las publicaciones citadas en patentes y la cantidad de patentes postuladas; así como el Fondo Monetario Internacional (FMI), para los datos relacionados a los indicadores económicos.

3.3. Técnicas de análisis

Para el análisis se han empleado técnicas de estadística descriptiva y estadística correlacional. En el caso de los análisis descriptivos se han considerado principalmente las frecuencias absolutas, mientras que los análisis correlacionales se han basado en pruebas de correlación de r de Pearson.

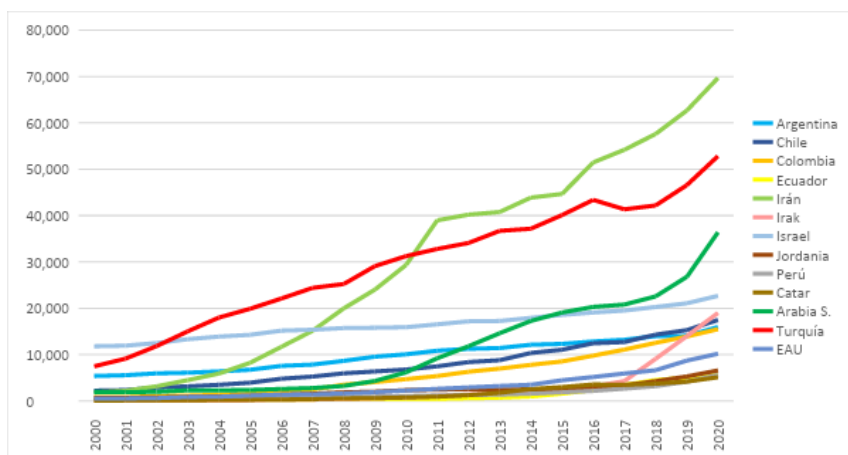
4. RESULTADOS

4.1. Producción e impacto de la investigación científica

La primera dimensión analizada fue la producción científica e impacto de las publicaciones de los distintos países considerados en el estudio.

Se ha comenzado observando la evolución temporal de la cantidad de publicaciones indexadas en Scopus, abarcando el período 2000-2020. En la Figura 4, se presenta el número de publicaciones anuales de aquellos países que sobrepasan las 5000 publicaciones en 2020³.

Figura 4. Publicaciones Scopus entre 2000 y 2020, según país



Nota. Elaboración propia a partir de SciVal.

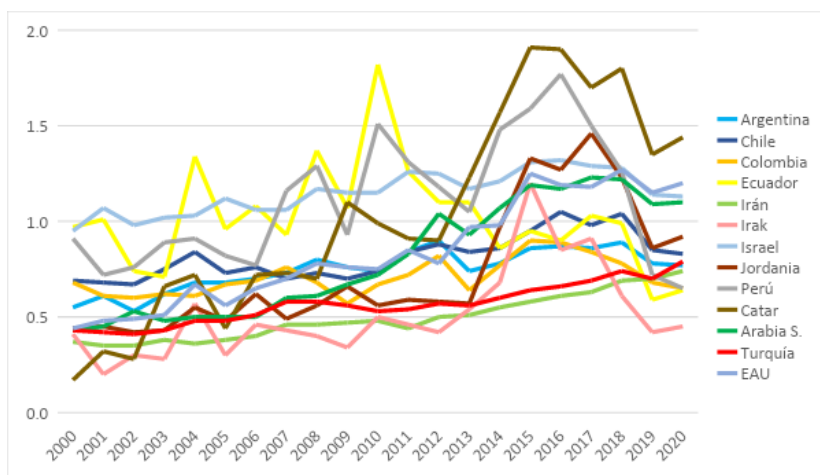
Como se puede apreciar, el mayor crecimiento en producción en el periodo lo detentan Irán, Turquía y Arabia Saudí, que pasan de contar con menos de 10 000 publicaciones anuales en 2000, a tener sobre 25 000 en 2020. Otros países de Oriente Próximo, como Irak e Israel, también muestran un aumento notorio de las publicaciones. En lo que respecta a Sudamérica hispanoparlante, algunos países de la región, como Chile y Colombia, muestran igualmente un crecimiento importante, aunque no tan pronunciado como aquel de los líderes de Oriente Próximo.

³ Los análisis en base a los que se elaboraron esta figura y la siguiente (Figura 5) incluyen la totalidad de los 24 países de la muestra, pero con el fin de facilitar la distinción de las líneas en los gráficos, las figuras solo muestran aquellos países con una producción científica relevante.

El análisis bivalente revela que existe una fuerte correlación positiva ($r = .898$; $p < .01$) entre el tamaño de la economía nacional, medido según el PIB a precios corrientes, y la cantidad de publicaciones científicas. En este sentido, aquellas economías más grandes, poseen instituciones con mayores capacidades de investigación y producción científica.

Otro aspecto analizado en esta dimensión guarda relación con el impacto de las publicaciones. En esta línea, se consideró el *field weighted citation impact* (FWCI) para el mismo periodo cubierto en el análisis de producción. La Figura 5 muestra la evolución de este índice para los países con producción superior a 5.000 publicaciones en 2020.

Figura 5. Impacto ponderado por campo o FWCI de las publicaciones Scopus entre 2000 y 2020



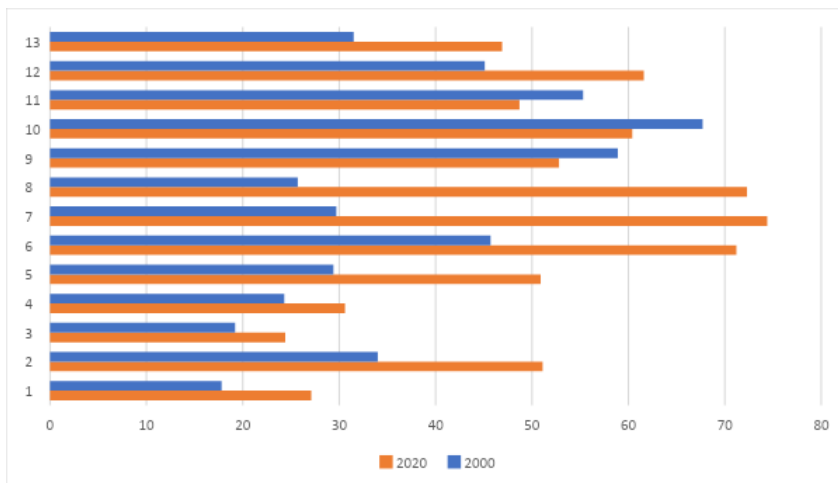
Nota. Elaboración propia a partir de SciVal.

Se aprecia que, entre los países de Oriente Próximo, Irán, Turquía, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Israel y Catar mantienen una tendencia al incremento del impacto de sus publicaciones, observándose en el caso de los últimos cuatro países un impacto superior a la media mundial. En el caso de naciones de la Sudamérica hispanohablante, tales como Chile, Perú, Argentina y Colombia, igualmente ha tenido lugar una tendencia al aumento del impacto; aunque estas permanecen bajo la media mundial, al tiempo que su crecimiento es mucho más gradual que el ocurrido en Oriente Próximo.

Finalmente, dentro de esta dimensión también se ha analizado el porcentaje de publicaciones con colaboración internacional, como indicador que

permite visualizar la inserción de cada país en el sistema científico global. La Figura 6 presenta el porcentaje de publicaciones que incluyen al menos un autor extranjero en 2000 y 2020, para los países con una producción mayor a 5000 documentos en 2020.

Figura 6. Porcentaje de publicaciones Scopus con coautoría internacional



Nota. Elaboración propia a partir de SciVal.

Como se puede observar, todos los países de Oriente Próximo con mayor producción muestran un crecimiento notorio de su colaboración científica internacional, siendo particularmente importante en los casos de Arabia Saudí, Catar, Jordania, Israel y Turquía. En tanto, para los países de la Sudamérica hispanoparlante la situación es disímil. Mientras que Argentina y Chile aumentan su colaboración internacional en las últimas dos décadas, Colombia, Ecuador y Perú ven mermado el porcentaje de trabajos con autores foráneos.

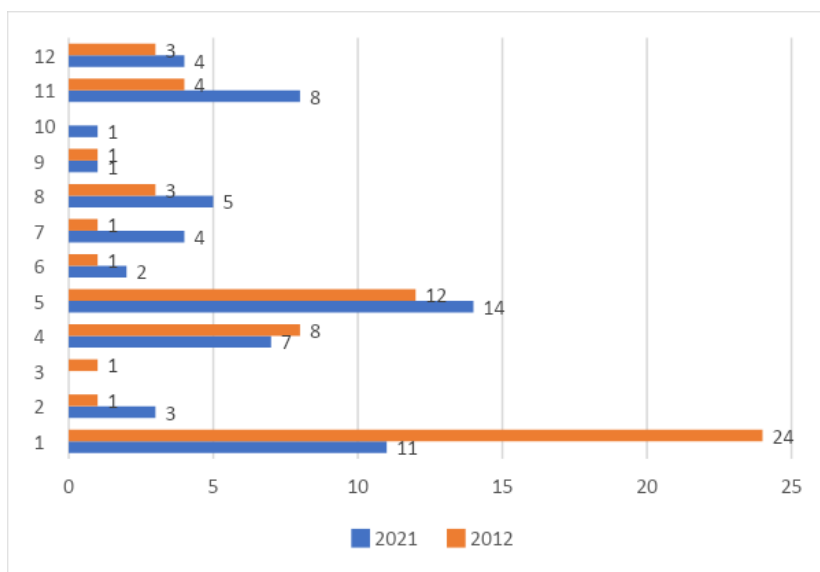
Los análisis de correlación revelan que, considerando el total de países de ambas regiones, existe una asociación positiva fuerte entre la colaboración internacional y el FWCI ($r = .726$; $p < .01$). Esto significa que, a mayor porcentaje de colaboración internacional, mayor es el impacto que se logra en citas. Una explicación posible para este fenómeno guarda relación con el hecho de que ambas zonas estudiadas son regiones periféricas en el sistema científico mundial, por lo que las publicaciones en coautoría con instituciones europeas o norteamericanas podrían aumentar la visibilidad de dichos trabajos.

4.2. Innovación y transferencia tecnológica

En el marco de la segunda dimensión se estudió la cantidad de universidades situadas en las posiciones más altas en el ranking de innovación SCImago, así como el número de patentes que citan producción del país y el total de citas en patentes ponderado por el tamaño de la producción científica de cada nación.

La Figura 7 contrasta el número de universidades de cada país que se encuentran entre las primeras 500 instituciones del ranking de innovación SCImago en su edición 2021 y en la edición 2012.

Figura 7. Universidades dentro del Top 500 del Ranking de Innovación SCImago, 2012 y 2021



Nota. Elaboración propia, a partir de SCImago (2021).

En 2012, Sudamérica hispanoparlante contaba con apenas ocho instituciones en el top 500 del ranking de innovación SCImago, mientras que 51 universidades de Oriente Próximo se encontraban dentro de dicho rango. En la edición de 2021 del ranking, los países de habla hispana de Sudamérica sumaban un total de 14 universidades en el top 500, aumento producido fundamentalmente por la duplicación de las casas de estudio chilenas que ingresaron a este tramo del *ranking*. Por su parte, Oriente Próximo ve caer a 46 sus universidades dentro del top 500, siendo especialmente notorio el desplome de las instituciones turcas en la medición de 2021. No obstante, Arabia Saudí,

Catar, Emiratos Árabes Unidos, Irán y Líbano incrementan su presencia en este tramo del ranking en su edición 2021.

Los análisis bivalentes revelaron una correlación positiva de la variable independiente número de universidades en el top 500 del ranking de innovación SCImago con el PIB total del país ($r = .800$; $p < .001$) y con la magnitud de la producción científica anual ($r = .889$; $p < .001$). En este sentido, países con una economía más grande y con mayor producción científica cuentan con mejores condiciones para desarrollar instituciones que destacan en innovación.

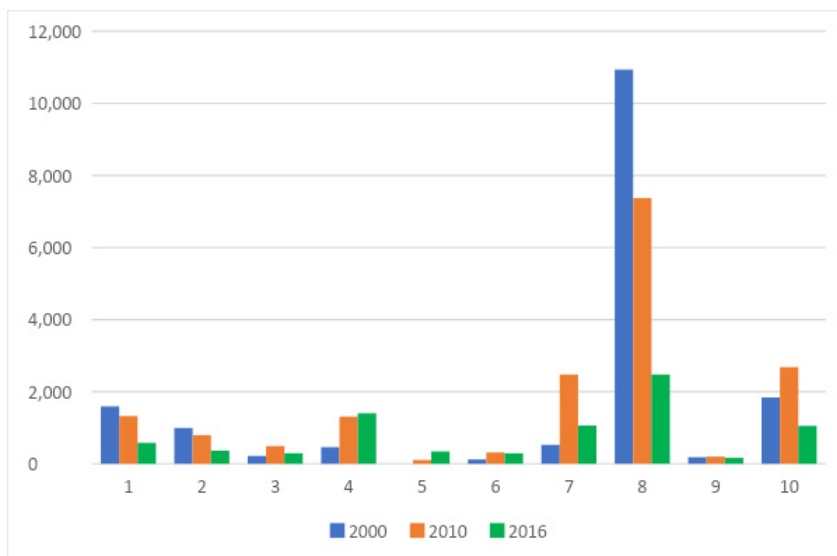
Asimismo, se ha encontrado una correlación negativa moderada entre el número de universidades en el top 500 de esta dimensión del ranking y el porcentaje de colaboración internacional ($r = -.460$; $p < .05$). Tal asociación se deriva del hecho de que, dentro del conjunto de países estudiados, aquellos con sistemas de educación superior menos consolidados en el ámbito de investigación suelen tener una elevada tasa de colaboración internacional, en cuanto la mayor parte de sus escasas publicaciones han sido escritas con autores extranjeros —este es el caso de, por ejemplo, Yemen, Omán, Paraguay y Bolivia—.

Ahora bien, en lo que respecta a las patentes, tal como lo demuestra la Figura 8, a lo largo de la última década los países de Sudamérica hispanoparlante no han logrado consolidar el impacto de sus publicaciones en las patentes internacionales. Mientras que, por su parte, Arabia Saudí, Irán y Turquía muestran un notorio crecimiento en la cantidad de patentes registradas a nivel mundial que citan su producción científica, al tiempo que Catar, Emiratos Árabes Unidos y Líbano alcanzan, en los últimos años, niveles de impacto similares a los países de Sudamérica más avanzados en este ámbito.

Se ha encontrado una asociación de esta variable con el PIB total del país ($r = .736$; $p < .001$), la producción científica ($r = 0.651$; $p < .001$) y el número de universidades en el top 500 de la dimensión innovación del ranking SCImago ($r = .690$; $p < .001$). Esto sugiere que, en el marco del conjunto de casos analizados, las publicaciones de aquellos países con una economía más grande, con mayor producción científica y mayor cantidad de universidades en puestos destacados del ranking de innovación SCImago tienden a ser citadas por más patentes a nivel mundial.

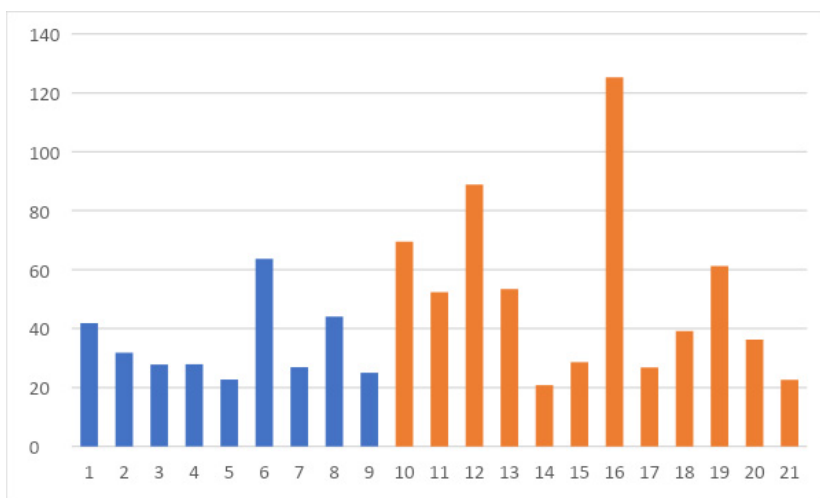
Al analizar las citas en patentes en relación a la magnitud de la producción científica de cada país, como lo refleja la Figura 9, se aprecia que la mayor parte de los países de Oriente Próximo supera o se encuentra muy cerca de las 40 citas en patentes por cada mil publicaciones. Las excepciones son Irak, Jordania, Irán y Turquía, estos dos últimos solo alcanzan poco más de las 20 citas, a pesar de contar con un volumen importante de producción científica.

Figura 8. Cantidad de patentes que citan publicaciones del país



Nota. Se muestran solo aquellos países que, en 2016, cuentan con un total de citaciones en patentes superior a 100. Elaboración propia a partir de SciVal.

Figura 9. Citas en patentes por cada mil publicaciones del país



Nota. Elaboración propia a partir de SciVal.

Por su parte, en Sudamérica hispanoparlante, en general, los países obtienen muchas menos citas en patentes por cada mil publicaciones, siendo Argentina, Paraguay y Uruguay las únicas naciones que superan la tasa de 40 citas.

Cabe destacar que las pruebas de correlación revelan la existencia de una relación positiva importante entre la cantidad de citas en patentes por cada mil publicaciones y dos variables: el PIB per cápita ($r = .574$; $p < .01$) y el FWCI ($r = .523$; $p < .01$). Esto da cuenta de que los países con economías más desarrolladas y cuyas publicaciones tienen un mayor impacto de citas en su campo, tienden a recibir más citas en patentes.

5. DISCUSIÓN

Los análisis muestran un crecimiento monumental de la producción científica de Oriente Próximo en los últimos veinte años, lo que ha llevado a que las potencias científicas de la región (Arabia Saudí, Irán, Israel y Turquía) cuenten actualmente con unas cifras de publicaciones anuales muy superiores a la que logran los centros científicos de la Sudamérica hispanoparlante, es decir, Argentina, Chile y Colombia. Esto, a pesar de que, a principios del siglo XXI, en general, los países de ambas zonas geográficas contaban con niveles similares de producción académica.

Sin duda alguna, un factor clave en este súbito incremento del rendimiento de las universidades de Oriente Próximo, como lo sugieren las pruebas de correlación, es la enorme capacidad económica de los países líderes de la región, que ha permitido financiar presupuestos importantes para el sector de investigación y desarrollo (Bouri & Maalouf, 2018; Nawaz & Koç, 2020; Waterbury, 2019). Esta realidad implica un fuerte contraste con la política de inversión marginal en investigación de las naciones de la zona hispanoparlante de Sudamérica (Unesco, 2021).

Una situación similar ocurre con el impacto de las publicaciones. Ciertos países de Oriente Próximo, como Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Israel y Catar, han consolidado en la última década un impacto en citas superior a la media mundial; al tiempo que, de acuerdo a la tendencia, otros países de la región, entre los cuales se cuentan Irán y Turquía, se encaminan a lograr esta marca en el corto plazo. Por su parte, en Sudamérica hispanoparlante, si bien algunos países han experimentado un crecimiento constante a lo largo de la última década en el impacto de sus publicaciones, aun no se avizora un acercamiento a la media mundial de citas.

En el ámbito de la colaboración internacional, indicador de los niveles de conexión con las redes globales de producción científica, los países de Oriente Próximo destacan por un incremento pronunciado a lo largo de las últimas dos décadas. Dicho aumento en la coautoría foránea es particularmente apreciable en países con fuertes políticas de desarrollo científico, tales como Arabia Saudí, Catar, Jordania, Israel y Turquía.

Entre los países de Sudamérica hispanoparlante, por el contrario, solo en el caso de Chile y Argentina se observa un crecimiento en la coautoría internacional, siendo los únicos dos países de la región que logran, en consecuencia, fortalecer su interconexión con las redes globales de investigación científica.

Al realizar análisis de correlación estadística se apreció una fuerte relación positiva entre el porcentaje de las publicaciones con colaboración foránea y el FWCI. Esto refleja que, en virtud de la condición periférica de ambas regiones y a las características propias de las dinámicas de producción científica global, la autoría conjunta con investigadores extranjeros —especialmente, aquellos pertenecientes a los centros científicos mundiales, como Europa y Norteamérica— entregan mayor visibilidad e impacto al trabajo de los académicos de las zonas geográficas estudiadas.

Finalmente, en lo relativo a la innovación y transferencia tecnológica, se ha constatado que, durante la última década, seis instituciones de la Sudamérica hispanoparlante han logrado situarse entre las primeras 500 universidades del SCImago Innovation Ranking, con lo cual el total de instituciones de la región en este tramo se eleva a catorce.

En Oriente Próximo, la situación es dispar, ya que muchas universidades turcas, que hace diez años se encontraban entre el top 500 del ranking SCImago, descienden en la edición más reciente, lo que disminuye la cifra global de universidades de esta región de 51 a 46. Sin embargo, Arabia Saudí, Catar, Emiratos Árabes Unidos, Irán y Líbano sitúan, en conjunto, diez nuevas instituciones en el tramo del top 500. En este sentido, se aprecia un avance moderado en este ámbito en ambas regiones estudiadas. Ahora bien, teniendo en cuenta la correlación positiva de la cantidad de universidades dentro del top 500 en el Ranking SCImago con las variables tamaño de la economía nacional y magnitud de la producción científica, es esperable que, en el corto o mediano plazo, los países de Oriente Próximo aventajen ampliamente a los países hispanos de Sudamérica, si es que la política científica, la inversión en I+D y el modelo productivo de estos últimos se mantienen inalterados.

En el ámbito de las citas en patentes, los datos revelan que las instituciones de la zona hispanoparlante de Sudamérica no destacan especialmente en cuanto al impacto de sus publicaciones en la generación de nuevas patentes. Mientras

que ciertos países de Oriente Próximo, como Arabia Saudí, Catar, Israel y, en menor medida, Bahréin, Emiratos Árabes Unidos y Líbano, exhiben cifras promisorias, particularmente en citas en patentes por cada mil publicaciones.

Sobre la base de estos antecedentes, es posible afirmar que las universidades de Oriente Próximo han avanzado a una velocidad notable en frentes como el rendimiento en cuanto a publicaciones científicas, la inserción en redes internacionales de colaboración investigativa y el impacto en citaciones en los diversos campos del conocimiento. Al mismo tiempo, los países de esta región muestran progresos en el ámbito de la innovación y transferencia tecnológica, muchos de ellos posicionando un buen número de instituciones en lugares destacados del ranking SCImago de innovación y alcanzando niveles considerables de citaciones en patentes. Por su lado, Sudamérica hispanoparlante muestra un progreso ralentizado en materia de investigación e innovación. En consecuencia, la tendencia no parece ser favorable para esta región, ya que, de mantenerse la poca prioridad asignada al desarrollo en estos ámbitos, arriesga incrementar su rezago en el sistema global de educación superior y en las dinámicas globales de producción y transferencia de conocimiento.

6. CONCLUSIÓN

El trabajo realizado remarca la importancia de llevar a cabo análisis comparados entre distintas regiones geográficas en materia de educación superior, en general, e investigación y transferencia tecnológica, en particular.

A pesar de sus trayectorias históricas disímiles, las regiones comparadas comparten algunos puntos en común. Entre los más destacables se encuentra su condición de zonas periféricas en los circuitos de educación superior y producción de conocimiento científico, además del interés relativamente reciente en fortalecer las universidades y convertirlas en un actor económico mediante la innovación y transferencia tecnológica.

Las tendencias observadas en los análisis realizados sugieren que las políticas emprendidas por los países de Oriente Próximo, a pesar de sus limitaciones, han incrementado la producción científica, la inserción en los flujos globales de generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías desde la universidad a la industria. De manera opuesta, los países hispanoparlantes de Sudamérica han caído en un estancamiento de su actividad científica y de innovación. Si bien los centros científicos de la región, particularmente Chile y Colombia, manifiestan una mejora sostenida a lo largo de los últimos años en estas áreas, su magnitud es insuficiente para consolidar una posición relevante en el sistema universitario y científico global en el largo plazo.

En este sentido, de no tener lugar cambios radicales en las políticas científicas, la inversión en I+D+i y el modelo productivo basado fuertemente en la exportación de commodities, la brecha de la Sudamérica hispanoparlante con respecto a otras regiones geográficas del mundo se acrecentará. Al tiempo que aquellas zonas que, siendo periféricas y mostrando rendimientos similares a los países hispanoparlantes de América del Sur, han robustecido sus sistemas científicos y de innovación —como Oriente Próximo— superarán por un amplio margen a este subcontinente.

Es preciso tener en cuenta que, tal como lo indica la investigación sobre los nexos de colaboración universidad-empresa, la transferencia de conocimiento desde las instituciones de educación superior al ámbito productivo de las economías nacionales es un fenómeno complejo. En efecto, la imbricación entre la universidad y la industria ocurre en ecosistemas complejos en que interactúan múltiples actores, entre los cuales se encuentran, además de los investigadores y la industria, los gobiernos y los usuarios potenciales de los desarrollos tecnológicos (Miller et al., 2018). Por consiguiente, las iniciativas orientadas a la promoción de la innovación requieren esfuerzos coordinados y mancomunados para ser exitosas.

En esta línea, el estado del arte de la investigación en la materia ha logrado identificar algunas variables que favorecen la extensión de relaciones estables y provechosas entre las instituciones de educación superior y las empresas. Entre estos se pueden mencionar la disponibilidad de recursos internos y externos, una intensidad considerable de I+D en el contexto geográfico en el que se encuentran las instituciones de educación superior, una cultura organizacional universitaria que propicie —y no sea hostil— a la cooperación con el mundo empresarial, adecuados sistemas de incentivos, la preexistencia de relaciones informales entre académicos y expertos tecnológicos de las empresas, además de la experiencia previa de los académicos en cooperación para la innovación y transferencia tecnológica (Sjöö & Hellström, 2019).

Si bien el análisis descriptivo realizado en este trabajo ha evidenciado algunas diferencias en la evolución de los sistemas universitarios nacionales de estas dos regiones, son necesarias futuras investigaciones de carácter explicativo para profundizar estas conclusiones preliminares. En este sentido, para obtener una comprensión más profunda de las diferencias se requerirá, por una parte, análisis cuantitativos mediante modelos complejos que cubran otras variables, como la estabilidad político-social, la orientación productiva, las características de la política científica, los marcos normativos que rigen a las instituciones de educación superior, etc.; y por otra, análisis cualitativos de

los contextos nacionales que examinen las aristas del fenómeno que no pueden ser parametrizadas estadísticamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Orabi, S.; Al-Zoubi, A., & Aladwan, R. (2020). Arab higher education and scientific research. En A. Badran, B. Adnan; E. Baydoun y J. Hillman (Eds.), *Higher education in the Arab world. Building a culture of innovation and entrepreneurship* (pp. 233-260). Springer.
- Altbach, P. (2013). The Asian higher education century? En *The international imperative in higher education* (pp. 143-148). Sense Publishers.
- Amorós, J.; Poblete, C., & Mandakovic, V. (2019). R&D transfer, policy and innovative ambitious entrepreneurship: evidence from Latin American countries. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 1396-1415.
- Audretsch, D. (2012). From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *The Journal of Technology Transfer*, 39, 313-321.
- Avitabile, C. (2017). The rapid expansion of higher education in the new century. En M. Ferreyra, C. Avitabile, J. Botero, F. Haimovich y S. Urzúa (Eds.), *At a crossroads. Higher education in Latin America and the Caribbean* (pp. 47-75). Banco Mundial.
- Badran, A. & Badran, S. (2020). Can universities in the Arab region become the engines for knowledge and innovation? En A. Badran, E. Baydoun y J. Hillman (Eds.), *Higher education in the Arab world. Building a culture of innovation and entrepreneurship* (pp. 73-94). Springer.
- Baglieri, D., Baldi, F., & Tucci, C. (2018). University technology transfer office business models: one size does not fit all. *Technovation*, 67-77, 51-63.
- Balán, J. (2013). Latin American higher education systems in a historical and comparative perspective. En *Latin America's new knowledge economy* (pp. vii-xx). Institute of International Education.
- Banco Mundial (2007). *Building knowledge economies: advanced strategies for development*. Banco Mundial.
- Banco Mundial (2022). *Población, total*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POPTOTL>
- Bashir, S. (2020). Imperatives to achieve a successful technology-transfer model: a perspective from the Arab world. En A. Badran, E. Baydoun y J. Hillman (Eds.), *Higher education in the Arab world. Building a culture of innovation and entrepreneurship* (pp. 371-385). Springer.
- Bouri, E. & Maalouf, M. (2018). The impact of governance in higher education institutions on scientific research in the Arab world. En G. Azzi (Ed.),

- Higher education governance in the Arab world. exploring the challenges of the education sector and social realities* (pp. 65-82). Palgrave Macmillan.
- Bragesjö, F.; Elzinga, A., & Kasperowski, D. (2012). Continuity or discontinuity? Scientific governance in the pre-history of the 1977 Law of Higher Education and Research in Sweden. *Minerva*, 50, 65-96.
- Buckner, E. (2022). *Degrees of dignity. Arab higher education in the global era*. University of Toronto Press.
- Budyldina, N. (2018). Entrepreneurial universities and regional contribution. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 14, 265-277.
- Castells, M. (2010). *The information age. Economy, society, and culture* (Vol. I). *The rise of the network society* (2a ed.). Wiley-Blackwell.
- Chen, A.; Patton, D., & Kenney, M. (2016). University technology transfer in China: a literature review and taxonomy. *Journal of Technology Transfer*, 41, 891-929.
- Dué, R. (1995). The knowledge economy. *Information Systems Management*, 12(3), 76-78.
- Geuna, A., & Muscio, A. (2009). The governance of university knowledge transfer: a critical review of the literature. *Minerva*, 47, 93-114
- FMI (2021). *International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2021*. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October>
- Knudsen, M.; Frederiksen, M., & Goduscheit, R. (2021). New forms of engagement in third mission activities: a multi-level university-centric approach. *Innovation*, 23(2), 209-240.
- Lemaitre, M. (2014). Quality assurance in Latin America. En M. Rosa & A. Amaral (Eds.). *Quality assurance in higher education* (pp. 160-177). Palgrave Macmillan.
- Lee, J. (2014). Education hubs and talent development: policymaking and implementation challenges. *Higher Education*, 68(6), 807-823.
- Luhmann, N. (1996). *La ciencia de la sociedad*. Anthropos/Universidad Iberoamericana/ITESO.
- Luhmann, N. (2020). *Comunicación ecológica. ¿Puede la sociedad moderna responder a los peligros ecológicos?* Universidad Iberoamericana.
- MacLeod, P., & Abou-El-Kheir, A. (2017). Qatar's English Education Policy in K-12 and higher education: rapid development, radical reform and transition to a new way forward. En R. Kirkpatrick (Ed.). *English language education policy in the Middle East and North Africa* (pp. 171-198). Springer.

- Miller, K., McAdam, R., & McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24.
- Nawaz, W., & Koç, M. (2020). *Industry, university and government partnerships for the sustainable development of knowledge-based society. Drivers, models and examples in US, Norway, Singapore and Qatar*. Springer.
- Powell, W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220.
- Pfeffer, T., & Stichweh, R. (2015). Systems theoretical perspectives on higher education policy and governance. En J. Huisman, H. de Boer, D. Dill & M. Souto-Otero (Eds.), *The Palgrave international handbook of higher education policy and governance* (pp. 152-175). Palgrave Macmillan.
- Sengupta, A., & Ray, A. (2017). University research and knowledge transfer: A dynamic view of ambidexterity in British universities. *Research Policy*, 46, 881-897.
- SCImago (2021). *SCImago Institutions Ranking*. <https://www.scimagoir.com/rankings.php>
- Sjö, K., & Hellström, T. (2019). University-industry collaboration: a literature review and synthesis. *Industry and Higher Education*, 33(4), 275-285.
- Unesco (2021). *UNESCO science report. The race against time for smarter development*. Unesco.
- Waterbury, J. (2019). Reform of higher education in the Arab world. En A. Badran, E. Baydoun y J. Hillman (Eds.), *Major challenges facing higher education in the Arab world: quality assurance and relevance* (pp. 133-166). Springer.
- WIPO (2020). *World intellectual property indicators 2020*. WIPO.

Autor correspondiente: César Cisternas Irarrázabal (cesar.cisternas@ufrontera.cl)

Cómo citar este artículo: Cisternas Irarrázabal, C. (2023). La universidad de la Sudamérica hispanoparlante pierde terreno: un análisis comparado con Oriente Próximo en investigación e innovación. *Educación*, XXXII(62), 52-76. <https://doi.org/10.18800/educacion.202301.006>

Primera publicación: 31 de marzo de 2023 (<https://doi.org/10.18800/educacion.202301.006>)

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.