

**Observatorio Iberoamericano de la  
Ciencia, la Tecnología y la Sociedad****OEI****- Informe de Coyuntura N° 13 -****La investigación y el desarrollo son claves para la  
transformación digital de Iberoamérica y el desarrollo de la  
economía del conocimiento**

La investigación y el desarrollo constituyen una parte importante de las bases donde se asienta la capacidad innovadora, competencia clave para garantizar un rol activo en el proceso global de transformación digital a los países de Iberoamérica.

La interacción entre las empresas, los gobiernos, las universidades, los centros de I+D y las incubadoras promueve el desarrollo tecnológico y la generación de productos y procesos novedosos. En este sentido, la investigación es fundamental para apoyar el desarrollo económico y social de los países de la región, a través de la generación de ventajas competitivas para el sector productivo.

Más allá del entorno productivo local, estar involucrados en las redes internacionales de investigación les permite a los investigadores locales conocer de primera mano los avances científicos en la frontera del conocimiento y poder aplicar ese conocimiento a los problemas de la región.

**Investigación iberoamericana en ciencias de la computación**

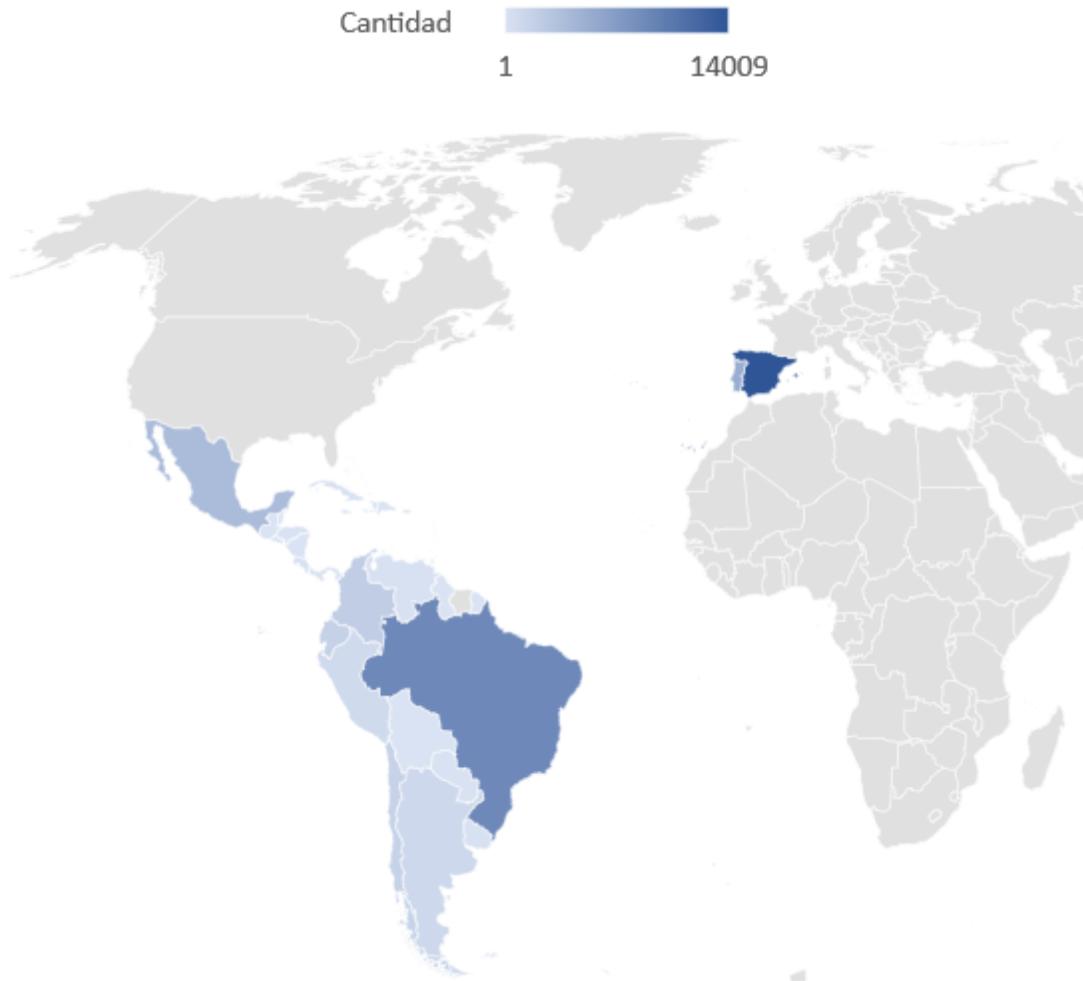
Los resultados de las investigaciones se suelen dar a conocer a través de artículos publicados por revistas científicas internacionales. Por ello, las bases de datos de estas revistas son una muy buena fuente para analizar la importancia de la investigación en ciencias de la computación en los países de la región.

En este caso, se trabajó con información de publicaciones científicas pertenecientes a la categoría “Ciencias de la Computación” registradas en la base de datos SCOPUS, que recoge los documentos publicados en más de 35.000 revistas internacionales de todas las áreas de la ciencia.

En Iberoamérica, el país con mayor producción en ciencias de la computación es España, que en 2020 acumuló un total de 14.009 artículos publicados. El segundo lugar lo ocupa Brasil con 8.859, seguido de Portugal con 5.370. En cuarto y quinto lugar aparecen México y Colombia, respectivamente. Es interesante señalar que Ecuador se encuentra en sexto lugar en este

ranking con 1.779 artículos, mientras que en el total de la producción iberoamericana aparece en el puesto número 9.

**Gráfico 1. Cantidad de Publicaciones de ciencias de la computación en Iberoamérica (2020)**

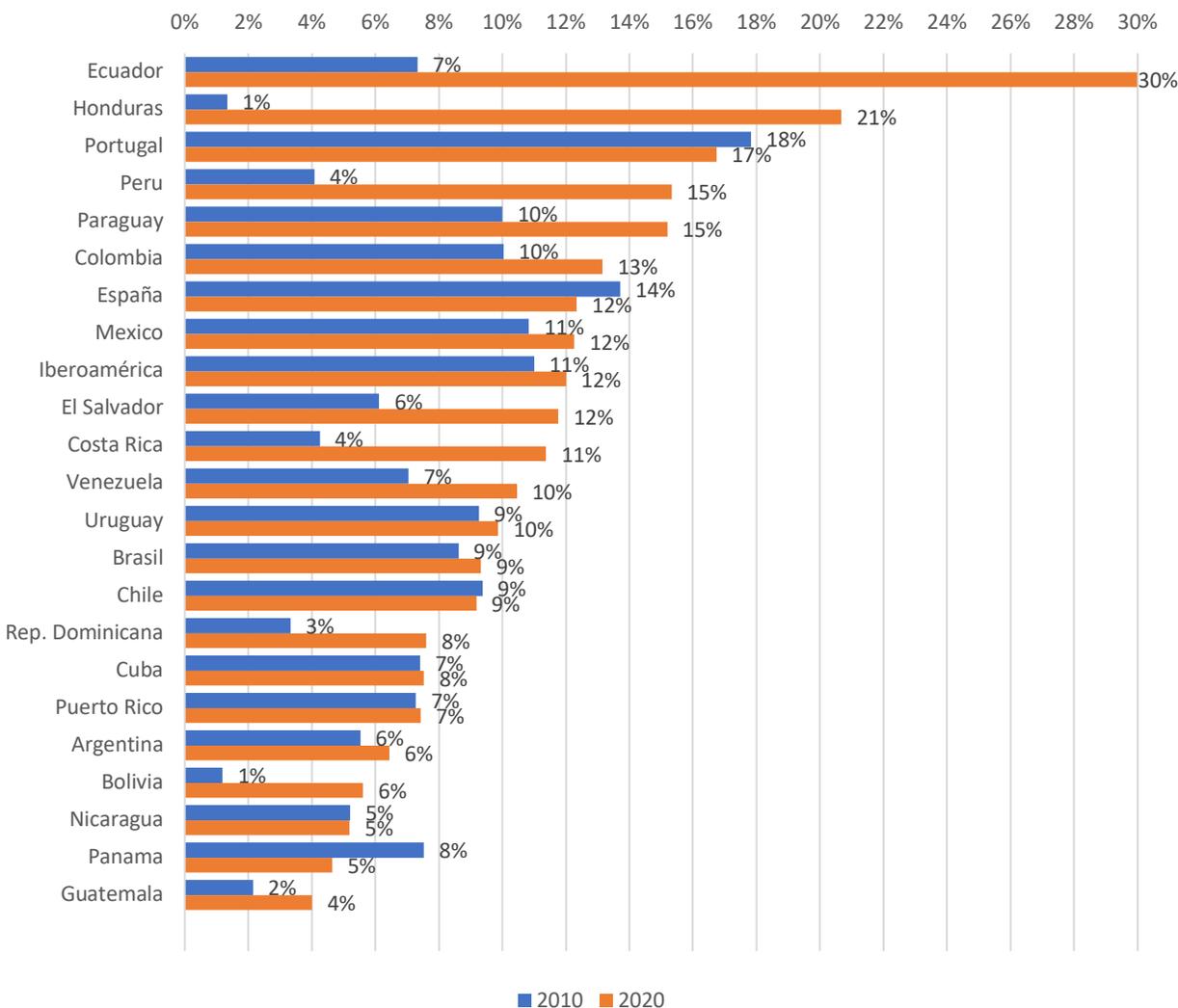


La ventaja relativa de Ecuador se explica por un fuerte crecimiento de la producción en ciencias de la computación en relación al crecimiento de su producción total. En 2010, sólo el 7% de su producción se publicó en revistas del área, mientras que en 2020 esa participación creció al 30%. Se trata del nivel de especialización más alto de la región.

En ese mismo periodo, la especialización en ciencias de la computación en el total iberoamericano se mantuvo en torno al 11%. Por encima de ese valor se destacan Portugal con el 17% en 2020, y Colombia, España y México con valores cercanos al 12%.

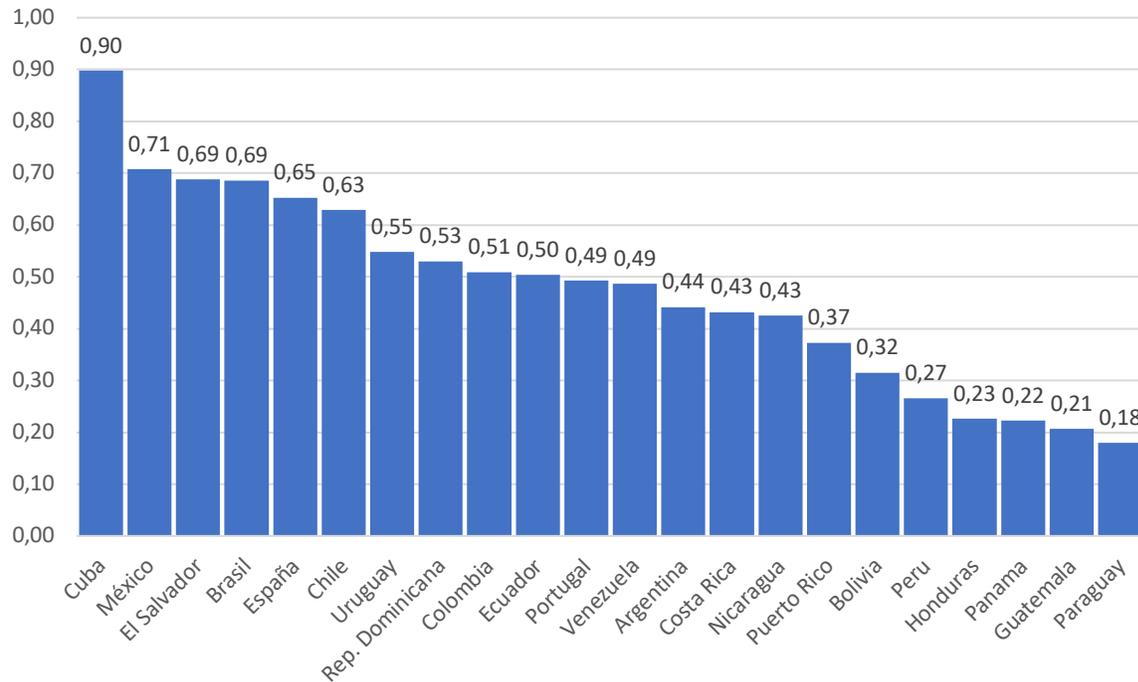
Por el contrario, en otros países de importante producción científica a nivel regional, como Brasil y Chile, las ciencias de la computación tienen una participación del 9% en el total de sus publicaciones. En Argentina el nivel de especialización es aún menor: apenas ronda el 6%.

**Gráfico 2. Participación de las ciencias de la computación en el total de producción científica**



Las citas de las publicaciones de cada país son un indicador del impacto que esos artículos han tenido en la comunidad científica. Para observar el peso de la especialidad en ciencias de la computación, se construyó un ratio entre el promedio de citas en las publicaciones de ciencias de la computación y el promedio de las publicaciones totales. Si el resultado supera la unidad, indica que las publicaciones de ciencias de la computación son más citadas que el resto.

**Gráfico 3. Ratio entre las citas de publicaciones de ciencias de la computación y las del total de la producción científica**



En ningún caso las publicaciones en ciencias de la computación tienen un nivel de citación superior al del promedio de citas de cada país. Sin embargo, se aprecian diferencias importantes entre los países iberoamericanos.

Aunque con una producción total relativamente baja, Cuba se destaca con un ratio de 0,90 entre las citas de artículos de ciencias de la computación y las del total de los artículos de ese país. México aparece en el segundo lugar, con 0,71. Brasil, España y Chile presentan valores de entre 0,69 y 0,63. Portugal y Argentina, en cambio, muestran valores de entre 0,49 y 0,44.

### Desarrollo tecnológico para la transformación digital

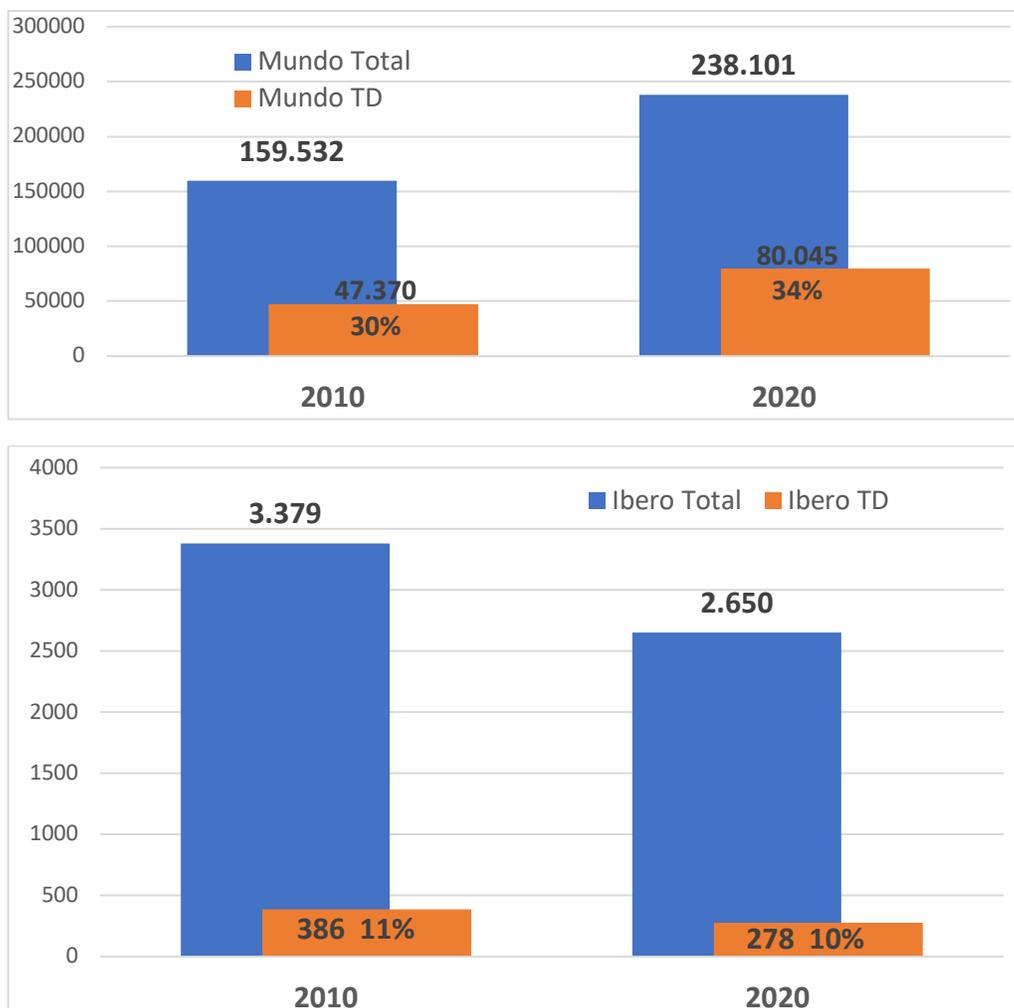
De la misma manera que las publicaciones científicas son una fuente adecuada para dar cuenta de la investigación, las patentes de invención pueden ser utilizadas como huella del desarrollo tecnológico.

Para analizar este factor, se construyó una estrategia de búsqueda a partir del documento de trabajo de OCDE: *ICT: A new taxonomy based on the international patent classification*, con la posibilidad de obtener detalles sobre 13 áreas de la transformación digital. A partir de estas definiciones, se analizó el patentamiento de los países Iberoamericanos mediante el convenio PCT de la OMPI.

En 2020, a nivel mundial se han solicitado más de 80.000 patentes relacionadas con la transformación digital; es decir, un 34% del total de las patentes solicitadas. Se trata de un área en expansión, ya que en 2010 este tipo de patentes equivalía al 30% de las patentes totales.

En Iberoamérica, la importancia relativa de las patentes en transformación digital es mucho más restringida: en 2020 se solicitaron sólo 278. El patentamiento en estas áreas viene descendiendo desde 2010, cuando se solicitaron 386 patentes. Sin embargo, el decrecimiento fue similar al del total, manteniéndose el porcentaje de participación del área en torno al 10%.

**Gráfico 4. Participación de las patentes sobre transformación digital en el total de patentes PCT**

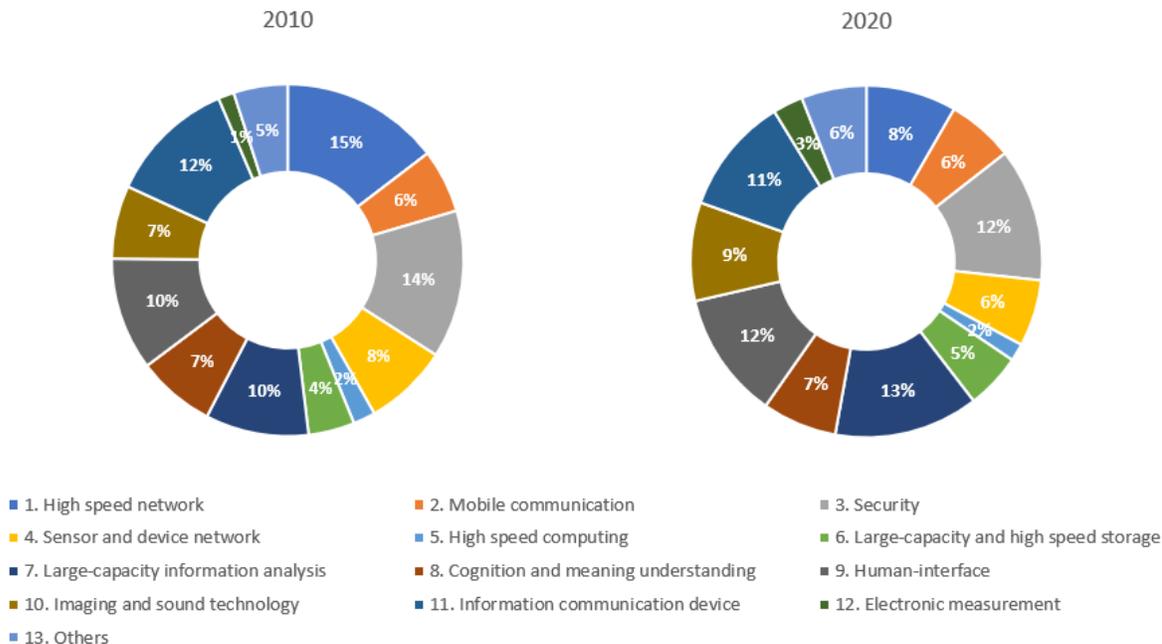


En 2020, el país iberoamericano con más patentes solicitadas fue España, con 153, seguido por Brasil con 100 y Portugal con 46. México acumuló 30, mientras que los titulares tanto de Chile como de Colombia presentaron 20 patentes cada uno. El mismo año, con una cantidad menor, los titulares argentinos solicitaron cuatro patentes.

Según áreas temáticas, en el total de patentes de titulares iberoamericanos se destaca el área de análisis de información de gran capacidad, por su volumen (13%) y su tasa de crecimiento

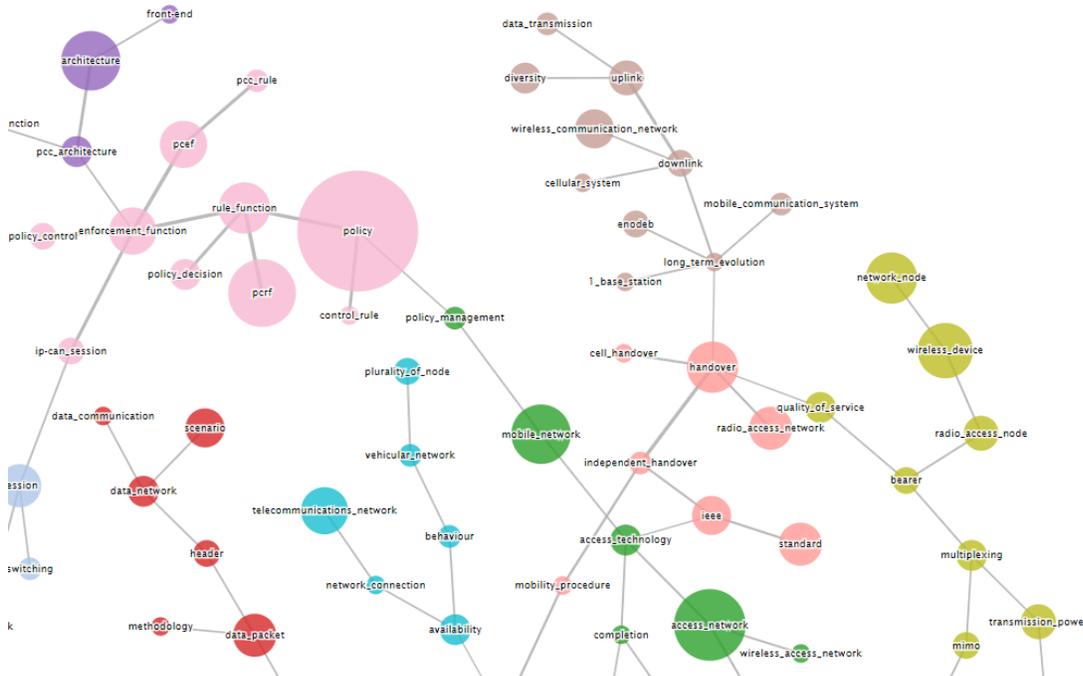
desde 2010. Otras áreas de importancia son las de seguridad y de interfaces humanas, ambas con el 12%.

**Gráfico 5. Distribución de patentes sobre transformación digital según área temática en Iberoamérica (2010-2020)**



La plataforma de vigilancia tecnológica Intelligo permite acceder a las patentes y analizar su contenido mediante mapas conceptuales. En el anexo se encuentran las consultas para explorar cada uno de los 13 temas incluidos dentro de las patentes de transformación digital. A modo de ejemplo, se presenta aquí parte del mapa conceptual de la categoría de comunicaciones móviles.

Gráfico 6. Patentes Intelligo - Área temática: “Mobile communication”



**Promover la I+D para la transformación digital**

Muchos de los países de la región enfrentan dificultades para mejorar sus sistemas de innovación, por falta de presupuesto y de continuidad de las políticas públicas. Suelen tener gran dependencia de empresas extranjeras y de la importación de bienes de capital para impulsar proyectos en las áreas relacionadas con digitalización.

Fomentar la investigación y el desarrollo en áreas relacionadas con la transformación digital es un punto clave para que las sociedades iberoamericanas disfruten de los frutos de los procesos de digitalización que se están dando de forma acelerada a nivel mundial. Estos beneficios incluyen tanto sociedades más conectadas como empresas más competitivas.

Asimismo, para que los países de la región puedan ser protagonistas de los nuevos procesos globales, deberán impulsar la integración de sus sistemas de innovación para aprovechar los beneficios de la interconexión regional en la producción de conocimiento en todas las áreas de la transformación digital. En este sentido, monitorear la producción de conocimiento científico y tecnológico en estas áreas puede ser de gran utilidad para el diseño y monitoreo de políticas públicas de I+D específicas para la región.

**Fuentes utilizadas en este informe**

<https://www.scimagojr.com/countryrank.php>

<https://patentscope.wipo.int/>

<http://explora-intelligo.info>

**Anexo. Estrategias de búsqueda en Intelligo para las patentes iberoamericanas en cada área de patentamiento de la transformación digital**

<p><b>1. High-speed network</b></p>	<p>(ipc4 : H03K OR ipc4 : H03L OR ipc4 : H03M OR ipc4 : H04J OR ipc4 : H04L OR ipc4 : H04Q OR ipc4 : H04H OR ipc6 : H04B1 OR ipc6 : H04M3 OR ipc6 : H04B1 OR ipc6 : H04B3 OR ipc6 : H04B1 OR ipc6 : H04B5 OR ipc6 : H04B7 OR ipc6 : H04L9 OR ipc6 : H04L12 OR ipc6 : H04M11 OR ipc6 : H04M13 OR ipc6 : H04M19 OR ipc6 : H04M99) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)</p>	<p><a href="#">Analizar con Intelligo</a></p>
<p><b>2. Mobile communication</b></p>	<p>(ipc4 : H04W OR ipc6 : H04B7 OR ipc6 : H04W4 OR ipc6 : H04W12) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)</p>	<p><a href="#">Analizar con Intelligo</a></p>
<p><b>3. Security</b></p>	<p>(ipc4 : G09C OR ipc4 : H04K OR ipc6 : G11C8 OR ipc6 : H04L9 OR ipc6 : H04M1 OR ipc6 : H04N7 OR ipc6 : G07F7 OR ipc6 : G07G1 OR ipc6 : H04W4 OR ipc6 : G06F12 OR ipc6 : G06F14 OR ipc6 : G06F21 OR ipc6 : G06K19 OR ipc6 : H04W12 OR ipc6 : G06Q20 OR ipc6 : H04L12) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)</p>	<p><a href="#">Analizar con Intelligo</a></p>
<p><b>4. Sensor and device network</b></p>	<p>(ipc4 : G08C OR ipc6 : G08C OR ipc6 : G08B1 OR ipc6 : G08B3 OR ipc6 : G08B5 OR ipc6 : G08B7 OR ipc6 : G08G1 OR ipc6 : H04B1 OR ipc6 : H04B5 OR ipc6 : G01V3 OR ipc6 : G08B13 OR ipc6 : G08B25 OR ipc6 : G08B26 OR ipc6 : G08B27 OR ipc6 : G06F17 OR ipc6 : H04W84 OR ipc6 : G01S13 OR ipc6 : G01V15) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)</p>	<p><a href="#">Analizar con Intelligo</a></p>
<p><b>5. High-speed computing</b></p>	<p>(ipc6 : H04W84 OR ipc6 : G06F5 OR ipc6 : G06F7 OR ipc6 : G06F9 OR ipc6 : G06F11 OR ipc6 : G06F13 ) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)</p>	<p><a href="#">Analizar con Intelligo</a></p>

<b>6. Large-capacity and high-speed storage</b>	(ipc4 : G11B OR ipc4 : G11C OR ipc6 : G11C OR ipc6 : G06F3 OR ipc6 : G06K1 OR ipc6 : G11C8 OR ipc6 : H04N5 OR ipc6 : G06F12 OR ipc6 : G06F12 OR ipc6 : G06K13) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>7. Large-capacity information analysis</b>	(ipc4 : G08G OR ipc6 : G08G OR ipc6 : G08G1 OR ipc6 : G06F17 OR ipc6 : G06F19 OR ipc6 : G06Q10 OR ipc6 : G06Q30 OR ipc6 : G06Q40 OR ipc6 : G06Q50 OR ipc6 : G06Q90) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>8. Cognition and meaning understanding</b>	(ipc6 : G06Q99 OR ipc6 : G06K9 OR ipc6 : G06T7 OR ipc6 : G06F17 OR ipc6 : G06F20 OR ipc6 : G10L13 OR ipc6 : G10L15 OR ipc6 : G10L17 OR ipc6 : G10L25 OR ipc6 : G06F15 OR ipc6 : G10L63) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>9. Human-interface</b>	(ipc6 : G06F18 OR ipc6 : H04M1 OR ipc6 : G06F3 OR ipc6 : G08G1 OR ipc6 : G09B5 OR ipc6 : G09B7 OR ipc6 : G09B9 OR ipc6 : G06K9 OR ipc6 : G06K11 OR ipc6 : G06T11 OR ipc6 : G06F17 OR ipc6 : G06T11 OR ipc6 : G06T13 OR ipc6 : G06T15 OR ipc6 : G06T17 OR ipc6 : G06T18) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>10. Imaging and sound technology</b>	(ipc4 : H04N OR ipc4 : G09G OR ipc4 : H04R OR ipc4 : H04S OR ipc4 : G10L OR ipc6 : H04N7 OR ipc6 : G06T1 OR ipc6 : G06T7 OR ipc6 : H04N5 OR ipc6 : G06T11 OR ipc6 : G06T13 OR ipc6 : G06T15 OR ipc6 : G06T17 OR ipc6 : G06T18 OR ipc6 : G06T19) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>11. Information communication device</b>	(ipc4 : H03B OR ipc4 : H03C OR ipc4 : H03D OR ipc4 : H03F OR ipc4 : H03G OR ipc4 : H03H OR ipc4 : H03J OR ipc4 : G02F OR ipc4 : H01P OR ipc4 : H01Q OR ipc6 : G02B6 OR ipc6 : H01S5 OR ipc6 : B81B7 OR ipc6 : H01B11 OR ipc6 : H01L29 OR ipc6 : H01L30 OR ipc6 : H01L31 OR ipc6 : H01L32 OR ipc6 : H01L33 OR ipc6 : H01L21 OR ipc6 : H01L25 OR ipc6 : H01L27 OR ipc6 : H01L43 OR ipc6 : H01L51 OR ipc6 : B82Y10) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>
<b>12. Electronic measurement</b>	(ipc4 : G01S OR ipc6 : G01V3 OR ipc6 : G01V8 OR ipc6 : G01V15) OR (ipc4 : G06E OR ipc4 : G06J OR ipc4 : G06N OR ipc6 : G06F3 OR ipc6 : G06F1 OR ipc6 : G06G7 OR ipc6 : G06F15 OR ipc6 : G06K15 OR ipc6 : G06K17 OR ipc6 : H04M15 OR ipc6 : H04M17) AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>

	OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	
13. Others	(ipc4 : G06E OR ipc4 : G06J OR ipc4 : G06N OR ipc6 : G06F3 OR ipc6 : G06F1 OR ipc6 : G06G7 OR ipc6 : G06F15 OR ipc6 : G06K15 OR ipc6 : G06K17 OR ipc6 : H04M15 OR ipc6 : H04M17)AND (ac : PT OR ac : ES OR ac : CO OR ac : PY OR ac : DO OR ac : CR OR ac : AR OR ac : MX OR ac : BR OR ac : CL OR ac : UY OR ac : EC OR ac : BO OR ac : SV OR ac : HN OR ac : VE OR ac : PE OR ac : PA OR ac : NI OR ac : GT OR ac : CU)	<a href="#">Analizar con Intelligo</a>

El proyecto de la OEI "Medir la transformación digital en Iberoamérica: una herramienta para la economía del conocimiento" busca generar un espacio orientado al análisis de las capacidades de los países de la región para aprovechar las oportunidades asociadas a los procesos de digitalización. Con el objeto de construir información estratégica, la nueva línea de trabajo del **Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS)** se dedicará a monitorear los procesos de transformación digital en Iberoamérica, de manera periódica y sistemática.

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad  
Organización de Estados Iberoamericanos  
<http://observatoriocts.oei.org.ar>