

## LA RELACIÓN ENTRE EL *BIG DATA*, EL PRODUCTO INTERNO BRUTO Y EL EMPLEO EN SUDAMÉRICA

Santiago Silva Endara  
santiago.silva@cenestur.edu.ec  
Instituto Superior Tecnológico CENESTUR

Recibido: 05/05/22  
Aceptado: 15/06/22  
Publicado: 01/07/22

### RESUMEN

Esta investigación es de tipo documental, basada en la técnica cualitativa de revisión documental, aplicando un enfoque cuantitativo empírico a la información obtenida. Uno de los objetivos fue determinar la relación que existe entre el uso de Big Data y seis sectores económicos, determinados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos en Ecuador (INEC), así como su relación con los índices de empleabilidad. El alcance de este estudio abarca a nueve países de Sudamérica. La metodología consta de 3 partes: consultas de los índices de Empleo Registrado Promedio (ERP) en Ecuador en los sectores económicos y en algunas divisiones del sector servicios, consultas de investigaciones académicas de *Big Data* relacionados con los sectores económicos antes mencionados y, por último, consulta del porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) asignado para la investigación y desarrollo por estos países. Como resultado de esta investigación se obtuvieron nuevas bases de datos e índices de investigaciones en *Big Data* en la región. Finalmente, se generaron tablas y gráficos dinámicos con enfoque estadístico de los diferentes Indicadores Clave de Desempeño (KPI) de Ciencia, Tecnología e innovación (CTI) determinados por Consejo Económico y Social (ECOSOC) de la ONU. Con los resultados obtenidos se pudo concluir que en Ecuador existe una relación de causalidad entre los índices de inversión y las actividades científico-investigativo entre el año 2012 y el 2017, lapso donde tuvieron sus mayores valores para luego decrecer. También, se determinó que Ecuador llegó a estar en cuarto lugar con relación al promedio del gasto del PIB en Investigación y Desarrollo y en quinto lugar en producción de artículos académicos relacionados con el *Big Data* en la región.

**PALABRAS CLAVE:** Big Data, ciencia de datos, empleo, investigación, desarrollo, innovación.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN BIG DATA, GROSS DOMESTIC PRODUCT AND EMPLOYMENT IN SOUTH AMERICA

### ABSTRACT

This research is of a documentary type, based on the qualitative technique of documentary review, applying an empirical quantitative approach to the information obtained. One of the objectives was to determine the relationship between the use of Big Data and six economic sectors, determined by the National Institute of Statistics and Census in Ecuador (INEC), as well as its relationship with employability indexes. The scope of this study covers nine countries in South America. The methodology consists of 3 parts: consultation of Average Registered Employment Rates (ERP) in Ecuador in economic sectors and in some divisions of the service sector, consultation of Big Data academic research related to the economic sectors mentioned above and, finally, consultation of the percentage of Gross Domestic Product (GDP) allocated for research and development by these countries. As a result of this research, new databases and indexes of Big Data research in the region were obtained. Finally, tables and dynamic graphs were generated with a statistical approach of the different Key Performance Indicators (KPI) of Science, Technology and Innovation (STI) determined by the Economic and Social Council (ECOSOC) of the UN. With the results obtained, it was possible to conclude that in Ecuador there is a causal relationship between investment rates and scientific-research activities between 2012 and 2017, a period where they had their highest values and then decreased. Also, it was determined that Ecuador came in fourth place in relation to average GDP spending on Research and Development and fifth place in production of academic articles related to Big Data in the region.

**KEYWORDS:** Big Data, data science, employment, research, development, innovation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según Luisa Echeverría, consultora e investigadora en educación, las inversiones en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), son indicadores de desarrollo y competitividad para los países, pues se evidencia que, a mayor inversión en este sector, mayor incremento de riqueza en las naciones, así como de su PIB per cápita (Echeverría, Pinto, & Mosquera, 2021).

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador en el año 2014, desarrollaron un estudio en el que indicaron los principales objetivos que tienen las empresas innovadoras. Estos son:

- A - el mejoramiento de la calidad de los bienes o de los servicios,
- B - el aumento de la producción de bienes o servicios,
- C - el incremento de la participación en los mercados,
- D - el aumento de la variedad de bienes o servicios y
- E - el mejoramiento de la salud y la seguridad ocupacional de los empleados de estas empresas.

Con relación a este tema, Hasan Tuluy, exvicepresidente del Banco Mundial para América Latina y el Caribe, indicó que "aquellos individuos que transforman ideas en empresas comerciales rentables son empresarios exitosos" (Líderes, 2014); también dijo que "es un proceso que requiere la capacidad de innovar, introducir productos nuevos y explorar nuevos mercados" (Líderes, 2014).

De acuerdo con José Vázquez y Viviana Ortiz, investigadores mexicanos, en la actualidad, es más habitual que muchas universidades del mundo se unan al objetivo internacional de mejorar la educación y los servicios de calidad para la mayoría de los jóvenes universitarios. Ya no basta con repetir modelos obsoletos para las necesidades de la nueva industria 4.0, es necesario innovar. La innovación educativa es parte de la responsabilidad social que tienen las universidades con su entorno comunitario, además de ser responsables desde el punto de vista asistencialista se debe brindar educación de calidad a las futuras generaciones (Vásquez & Ortiz, 2018).

La analítica de grandes datos (*Big Data*) puede mejorar la toma de decisiones en áreas críticas del desarrollo, como salud, empleo, productividad, seguridad y gestión de desastres naturales, por nombrar algunas. Para ello, se deben generar nuevas alianzas entre todos los actores involucrados e impulsar verdaderas revoluciones educacionales y culturales. Esto lo concluyeron especialistas en un seminario inaugurado en el 2017, en la sede de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en Santiago de Chile (CEPAL, 2017).

Con base a lo expuesto anteriormente, este trabajo tiene la finalidad de determinar que las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen la responsabilidad de innovar y crear nuevas carreras tecnológicas en el área del *Big Data* de forma urgente, para que estas generen cambios significativos en los

indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Esto podría mejorar el Producto Interno Bruto (PIB) en la región.

## 2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS / MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión documental se agrupó en tres temas:

I. Consultas del Empleo Registrado Promedio ERP en Ecuador en seis sectores económicos de acuerdo con el INEC y en seis divisiones del sector servicios.

II. Consultas académicas de investigaciones de *Big Data* en seis sectores económicos en nueve países de Sudamérica, incluido Ecuador, desde el 2011 al 2019 (se excluye a Brasil por motivos estadísticos).

III. Consultas del porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) utilizado en I+D+i en los nueve países de América del Sur desde el 2011 al 2019 (se excluye a Brasil por motivos estadísticos).

Los 9 países de estudio son: Argentina, Colombia, Chile, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Se excluye a Brasil por motivos estadísticos, ya que sus índices son atípicos con relación a los demás países. Se ha tomado como referencia a instituciones internacionales orientadas al análisis del Producto Interno Bruto, Educación Superior y Big Data, tales como:

- CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- INEC, Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos.
- BID, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial.
- IESALC.
- ORACLE.

También se usó el motor de búsqueda Google Académico para la obtención de la cantidad de investigaciones académicas relacionadas a *Big Data* en los sectores agrupados del INEC en los diferentes países de Sudamérica.

**Tabla 1**

*Lista de Sectores del INEC.*

Sectores INEC
A: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B: Explotación minas y canteras
C: Industrias manufactureras
D: Suministro electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E: Distribución agua; alcantarillado, desechos y saneamiento
F: Construcción
G: Comercio, reparación automotores y motocicletas
H: Transporte y almacenamiento
I: Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
J: Información y comunicación
K: Actividades financieras y de seguros
L: Actividades inmobiliarias
M: Actividades profesionales, científicas y técnicas
N: Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O: Administración pública y defensa, seguridad social
P: Enseñanza
Q: Actividades de atención a la salud humana y asistencia social
R: Artes, entretenimiento y recreación
S: Otras actividades de servicios

Fuente: INEC, 2020.

**Tabla 2**

*Sectores agrupados por el INEC.*

Código	Sector
Agr	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
Com	Comercio
Con	Construcción
Min	Explotación de Minas y Canteras
Man	Industrias Manufactureras
Ser	Servicios

Fuente: INEC, 2020.

**Tabla 3**

Silva Endara, S. (2022). *La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica*. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573

## Sector Servicios del INEC.

Cod-Sector	Sector Servicios
D	Suministro electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	Distribución agua; alcantarillado, desechos y saneamiento
H	Transporte y almacenamiento
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
J	Información y comunicación
K	Actividades financieras y de seguros
L	Actividades inmobiliarias
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	Administración pública y defensa, seguridad social
P	Enseñanza
Q	Actividades de atención a la salud humana y asistencia social
R	Artes, entretenimiento y recreación
S	Otras actividades de servicios

Fuente: INEC, 2020.

La base de este análisis es comparar:

- 1) el comportamiento de las gráficas del porcentaje del PIB equivalente al gasto público en Ciencia y Tecnología desde el 2011 al 2019,
- 2) la cantidad de artículos científicos de *Big Data* en cada uno de los sectores antes mencionados en el mismo rango de tiempo y
- 3) el promedio de empleos de esos sectores económicos.

También se analizaron las gráficas del porcentaje de artículos académicos sobre *Big Data* por país y por área en los otros países de América del Sur. Para este estudio, se va a tomar en cuenta la Ficha Metodológica sobre el Gasto en I+D respecto al PIB del INEC (INEC, 2014).

### 3. RESULTADOS

Los artículos para revisar están agrupados en 3 temas:

#### **Consultas de Empleo Registrado Promedio (ERP) em Ecuador**

- del 2012 al 2020, en los 6 sectores económicos de acuerdo con el INEC.

#### **Tabla 4**

Silva Endara, S. (2022). *La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica*. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573

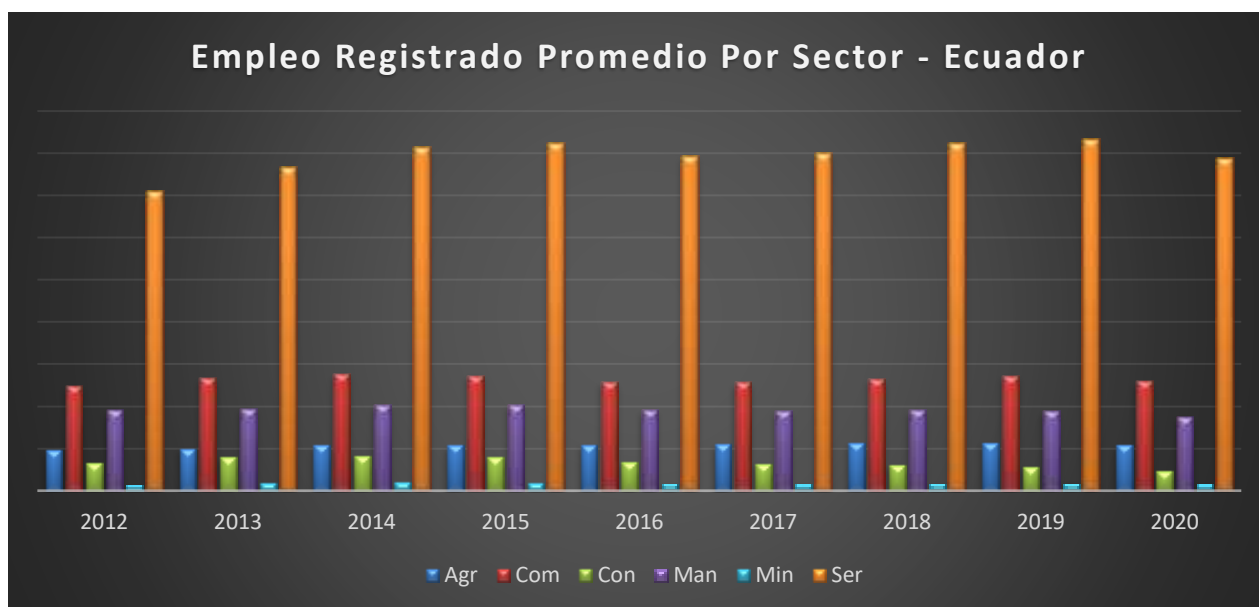
Datos INEC- Empleo Registrado Promedio por sector.

Empleo Sector							
Año	Agr	Com	Con	Man	Min	Ser	Total
2012	194,182.00	495,566.00	132,564.00	382,169.00	29,535.00	1,416,678.00	2,650,694.00
2013	201,107.00	534,329.00	158,979.00	390,550.00	38,890.00	1,534,397.00	2,858,252.00
2014	214,642.00	555,096.00	165,676.00	405,706.00	41,316.00	1,624,334.00	3,006,770.00
2015	214,472.00	547,513.00	159,077.00	406,593.00	38,427.00	1,646,738.00	3,012,820.00
2016	217,940.00	512,981.00	135,915.00	384,278.00	35,594.00	1,583,431.00	2,870,139.00
2017	223,523.00	513,409.00	130,295.00	379,466.00	33,606.00	1,595,223.00	2,875,522.00
2018	227,417.00	532,042.00	122,089.00	382,367.00	35,883.00	1,645,544.00	2,945,342.00
2019	228,029.00	543,962.00	114,213.00	378,188.00	37,147.00	1,663,778.00	2,965,317.00
2020	218,910.00	517,821.00	94,764.00	351,209.00	33,290.00	1,573,590.00	2,789,584.00

Fuente: INEC, 2020.

**Figura 1**

Empleo Registrado Promedio (ERP) por sector, Ecuador.



Fuente: INEC, 2020.

**Figura 2**

Empleo Registrado Promedio (ERP) por año, Ecuador.

Silva Endara, S. (2022). La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573



Fuente: INEC, 2020.

### Consultas Académicas de Investigaciones de Big Data

De los seis sectores económicos en los nueve países de Sudamérica.

**Tabla 5**

Publicaciones de Big Data en sectores por país.

Publicacione Sector						
País	Agr	Com	Con	Man	Ser	Total Public
Colombia	4,190.0	9,880.0	13,330.0	2,760.0	16,200.0	46,360.0
Argentina	3,220.0	7,580.0	10,600.0	1,890.0	12,700.0	35,990.0
Chile	3,110.0	7,410.0	9,810.0	1,970.0	11,900.0	34,200.0
Perú	3,010.0	6,770.0	8,100.0	1,800.0	10,300.0	29,980.0
<b>Ecuador</b>	<b>2,670.0</b>	<b>5,950.0</b>	<b>7,670.0</b>	<b>1,620.0</b>	<b>9,630.0</b>	<b>27,540.0</b>
Venezuela	1,440.0	3,320.0	4,170.0	887.0	4,970.0	14,787.0
Uruguay	1,440.0	3,010.0	3,650.0	803.0	4,550.0	13,453.0
Bolivia	1,200.0	2,230.0	2,690.0	588.0	3,160.0	9,868.0

Fuente: autoría propia, 2022.

**Tabla 6**

Porcentaje publicaciones por sector y país en relación con el total de publicaciones.

País	% - Agr	% - Com	% - Con	% - Man	% - Ser	% - Total Publicaciones
Colombia	1.92%	4.52%	6.10%	1.26%	7.41%	21.20%
Argentina	1.47%	3.47%	4.85%	0.86%	5.81%	16.46%
Chile	1.42%	3.39%	4.49%	0.90%	5.44%	15.64%
Perú	1.38%	3.10%	3.70%	0.82%	4.71%	13.71%
<b>Ecuador</b>	<b>1.22%</b>	<b>2.72%</b>	<b>3.51%</b>	<b>0.74%</b>	<b>4.40%</b>	<b>12.59%</b>
Venezuela	0.66%	1.52%	1.91%	0.41%	2.27%	6.76%

Silva Endara, S. (2022). *La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica*. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573



Uruguay	0.66%	1.38%	1.67%	0.37%	2.08%	6.15%
Bolivia	0.55%	1.02%	1.23%	0.27%	1.44%	4.51%
Paraguay	0.38%	0.64%	0.78%	0.19%	0.99%	2.98%
<b>Total Public</b>	<b>9.65%</b>	<b>21.75%</b>	<b>28.22%</b>	<b>5.82%</b>	<b>34.56%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: autoría propia, 2022.

### Tabla 7

Porcentaje de publicaciones por país en relación con el total por sector.

País	% - Agr	% - Com	% - Con	% - Man	% - Ser	% - Total Publicaciones
Colombia	19.85%	20.77%	21.60%	21.68%	21.44%	21.20%
Argentina	15.26%	15.94%	17.17%	14.84%	16.81%	16.46%
Chile	14.74%	15.58%	15.89%	15.47%	15.75%	15.64%
Perú	14.26%	14.23%	13.12%	14.14%	13.63%	13.71%
<b>Ecuador</b>	<b>12.65%</b>	<b>12.51%</b>	<b>12.43%</b>	<b>12.72%</b>	<b>12.74%</b>	<b>12.59%</b>
Venezuela	6.82%	6.98%	6.76%	6.97%	6.58%	6.76%
Uruguay	6.82%	6.33%	5.91%	6.31%	6.02%	6.15%
Bolivia	5.69%	4.69%	4.36%	4.62%	4.18%	4.51%
Paraguay	3.91%	2.96%	2.75%	3.26%	2.86%	2.98%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: autoría propia, 2022.

### Tabla 8

Porcentaje de publicaciones por país en relación con el total por país.

País	% - Agr	% - Com	% - Con	% - Man	% - Ser	% - Total Public
Colombia	9.04%	21.31%	28.75%	5.95%	34.94%	100.00%
Argentina	8.95%	21.06%	29.45%	5.25%	35.29%	100.00%
Chile	9.09%	21.67%	28.68%	5.76%	34.80%	100.00%
Perú	10.04%	22.58%	27.02%	6.00%	34.36%	100.00%
<b>Ecuador</b>	<b>9.69%</b>	<b>21.60%</b>	<b>27.85%</b>	<b>5.88%</b>	<b>34.97%</b>	<b>100.00%</b>
Venezuela	9.74%	22.45%	28.20%	6.00%	33.61%	100.00%
Uruguay	10.70%	22.37%	27.13%	5.97%	33.82%	100.00%
Bolivia	12.16%	22.60%	27.26%	5.96%	32.02%	100.00%
Paraguay	12.69%	21.66%	26.11%	6.37%	33.17%	100.00%

Fuente: autoría propia, 2022.

Datos del Ecuador desde el 2011 al 2019.

Silva Endara, S. (2022). *La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica*. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573

**Tabla 9**

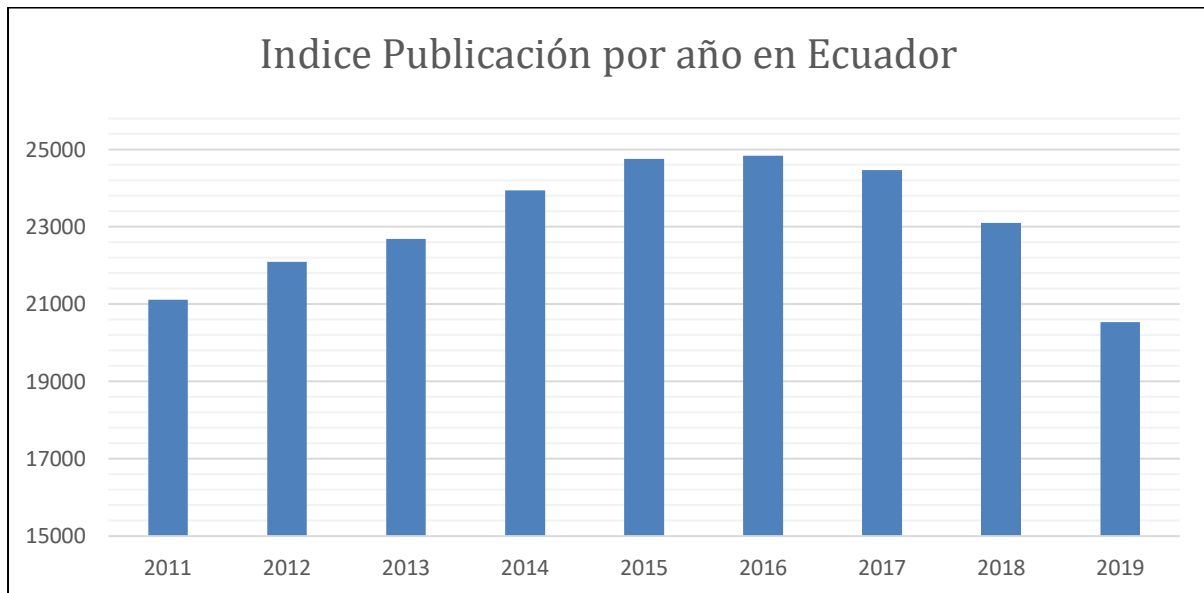
*Índice de Investigaciones por año por sector, Ecuador.*

Índice de Investigaciones en Big Data x Sectores desde el 2011 al 2019						
Indice x	Sector					
Año	Agr	Com	Con	Man	Min	Serv
2011	2,080.00	4,600.00	5,910.00	1,290.00	112.00	7,120.00
2012	2,160.00	4,830.00	6,170.00	1,330.00	115.00	7,490.00
2013	2,240.00	4,900.00	6,350.00	1,370.00	114.00	7,720.00
2014	2,330.00	5,210.00	6,660.00	1,430.00	114.00	8,200.00
2015	2,420.00	5,370.00	6,860.00	1,500.00	122.00	8,490.00
2016	2,400.00	5,400.00	6,890.00	1,480.00	123.00	8,550.00
2017	2,380.00	5,320.00	6,740.00	1,490.00	120.00	8,420.00
2018	2,260.00	5,050.00	6,350.00	1,390.00	119.00	7,940.00
2019	2,000.00	4,510.00	5,630.00	1,230.00	99.00	7,070.00

Fuente: autoría propia, 2022.

**Figura 3**

*Índice de publicaciones por año en Ecuador.*



Fuente: autoría propia, 2022.

**Tabla 10**

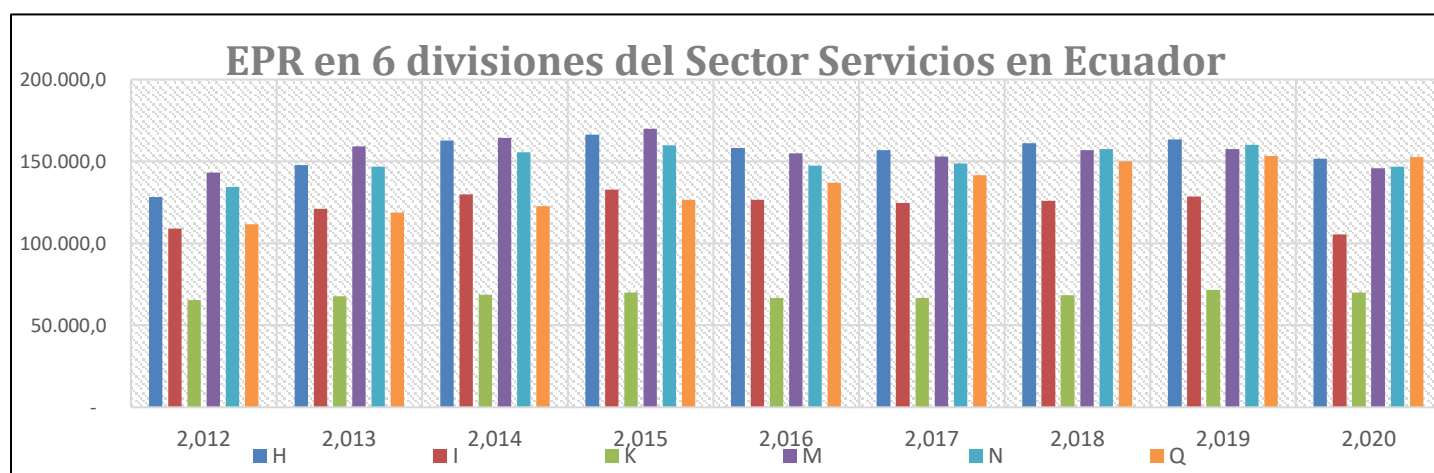
ERP - Sector servicios en Ecuador, INEC.

Empleo Registrado Promedio en el sector Servicios en Ecuador										Cod-Secto	Sector Servicios
ERP	Servicios										
Año	H	I	K	M	N	O	P	Q	Total		
2.012	128.168,0	109.106,0	65.476,0	143.339,0	134.582,0	220.251,0	309.365,0	111.517,0	1.221.804,0	H	Transporte / almacenamiento
2.013	147.824,0	121.028,0	67.809,0	159.146,0	146.646,0	252.344,0	306.865,0	118.689,0	1.320.351,0	I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
2.014	162.777,0	129.828,0	68.787,0	164.410,0	155.600,0	288.450,0	312.893,0	122.669,0	1.405.414,0	K	Actividades financieras y de seguros
2.015	166.177,0	132.678,0	69.926,0	169.984,0	159.756,0	295.804,0	301.657,0	126.626,0	1.422.608,0	M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
2.016	158.032,0	126.542,0	66.719,0	155.042,0	147.295,0	277.275,0	299.364,0	136.952,0	1.367.221,0	N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
2.017	157.028,0	124.619,0	66.605,0	152.896,0	148.821,0	284.027,0	303.267,0	141.627,0	1.378.890,0	O	Administración pública y defensa, seguridad social
2.018	161.178,0	126.042,0	68.487,0	156.880,0	157.464,0	293.547,0	309.378,0	150.182,0	1.423.158,0	P	Enseñanza
2.019	163.269,0	128.721,0	71.701,0	157.569,0	160.244,0	291.207,0	311.744,0	153.329,0	1.437.784,0	Q	Actividades de atención a la salud humana y asistencia social
2.020	151.539,0	105.346,0	69.885,0	145.969,0	146.837,0	290.932,0	294.539,0	152.784,0	1.357.831,0		
<b>Total</b>	<b>1.395.992,0</b>	<b>1.103.910,0</b>	<b>615.395,0</b>	<b>1.405.235,0</b>	<b>1.357.245,0</b>	<b>2.493.837,0</b>	<b>2.749.072,0</b>	<b>1.214.375,0</b>	<b>12.335.061,0</b>		

Fuente: INEC, 2020.

**Figura 4**

Sector servicios en Ecuador.



Fuente: INEC, 2020.

**Consultas de porcentaje de PIB utilizado en I+D en 9 países de América del Sur**

**Tabla 11**

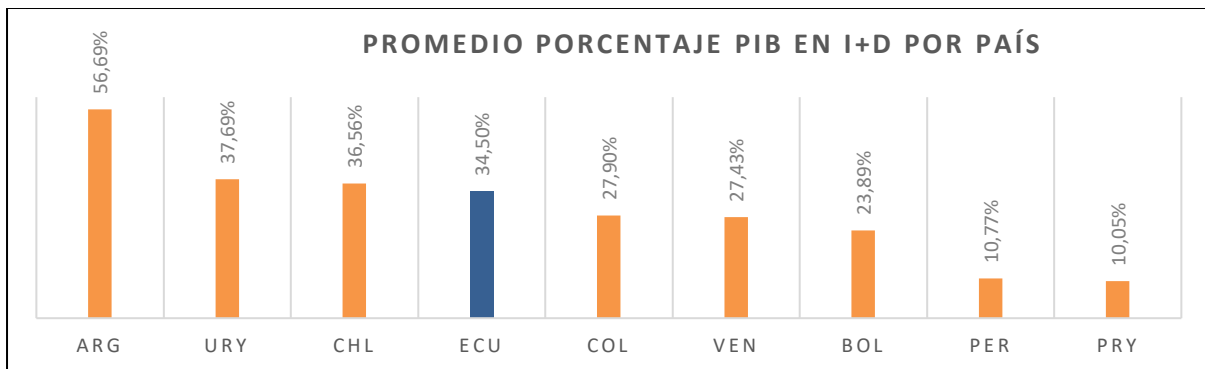
*Porcentaje del PIB en I+D en los Países de Sudamérica.*

Indicadores del desarrollo - Banco Mundial										
30/06/2022										
Cod-País	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Prom
ARG	56.60%	63.49%	61.85%	59.40%	62.26%	55.81%	55.63%	49.43%	45.71%	56.69%
URY	34.87%	32.76%	32.11%	33.58%	36.45%	37.60%	44.85%	38.67%	48.30%	37.69%
CHL	35.14%	36.22%	38.87%	37.50%	38.07%	36.93%	35.59%	36.65%	34.10%	36.56%
ECU	33.99%	33.24%	37.99%	44.27%	40.00%	41.00%	35.00%	25.00%	20.00%	34.50%
COL	19.84%	22.12%	25.76%	30.32%	36.54%	27.05%	26.11%	31.23%	32.17%	27.90%
VEN	15.30%	25.01%	31.85%	33.71%	30.00%	30.00%	28.00%	28.00%	25.00%	27.43%
BOL	15.00%	15.00%	20.00%	25.00%	25.00%	28.00%	28.00%	29.00%	30.00%	23.89%
PER	8.28%	5.53%	8.17%	10.81%	11.70%	12.01%	12.08%	12.68%	15.69%	10.77%
PRY	4.22%	6.52%	7.16%	7.90%	9.67%	11.68%	14.89%	14.68%	13.76%	10.05%

Fuente: Banco Mundial, 2020.

**Figura 5**

*Promedio de porcentaje del PIB en I+D desde el 2011 al 2019 en Sudamérica.*

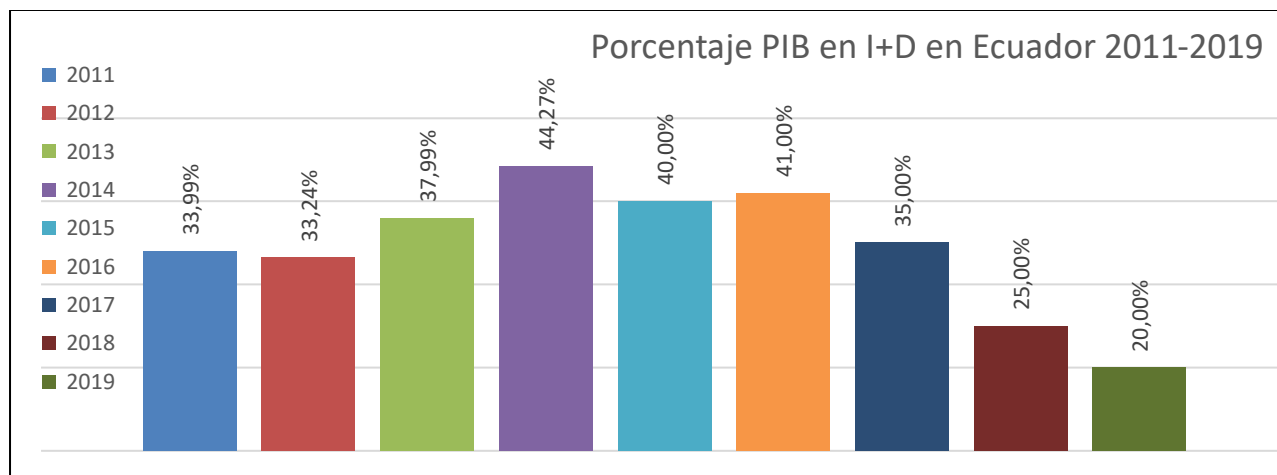


Fuente: Banco Mundial, 2020.

Finalmente, se presentan las gráficas de los datos obtenidos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (Banco-Mundial, 2021).

**Figura 6**

Porcentaje PIB en I+D, Ecuador.



Fuente: Banco Mundial, 2021.

#### 4. CONCLUSIONES / CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que:

Existe una relación de causalidad entre los años 2011 y 2019 en Ecuador, al comparar el gasto público en Ciencia y Tecnología con respecto al Producto Interno Bruto (PIB) (Figura 6), con el Índice de Publicaciones por año (Figura 3) y con el Empleo Registrado Promedio por año en los 6 sectores (Figura 2). Esta correlación se da con la producción de artículos académicos, la inversión en actividades científicas y tecnológicas por parte del Estado y el crecimiento económico del país.

El Ecuador se encuentra en la cuarta posición (Figura 5) con relación al promedio de porcentaje del PIB en I+D (Investigación y Desarrollo) en Sudamérica. Esto significa que debe mejorar el índice en la región que se puede lograr cuando las Instituciones de Educación Superior (IES), produzcan cambios significativos en innovación en las carreras actuales y nuevas.

El *Big Data* puede ayudar a innovar mediante la implementación de nuevas formas de usar la información, utilizando perspectivas y tendencias que ofrecen los datos. Por lo tanto, es imperativo que las Instituciones de Educación Superior (IES) desarrollen planes de innovación en sus carreras actuales y futuras.

Los sectores de agricultura y manufactura en Ecuador por ende son las áreas de fabricación que podrían mejorar su productividad con Profesionales en *Big Data* e Inteligencia de Negocios. El sector de Servicios, de acuerdo con el INEC, es el que más tiene productividad con relación al *Big Data*, tanto en Ecuador (Figura 1) así como en la región.

El Ecuador se encuentra en un quinto puesto en producción de artículos académicos relacionados con el *Big Data* y los seis sectores productivos en la región.

Silva Endara, S. (2022). *La relación entre el Big Data, el Producto Interno Bruto y el empleo en Sudamérica*. Revista Cotopaxi Tech, 2(2), pp. 51-64.

<http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/92>

Julio - diciembre (2022)

ISSN 2806-5573

## 5. REFERENCIAS

- Banco-Mundial. (2021). *Banco Mundial*. Fuente: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB).  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=default&locations=EC-CO-AR-VE-UY-BR-PY-BO-CL-PE>
- CEPAL. (6 de marzo de 2017). *CEPAL impulsa la analítica de grandes datos para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe*. Fuente: CEPAL.  
<https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-impulsa-la-analitica-grandes-datos-desarrollo-sostenible-america-latina-caribe>
- Echeverría, L., Pinto, J., & Mosquera, M. (2021). Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación: el caso de Colombia y Ecuador. *CEA*, 1. doi:<https://doi.org/10.22430/24223182.1672>
- INEC. (2014). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- Líderes. (2014). *Líderes*. Fuente: El 1,17% del PIB va a innovación:  
<https://www.revistalideres.ec/lideres/17-pib-innovacion.html>
- Vásquez, J., & Ortíz, V. (2018). Innovación educativa como elemento de la doble responsabilidad social de las universidades. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 1.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-85502018000200133](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502018000200133)