

Revista Científica y Tecnológica UPSE

Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de Datos

Big Data in Education: Benefits and Impact of Data Analytics

Tejada-Escobar, Freddy¹, Murrieta-Marcillo, Rossana², Villao-Santos, Freddy³, Garzón-Balcázar, Jenny¹

¹Universidad Tecnológica Ecotec, Guayaquil, Ecuador

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador

³Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador



Resumen

La vertiginosidad de permanentes cambios en las instituciones educativas ha generado grandes volúmenes de datos, que presentados en los diferentes formatos solicitados por los organismos reguladores, ocasionan nuevos desafíos apoyados en tecnologías de información y comunicación como las nubes de información que permiten la manipulación y análisis que de estos se desprenden, dan como consecuencia grandes impactos socio-tecnológicos y beneficios hacia un país, exclusivamente a su población. El presente trabajo describe cómo el análisis de datos masivos "BigData" coadyuva en la toma de decisiones en la educación, generados por causas tales como la reestructuración y/o reordenamiento de las instituciones educativas, crecimiento de la población escolar e, incremento del número de docente, entre otros indicadores asociados. La metodología aplicada en este estudio se basa en el tipo de investigación: descriptiva, documental, histórica, longitudinal y transversal. Se analizan resultados estadísticos que permiten indagar sobre la participación del Ministerio de Educación (MINEDUC) en Ecuador, con la finalidad de fortalecer la educación a través de datos pertinentes, y a la vez lograr altos estándares de calidad.

Palabras clave:

Big Data
minería de datos
computación en la nube
educación
estándares de calidad

Abstract

The dizziness of permanent changes in educational institutions, have generated large volumes of data storage. These presented in different formats requested by regulatory agencies, cause new challenges supported by information and communication technologies as the clouds of information that guide towards manipulation / analysis which result from this, result in large socio-technological impacts and benefits to a country, exclusively its population. The present work describes how the analysis of massive data "BigData" contributes in the decision-making in education, generated by causes such as the restructuring and / or reordering of educational institutions, growth of the school population, increase of teachers among other associated indicators. The methodology applied in this study is based on the type of research: descriptive, documentary, historical, longitudinal and transversal. Statistical results that allow to know and deepen the Ministry of Education (MINEDUC) in Ecuador are analyzed, with the purpose of strengthening education through of pertinent data, which at the same time opportunity to achieve high quality standards.

Keywords:

Big Data
data mining
cloud computing
education
quality standards

Recibido: octubre 26 de 2018 **Aceptado:** diciembre 2 de 2018

Forma de citar: Tejada-Escobar, Freddy et al (2018). Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de Datos. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 5 (2), 88-96. DOI: 10.26423/rctu.v5i2.424.

* Autor para correspondencia. freddytejada@gmail.com

1. Introducción

Las nuevas tendencias tecnológicas en referencia a los datos a gran escala o también denominada Big Data en la actualidad, no fuese posible sin el uso de tecnologías como la internet o la computación en la nube, que según cifras del portal de estadísticas internacionales "Internet World Stats", el uso y población de internet en el mundo, hasta diciembre de 2017, el continente asiático domina con el 48.7%, seguido de África con 16.9 %, mientras el continente con menos uso de internet está en Oceanía/Australia con el 0.6%. Latinoamérica y Caribe ocupan el cuarto lugar con el 8.5% referente al uso de internet en esta región. (Internet World Stats, 2018)

Ecuador, a diciembre de 2017, su número de usuarios fue más de 13 millones de ciudadanos, que corresponde aproximadamente al 80% de la población de todo el país. Mientras que el número de usuarios de móviles representan al 4.4%, y por consiguiente 10,000 de los usuarios son suscriptores de la red social Facebook. (Internet World Stats, 2018)

Los datos solicitados de manera permanente y sucesiva dentro de las instituciones educativas (educación inicial, primaria y secundaria) por parte de los organismos reguladores del Ministerio de Educación en Ecuador, conlleva a profundizar y mejorar la toma de decisiones de una manera analítica progresiva cuya finalidad es lograr una educación con altos estándares de calidad.

La información generada por esta recopilación masiva de datos tiene una variante que a través de la tecnología de la información como la Internet y la computación en la nube son posibles, tales datos se pueden almacenar de forma masiva en diferentes formas y/o formatos, provocando, asimismo, la masificación de estos y la analítica de estos datos, convertidos posteriormente en información muy valiosa para el Estado ecuatoriano.

La analítica de datos permite priorizar en decisiones de primer orden en Ecuador, principalmente la atención sobre el eje educativo, base fundamental del crecimiento y desarrollo dentro de cualquier país. Indudablemente Ecuador no es la excepción, abarcando así exploraciones de reordenamiento de la oferta educativa. Dando a conocer el número de instituciones educativas a nivel de provincias, captación estudiantil de manera ordinaria entre otros aspectos de orden interno, social, cultural y educativo de un país.

Ecuador tiene 22,687 instituciones educativas, dentro de todo su territorio que comprende 24 provincias y una zona no delimitada. En el top 10 de las provincias con mayor representación de instituciones educativas se encuentran en Guayas con el 18.65%. Manabí siguió con 14.28%, es decir (4.230 y 3.239 respectivamente). Mientras que Cotopaxi con 3.22% y El Oro con 3.06%, es decir (731 y 695 respectivamente). La zona de menor influencia es la región insular o Galápagos. (Ministerio de Educación, 2015). En Ecuador, el proceso de "reordenar la oferta educativa" consiste en un plan para

prescindir de instituciones pequeñas y con pocas condiciones de calidad educativa.

El impacto y los beneficios que se desprenden de esta analítica de datos dentro del eje estratégico educación, podría darse la connotación de inmensurables puesto que brindan una satisfacción colectiva en todo un país, donde hay diversidad de regiones, provincias, culturas, razas, etnias produciéndose una integración de la población, con el fin común de creer y crecer como un solo país.

1.1. Preliminares

La minería de datos, hoy en día está consiguiendo cada vez más captar la atención de las empresas. (Riquelme, Ruiz, & Gilbert, 2006).

La minería de datos, es una de las herramientas utilizadas para visualizar resultados sobre el progreso, crecimiento o disminución de un negocio, o en ciertos productos o servicios establecidos en los diferentes sectores industriales, en este caso particular, la educación en Ecuador, analizando estos datos que llevan a decisiones relevantes y muy aceptables basadas en la gestión y crecimiento del desarrollo educativo de un país.

La tecnología evoluciona progresivamente y en estos cambios constantes surge la Big data o analítica de datos a gran escala, que apoyados en las nuevas tendencias tecnológicas como la computación en la nube permiten su almacenamiento y su explotación puede provocar un giro rápido a determinado sector.

Big Data es un fenómeno revolucionario, que es uno de los temas más frecuentes en las discusiones científicas y prácticas, de hecho, varias definiciones de Big Data se encuentran en la literatura. (Makrufa & Aybeniz, 2017)

1.2. ¿Qué es Big Data?

Con "BigData" nos referimos al hecho de que la producción y almacenamiento de información en línea (on-line) está creciendo de forma tan desmesurada que las soluciones que en general han gestionado esta información a nivel corporativo, ya no son suficientes. Así como los profesionales y los modelos que tienen que analizar estos datos y convertirlos en elementos que resulten útiles para la toma de decisiones. (Bollatti, 2013)

Hay diferentes connotaciones de lo que es "Big Data", como se describe en el libro Big Data: Oportunidades y desafíos. (Runciman & Gordon, 2014).

- Para una empresa de telecomunicaciones, analizar los datos disponibles sobre las búsquedas web anteriores de una persona y vincularlos con la ubicación actual de la misma para que, por ejemplo, puedan hacer ping a un anuncio de un restaurante chino cercano si sus búsquedas indican que les gusta

la comida china. Antes de que hayan pasado por el restaurante. La connotación aquí es “big” significa principalmente “muy rápido”.

- Tratar de obtener inteligencia de negocios para la masa de datos no estructurados o semiestructurados que una organización tiene en sus documentos, correos electrónicos, etc. En está la connotación es que “big” equivale a “complejo”.

Entonces, aunque no existe una definición comúnmente aceptada de Big data, podemos decir que son datos que pueden definirse por una combinación de las siguientes cinco características: (Runciman & Gordon, 2014)

- **Volumen:** donde la cantidad de datos a almacenar y analizar es lo suficientemente grande como para requerir consideraciones especiales.
- **Variedad:** donde los datos consisten en múltiples tipos de datos, potencialmente de múltiples fuentes; aquí debemos considerar los datos estructurados almacenados en tablas u objetos para los cuales los metadatos están bien definidos, los datos semiestructurados como documentos u otros similares donde los metadatos están contenidos internamente (por ejemplo, documentos XML) o los datos no estructurados, que pueden ser fotografías, video o cualquier otra forma de datos binarios.
- **Velocidad:** donde los datos se producen a tasas elevadas y el funcionamiento con datos "obsoletos" no es valioso.
- **Valor:** cuando los datos tienen un beneficio percibido o cuantificable para la empresa u organización que lo utiliza.
- **Veracidad:** donde se puede evaluar la exactitud de los datos.

Todas estas características hoy en día son indudablemente proporcionadas por las nuevas tendencias tecnológicas, como la computación en la nube y la internet, sin esta última esto no fuera posible. La versatilidad y magnitud con que se manejan los datos a través de estas herramientas facilita y acorta las distancias de tiempo y espacio, lo que en sí mismo es un gran beneficio para estas instituciones educativas y el impacto social ante una sociedad en constante avance.

Big data ha sido definido en términos de las cinco V (Russon, 2011), (Hsinchun Chen, Chiang, & Storey, 2012), (Abdullah, Ismail, Sophiayati, & Sam, 2015): volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor. El volumen es la cantidad de datos que se pueden almacenar y gestionar; la velocidad es la velocidad de cálculo necesaria para consultar los datos en relación con la tasa de cambio de los datos; la variedad mide el número de diferentes formatos de datos (por ejemplo, texto, audio, video, etc.); la veracidad se refiere al desorden o la confiabilidad de los datos; y el valor es la importancia dada por las empresas / entidades para acceder a estos datos.

Los beneficios de usar técnicas de Big Data son bastante amplios. Surgen dos grupos principales de beneficios (Mohan, 2016): (i.) Ahorro de costos; y (ii.) ventaja competitiva. En términos de ahorro de costos, las herramientas de Big Data permiten a las empresas almacenar grandes volúmenes de datos a un precio mucho más económico que una base de datos tradicional. Además, Big Data ofrece una ventaja competitiva para las empresas al ofrecerles la posibilidad de explorar nuevas oportunidades de negocios. De hecho, pueden surgir nuevos productos, servicios e incluso modelos de negocios a partir del análisis de Big Data (Manyika, y otros, 2011). Los ejecutivos también afirman que las cinco áreas principales que se han beneficiado de la adopción de Big Data según (Porres, 2013) son: (i.) mayor comprensión del comportamiento de los consumidores; (ii.) aumento de ventas; (iii.) aumento de inscripciones y registros; (iv.) aumento del retorno de la inversión (ROI); (v.) aumentar la satisfacción del cliente; y (vi.) aumentar las oportunidades de ventas.

Las potencialidades de Big Data dependen de los sectores de actividad donde se utiliza. (Ularu, Puican, Apostu, & Venicalu, 2012) Se pueden dar cinco ejemplos: (i.) En tecnología de la información para mejorar la seguridad; (ii.) en el servicio al cliente en centros de llamadas para mejorar la satisfacción del cliente; (iii.) en el comercio minorista mediante el uso de las redes sociales para comprender las preferencias de los clientes; (iv.) en bancos para detectar fraudes en transacciones en línea; y (v.) en el mercado financiero para analizar y clasificar la evaluación de riesgos. Se han registrado avances significativos en la ciencia mediante la adopción de Big Data, particularmente en astronomía, biología y bioinformática. (Oguntimilehin & Ademola, 2014).

Además, Big Data puede ser utilizado en educación. Estudiantes y profesores pueden darse el lujo de configurar un sistema educativo moderno y dinámico. La lista de beneficios incluye (Drigas & Leliopoulos, 2014): (i.) Instrucción mejorada; (ii.) emparejar estudiantes con programas; (iii.) relacionar a los estudiantes con el empleo; (iv.) financiación transparente de la educación; y (v.) la administración eficiente del sistema. Finalmente, también hay estudios que utilizan estudios de caso para demostrar los beneficios de Big Data. En el campo de la comercialización, se reportaron beneficios en ventas cruzadas y ventas ascendentes, reducción de la rotación de clientes, mayor experiencia del cliente y mejor servicio al cliente entre todos los canales de la compañía (Moorthy, y otros, 2015). En el campo del gobierno, se mencionó el alto potencial de la adopción de Big Data, a través de la integración de datos de múltiples aplicaciones.

La adopción de Big Data en las empresas, independientemente de su tamaño, ha sido uno de los mayores desafíos de implementación en la actualidad. Todavía hay muchas compañías que están luchando

para ingresar a este nuevo mundo de información y otras ya están apreciando la tecnología, pero aún de una manera limitada y restringida. La integración, la manipulación, la calidad y el gobierno de Big Data emergen como puntos clave que deben considerarse al crear una solución de gestión de Big Data (Kaur & Monga, 2016). Se identificaron cuatro grupos de desafíos en el análisis de Big Data (Acharjya & Kauser Ahmed, 2016): (i.) Almacenamiento y análisis de datos; (ii.) descubrimiento de conocimiento y complejidades computacionales; (iii.) escalabilidad y visualización de datos; y (iv.) seguridad de la información. Otros desafíos también fueron identificados por otros autores, como: heterogeneidad e incompletitud (Lawal, Rufai Yusuf, Mansur Zakariyya, & Alhassan, 2016).

(Sivakumar, 2015) Big Data se ha utilizado en un gran conjunto de campos. Las 10 principales verticales de la industria son:

1. Banca y valores;
2. Comunicaciones, medios y entretenimiento;
3. Los proveedores de salud;
4. Educación;
5. Fabricación y recursos naturales;
6. Gobierno;
7. Seguro;
8. Comercio al por menor y al por mayor;
9. Transporte; y
10. Energía y servicios públicos.

Los relacionados o destacados en el presente trabajo se encuentran entrelazados con educación y gobierno, debido a que los diferentes estamentos (distritos zonales de educación) como agentes de control del Ministerio de Educación en Ecuador (MINEDUC), están haciendo frente a este cambio dentro del eje Educación como parte de las políticas de gobierno.

Los desafíos de Big Data no son sólo a nivel técnico. Un desafío clave que surge es proporcionar soluciones de procesamiento de datos adecuadas para una integración eficaz y eficiente de la gestión de datos y procesos, y herramientas de análisis adecuadas (Wulff & Wunch, 2016). De hecho, cada institución educativa dentro de una zona distrital necesitará hacer algunos ajustes. Big Data debe ser una parte integrada del proceso de negocios, en lugar de una función distinta realizada solo por especialistas bien calificados y capacitados. (Almeida & Calistru, 2013).

Según expertos, esta visión en dar soluciones de procesamiento también está confirmada por las estadísticas, que indican que hasta 2020, aproximadamente el 84% de las empresas creen que los datos formarán parte integral de la estrategia empresarial y el 77% cree que la gestión de datos será impulsada por múltiples partes interesadas en su organización, en lugar de por un solo especialista en datos. (Carmody, 2016).

La aparición de nuevas tecnologías y la adhesión a Big Data por parte de más y más organizaciones provoca la

aparición de desafíos emergentes en este campo. Claramente dentro de estos temas, el área de computación en la nube ha sido la más explorada. La computación en la nube ofrece grupos de servidores, almacenes y diversos recursos de red que pueden ser explotados por el análisis de Big Data. Por lo tanto, la computación en la nube aparece como una forma eficiente de aumentar la productividad y al mismo tiempo reducir el costo de procesar gran cantidad de datos (de Assuncao, Calheriros, Bianchi, & Netto, 2015).

2. Big Data en la Educación

Los efectos del uso de Big Data en el gobierno y exclusivamente en el sector educativo, generan beneficios considerables e impactos valiosos para la calidad educativa y la excelencia académica en un país en desarrollo permanente.

Teniendo en cuenta que uno de los ejes estratégicos y de crecimiento de cualquier país es la educación, este sector debe ser el más desafiante dentro de las políticas estatales cuyo propósito es obtener instituciones educativas de acuerdo con las demandas actuales, es decir, en un mundo tan cambiante donde la educación es de las vertientes que genera y da conocimiento, estas deben tener infraestructuras adecuadas para fomentar el aprendizaje.

Asimismo, Ecuador con énfasis en el “plan de reordenamiento de la oferta educativa” a través del Ministerio de Educación, siendo este último el órgano regulador encargado de la recopilación masiva de datos por medio de los diferentes medios de comunicación que actualmente proveen las tecnologías de información, sean estos: correos electrónicos, compartición de datos a través de las nubes de computación apoyados en la internet como tal, proveyendo así la masificación de estos y que oportunamente generan información para tomar decisiones a favor de mejorar la infraestructura de las instituciones educativas, su docentes, sus discentes en apunte hacia la excelencia académica y calidad educativa como eje estratégico del crecimiento en este país.

3. Metodología

La metodología aplicada en este estudio se basa en el tipo de investigación: descriptiva, documental, histórica, longitudinal y transversal. El diseño de la investigación tiene un enfoque mixto.

Es transversal porque los datos se recopilaron desde las unidades educativas desde la etapa inicial hasta el nivel secundario de las diferentes ciudades, para generar la información acumulada durante un período de cuatro años.

La investigación longitudinal, porque estudia las situaciones atípicas en las zonas no delimitadas, ya que

la educación afecta al crecimiento de una población, en este caso podemos referirnos a la población rural frente a la urbana, considerando la premisa que sin cultura no hay crecimiento.

3.1. Recopilación de datos

La recolección de datos comenzó con la totalidad de la población de las diferentes instituciones educativas, solicitadas y recibidas a través de los distritos zonales de educación en todo el país. Los pasos se detallan a continuación:

1. Recibe datos estructurados, semiestructurados y no estructurados a través de la nube.
2. Los datos se verifican con las instituciones educadas, para garantizar su veracidad, y el valor de las mismas.
3. Los datos segmentados en centralizados en los organismos reguladores, tales como: Ministerio de Educación (MINEDUC) e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de Ecuador.
4. Ejecutar el proceso ETL.
5. Obtienen resultados de los datos procesados.
6. Analizar los resultados de los informes nacionales.

4. Resultados

El proceso de "reordenar la oferta educativa" consiste en un plan para prescindir de instituciones pequeñas y con pocas condiciones de calidad educativa. Para lo cual, la demanda escolar se agrupa en instituciones equipadas con infraestructura completa (laboratorios, espacios verdes y otros espacios educativos), y se ubican en lugares estratégicos para servir a una población escolar más grande. (Ministerio de Educación, 2015).

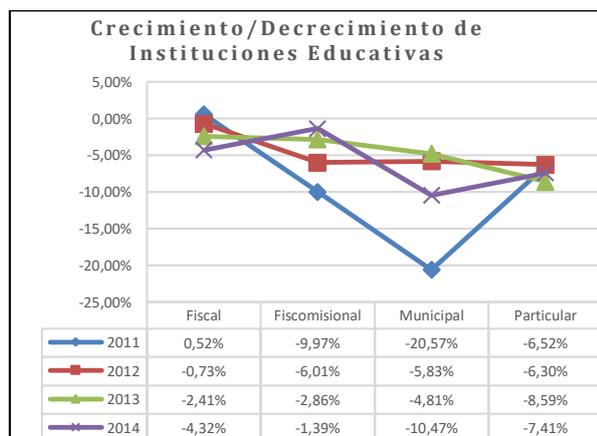


Figura 1. Instituciones que ofertan educación escolarizada ordinaria por tipo de sostenimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de registros del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC / Informe de Indicadores 2015.

La disminución se observa en el número de instituciones educativas públicas y privadas por el proceso de reordenamiento, las instituciones corresponden a la escolaridad ordinaria regular de todo tipo de apoyo: fiscal, fisiológico, municipal y particular. Esta evolución (aumento / disminución) se debe a las condiciones de algunas instituciones educativas y a la calidad educativa que se busca como requisito en el Ecuador. (Véase Figura 1).

Ecuador tiene 22,687 instituciones educativas, dentro de todo su territorio que comprende 24 provincias y una zona no delimitada. En el top 10 de las provincias con mayor representación se encuentran en Guayas con el 18.65%. Manabí siguió con 14.28%, es decir (4.230 y 3.239 respectivamente). Mientras que Cotopaxi con 3.22% y El Oro con 3.06%, es decir (731 y 695 respectivamente). La zona de menor influencia es la región insular o Galápagos. (Véase Figura 2).

TOP 10 - Representación porcentual de Instituciones Educativas

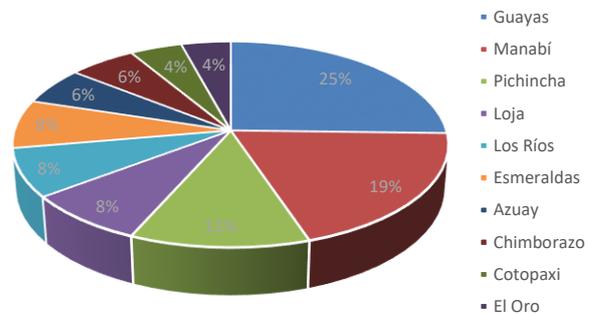


Figura 2. Representación porcentual de instituciones educativas registradas (2013 - 2015).

Fuente: Elaboración propia a partir de registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC.

La distribución de los estudiantes se muestra de acuerdo con el tipo de sostenimiento para el período 2013-2015, los estudiantes en instituciones fiscales forman parte del 74%, seguidos por las instituciones en particular con el 20%, el 5% están ubicados en instituciones fisiológicas y apenas el 1% asiste instituciones municipales. (Ministerio de Educación, 2015). (Véase Tabla 1 y Figura 3).

Tabla 1. Estudiantes de educación escolarizada ordinaria por tipo de sostenimiento. - (2013 – 2015).

Tipo de sostenimiento	(2013-2014) Cantidad	(2013-2014) en %
Fiscal	14,891,734	73.65%
Municipal	232,446	1.15%
Fiscomisional	1,077,490	5.33%
Particular	4,017,787	19.87%
Total	20,219,457	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC.

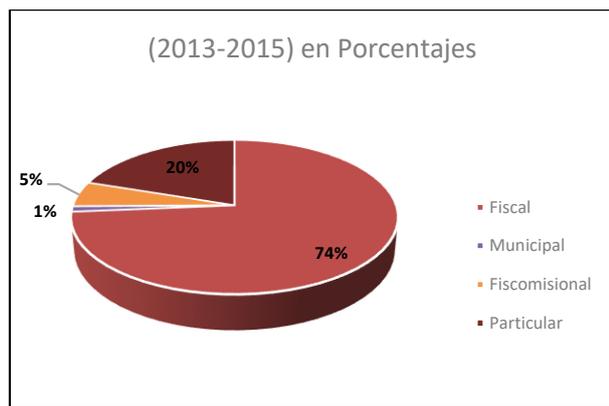


Figura 3. Estudiantes de educación escolarizada ordinaria por tipo de sostenimiento. – (2013 – 2015)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC.

La demanda educativa a nivel nacional es evidente debido al crecimiento de la población en edad escolar (de 5 a 17 años de edad), por lo que el crecimiento de los docentes ha sido directamente proporcional. El Ministerio de Educación emprendió varios proyectos para fortalecer la formación continua de los docentes, además de modificar los procedimientos de admisión a la profesión docente. (Ministerio de Educación, 2015) cuyo propósito va de la mano con la aplicación de estándares de calidad y excelencia académica en instituciones educativas de nivel inicial, primario y secundario.

Se observa que el 65% de los docentes trabaja en instituciones de educación fiscal, el 29% trabaja en instituciones privadas. Mientras que el 5% y el 1% lo hacen en instituciones municipales y de comisariado, respectivamente. (Véase Figura 4).

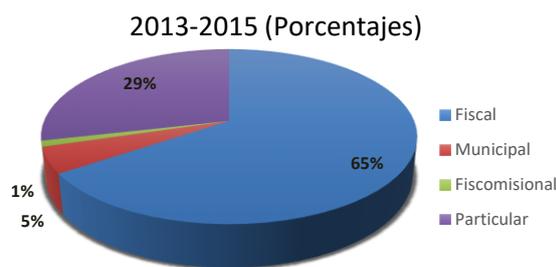


Figura 4. Docentes de educación escolarizada ordinaria por tipo de sostenimiento. – (2013 – 2015)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC.

Actualmente, el 68% de los docentes tiene un título académico superior en algunas áreas de las ciencias pedagógicas, mientras que el 7% tiene un título de posgrado. Y el 19% no tiene un título profesional de

tercer nivel, según el régimen ecuatoriano. (Véase Figura 5).

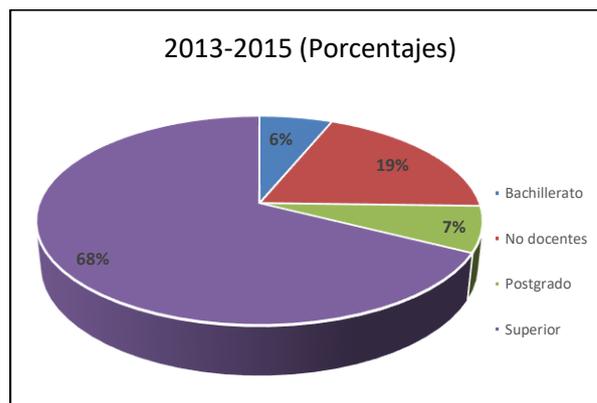


Figura 5. Formación de Docentes de educación escolarizada ordinaria. – (2013 – 2015)

Fuente: Elaboración propia a partir de registros administrativos del Ministerio de Educación de Ecuador - MINEDUC.

El Ministerio de Educación de Ecuador, considerando la "Calidad" como un eje estratégico, busca mejorar los servicios, los actores que lo impulsan y los resultados que se generan para cumplir con los objetivos establecidos en sus planes de Educación, como fundamentales pasos para el pleno desarrollo del país.

En términos de años de escolaridad, este indicador tiende a ser una lectura complicada, sin embargo, en términos generales representa el número promedio de años escolares aprobados en las instituciones de educación formal en los niveles (inicial, primaria, secundaria), educación básica general, bachillerato, universidad superior, superior no universitario y de posgrado para mayores de 24 años.

En promedio, el indicador de años de escolaridad en Ecuador es 9.5. Se observa que las provincias con los años más altos de educación están en Galápagos y Pichincha con (11.51 y 11.06 respectivamente). Si bien refleja, los años de escolarización más bajos se encuentran en Manabí, Bolívar y Zona No delimitada con (8.66, 8.64 y 7.56 respectivamente).

Sin embargo, en comparación con la tasa porcentual de analfabetismo, las zonas bolívar y no delimitadas tienen tasas más altas con (11.80% y 10.50%), y aquellas con menos representación son las provincias de Pichincha, Zamora Chinchipe y El Oro con (3.80% y 3.60 % este último porcentaje en las dos últimas provincias). (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Análisis Comparativo: (Años de escolaridad entre Porcentaje de analfabetismo)

Provincias	Años de Escolaridad	Provincias	Porcentaje de Analfabetismo
Galápagos	11.51	Galápagos	5.20%
Pichincha	11.06	Pichincha	3.80%
Napo	10.22	Napo	3.80%
Loja	10.18	Loja	4.70%
Pastaza	10.15	Pastaza	6.40%
El Oro	10.10	El Oro	3.60%
Guayas	10.08	Guayas	4.90%
Zamora Chinchipe	9.91	Zamora Chinchipe	3.60%
Azuay	9.83	Azuay	4.90%
Esmeraldas	9.58	Esmeraldas	6.20%
Morona Santiago	9.42	Morona Santiago	6.20%
Santo Domingo de los Tsáchilas	9.36	Santo Domingo de los Tsáchilas	5.20%
Chimborazo	9.26	Chimborazo	10.00%
Sucumbíos	9.16	Sucumbíos	5.30%
Santa Elena	9.13	Santa Elena	4.10%
Orellana	9.08	Orellana	5.30%
Tungurahua	9.06	Tungurahua	5.90%
Imbabura	9.05	Imbabura	8.40%
Cotopaxi	9.00	Cotopaxi	8.90%
Carchi	8.85	Carchi	4.80%
Los Ríos	8.73	Los Ríos	7.80%
Cañar	8.66	Cañar	8.80%
Manabí	8.66	Manabí	9.10%
Bolívar	8.64	Bolívar	11.80%
Zona No Delimitada	7.56	Zona No delimitada	10.50%

Fuente: Elaboración propia a partir de ENEMDU - INEC - 2015.

5. Conclusiones y trabajos futuros

Las tecnologías para el análisis de datos generan grandes beneficios y un impacto social considerable en aspectos de la educación en Ecuador, ya que todos sabemos que la educación es uno de los ejes transversales para promover el crecimiento progresivo de un país.

La combinación de la computación en la nube se sumó a la internet proveyendo la posibilidad de un análisis completo y progresivo crecimiento en Ecuador dentro del eje estratégico de educación, logrando así la recopilación de datos con el fin de aprovechar tal acumulación de datos de las instituciones educativas de los niveles (inicial, primario y secundario) del país, en

combinación de equipos de trabajo conjunto son sus directivos.

El Ministerio de Educación obtuvo a través de Big Data, análisis exploratorios, con la posibilidad de lograr también análisis predictivos hacia futuro, apoyados y sustentados en revisiones estadísticas a través de la analítica de datos envuelta con toda la información acumulada, construyendo su valor para toma de decisiones oportunas y asimismo relevantes en el desarrollo del país.

- El proceso de reordenamiento de las instituciones educativas en Ecuador consiste en dejar habilitadas a aquellas que tienen mejores condiciones, infraestructura completa (laboratorios, espacios verdes y otros espacios educativos), y se ubican en lugares estratégicos para servir a una población escolar más grande, promoviendo la calidad y la excelencia académica.
- El fortalecimiento de las instituciones de educación pública es una prioridad actual en el Ecuador y forma parte de las políticas estatales del gobierno central, cuyo objetivo es alentar al padre de familia a registrar a sus hijos en estas instituciones educativas que tienen una excelente infraestructura y una educación de calidad gratuita.
- Por lo tanto, el Ministerio de Educación en Ecuador, en su esfuerzo de apuntar hacia la excelencia académica, tiene planes de educación continua y también ejecuta el programa "Quiero ser Maestro", en favor de mejoras del personal docente en el país.

En el futuro, el propósito dentro de este eje estratégico en Ecuador, se estima que tiene indicadores para medir la calidad educativa y la excelencia académica en términos de: infraestructura de las instituciones educativas, nivel de satisfacción de los estudiantes, reducción de las tasas de analfabetismo por provincias, niveles de capacitación docente, entre otros.

Estos indicadores permitirán hacer comparaciones a lo largo del tiempo a través de los datos analíticos sobre el crecimiento y desarrollo progresivo de este sector respaldado por el gobierno.

Referencias

- Abdullah, N., Ismail, S., Sophiayati, S., & Sam, S. (2015). Data Quality in Big Data: A Review. *International Journal of Advances in Soft Computing and its Applications (IJASCA)*, 7.3, 16-27.
- Acharjya, D., & Kauser Ahmed, P. (2016). A Survey on Big Data Analytics: Challenges, Open Research Issues and Tools. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(2), 511-518. Obtenido de http://thesai.org/Downloads/Volume7No2/Paper_67-A_Survey_on_Big_Data_Analytics_Challenges.pdf

- Almeida, F., & Calistru, C. (2013). The main challenges and issues of big data management. *International Journal of Research Studies in Computing*, 2(1), 11-20.
- Bollatti, R. (2013). BigData en el Educación. *Universidad Abierta Interamericana – Buenos Aires*, 1-3.
- Carmody, B. (2016). *Biggest problem with Big Data Management*. Retrieved Abril 23, 2018, from <https://www.inc.com>: <https://www.inc.com/bill-carmody/biggest-problem-with-big-data-management-in-2016.html>
- de Assuncao, M. D., Calheriros, R. N., Bianchi, S., & Netto, M. A. (2015). Big Data computing and clouds: Trends and future directions. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 79(80), 3-15. Retrieved from <http://www.cloudbus.org/papers/BDC-Trends-JPDC.pdf>
- Drigas, A. S., & Leliopoulos, P. (2014). The Use of Big Data in Education. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 11(5), 58-63. Retrieved Abril 23, 2018, from <https://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-11-5-1-58-63.pdf>
- Hsinchun Chen, R., Chiang, H. L., & Storey, V. C. (2012). *Business Intelligence and Analytics: From Big Data To Big Impact*. Retrieved Abril 20, 2018
- Internet Word Stats. (2018, 04 07). *South America Internet Usage Stats, Population Statistics and Facebook Reports. 2017*. Retrieved from <https://www.internetworldstats.com/stats15.htm#south>
- Internet Word Stats. (2018, 04 07). *World Internet Users Statistics and 2018 World 2017*. Retrieved from <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Kaur, P., & Monga, A. A. (2016). Managing Big Data: A Step towards Huge Data Security. *International Journal Wireless and Microwave Technologies*, 2, 10-20. doi:10.5815/ijwmt.2016.02.02
- Lawal, Z. K., Rufai Yusuf, Z., Mansur Zakariyya, S., & Alhassan, B. (2016). A review: Issues and Challenges in Big Data from Analytic and Storage perspectives. *International Journal Of Engineering And Computer Science*, 5(3), 15947-15961.
- Makrufa S., H., & Aybeniz S., A. (2018, 01 12). "About Big Data Measurement Methodologies and Indicators". - English. In: *International Journal of Modern Education and Computer Science* 9.10 (Oct. 2017). Copyright Modern Education and Computer Science Press Oct 2017. Retrieved from <https://searchproquest.com/docview/1984767766?accountid=130858>
- Makrufa, S. H., & Aybeniz, S. A. (octubre de 2017). "About Big Data Measurement Methodologies and Indicators". English. In: *International Journal of Modern Education and Computer Science* 9.10. Recuperado el 04 de abril de 2018, de <https://search.proquest.com>: <https://search.proquest.com/docview/1984767766?accountid=130858>
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. (2011). *Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. Retrieved Abril 23, 2018, from <http://www.mckinsey.com>: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- Ministerio de Educación. (2015, Marzo). *Estadística educativa. Reporte de indicadores*, Volumen 1. Retrieved Abril 20, 2018, from <https://educacion.gob.ec/estadistica-educativa/>: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB_EstadisticaEducativaVol1_mar2015.pdf
- Ministry of Education. (2015, March). *Educational statistics. Indicators report*, Volumen 1. Retrieved Abril 20, 2018, from <https://educacion.gob.ec/estadistica-educativa/>: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB_EstadisticaEducativaVol1_mar2015.pdf
- Mohan, A. (2016). Big Data Analytics: Recent Achievements and New Challenges. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 5.7, 460-464.
- Moorthy, J., Lahiri, R., Biswas, N., Sanyal, D., Ranjan, J., Nanath, K., & Ghosh, P. (2015). Big Data: Prospects and Challenges. *The Journal for Decision Makers*, 40(1), 74-96. doi:10.1177/0256090915575450
- Najafabadi, M., Villanustre, F., Khoshgoftaar, T., Seliya, N., Wald, R., & Muharemagic, E. (2015). Deep learning applications and challenges in Big Data analytics. *Journal of Big Data*, 2, 1-21. Retrieved from <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-014-0007-7>
- Oguntimilehin, A., & Ademola, O. (2014). A Review of Big Data Management, Benefits and Challenges. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*, 5(6), 434-438.
- Oxford Dictionaries. (2018). *big data - Definition of big data in English by Oxford Dictionaries*. Retrieved abril 04, 2018, from <https://en.oxforddictionaries.com>: https://en.oxforddictionaries.com/definition/big_data
- Porres, E. (2013). *The Big Potential of Big Data. Forbes Insights*. Retrieved Abril 23, 2018, from <https://images.forbes.com>: https://images.forbes.com/forbesinsights/StudyPDFs/RocketFuel_BigData_REPORT.pdf
- Riquelme, J. C., Ruíz, R., & Gilbert, K. (2006). Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. *Inteligencia*

- Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 11-18.
- Runciman, B., & Gordon, K. (2014). *BIG DATA Opportunities and challenges*. Reino Unido: BCS learning and development.
- Russon, P. (2011). *TDWI Best Practices Report*. (T. Research, Editor) Retrieved Abril 23, 2018, from www.tdwi.org: https://tdwi.org/research/2011/09/~media/TDWI/TDWI/Research/BPR/2011/TDWI_BPReport_Q411_Big_Data_Analytics_Web/TDWI_BPReport_Q411_Big%20Data_ExecSummary.ashx
- Satyanarayana, L. (2015). A Survey on Challenges and Advantages in Big Data. *International Journal of Computer Science and Technology*, 6(2), 115-119.
- Sivakumar, S. (2015). *How Top 10 Industries Use Big Data Applications*. Retrieved Abril 23, 2018, from <http://www.datascienceassn.org>: <http://www.datascienceassn.org/content/how-top-10-industries-use-big-data-applications>
- Ularu, E., Puican, F., Apostu, A., & Venicalu, M. (2012). Perspectives on Big Data and Big Data Analytics. *Database Systems Journal*, III(4), 3-14.
- Wulff, A., & Wunch, C. (2016). Integration of Business Process Management and Big Data Technologies. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Malaysia. Retrieved from http://ieomsociety.org/ieom_2016/pdfs/61.pdf