



Cloud Computing como Herramienta de Big Data para la Gestión de Información

Cloud Computing as a Big Data Tool for Information Management

Cloud Computing como ferramenta de Big Data para gerenciamento de informações

Omar Antonio Quimis-Sánchez ¹
omar.quimis@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8341-7722>

Mercedes Marcela Pincay Pilay ²
marcela.pincay@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9730-5481>

Julissa Eufemia Marcillo Valverde ³
julissa4612@unesum.edu.ec

Correspondencia: omar.quimis@unesum.edu.ec

* **Recibido:** 30 de enero de 2024 * **Aceptado:** 22 de febrero de 2024 * **Publicado:** 28 de marzo de 2024

I. Ingeniero en Contabilidad y Auditoría - Analista de Sistemas - Master en Contabilidad y Auditoría, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador.

II. Ingeniera en Estadística Informática-Máster en Comunicación y Marketing - Docente de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador.

III. Ingeniera en Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador.

Resumen

Actualmente las organizaciones están produciendo y almacenando grandes cantidades de información, convirtiendo el almacenamiento de datos en uno de los principales desafíos a los que se enfrentan las instituciones hoy en día. La Carrera Tecnologías de la Información maneja a diario información física y digital vinculada a la carrera, entre los que se pueden citar las funciones sustantivas de docencia, vinculación e investigación.

El objetivo de esta investigación fue analizar los servicios de Cloud Computing como herramienta de Big Data para la gestión de datos relacionados a las actividades de las funciones sustantivas.

Se usaron métodos teóricos y empíricos, con énfasis en la revisión bibliográfica y análisis de documentos relacionada a los servicios de Cloud Computing y las herramientas de Big Data. Con el método estadístico-matemático se determinó la muestra de una población de 891 personas, correspondiente a 856 estudiantes y 35 docentes titulares de la carrera, y permitió realizar la tabulación de los datos y resultados del proceso. Se emplearon técnicas e instrumentos como la observación, muestreo, entrevista y encuesta para obtener información que ayude al desarrollo del proyecto.

Se concluye que la mejor opción es la adopción del modelo Infraestructura como servicio del proveedor Google Cloud Computing y la herramienta BigQuery, ya que cuenta principalmente con el análisis de Big Data entre otras funciones.

Palabras claves: Cloud Computing; Big Data; Infraestructura como servicio; Google Cloud Computing.

ABSTRACT

Organizations are currently producing and storing large amounts of data, making data storage one of the major challenges facing organizations today. The Information Technology Career handles daily physical and digital information linked to the career, among which we can mention teaching, graduates, students, pre-professional practices, linkage, departmental areas.

The objective of this research was to analyze Cloud Computing services as a Big Data tool for the management of data related to the graduate monitoring process handled by the Information Technology career.

Theoretical and empirical methods were used, with emphasis on bibliographic review and document analysis related to Cloud Computing services and Big Data tools. With the statistical-mathematical method, the sample of a population of 891 people was determined, corresponding to 856 students and 35 tenured professors of the career, and allowed the tabulation of results obtained from the survey carried out. Techniques and instruments such as observation, sampling, interview, and survey were used to obtain information to help the development of the project.

It is concluded that the best option is the adoption of the Infrastructure as a Service model of the provider Google Cloud Computing and the BigQuery tool, since it mainly has Big Data analysis among other functions, which will help the career with the data analysis of the graduate tracking process.

Keywords: Cloud Computing; Big Data; Infrastructure as a service; Google Cloud Computing.

Introducción

Las organizaciones generan grandes volúmenes de información debido a los constantes avances tecnológicos que ha traído consigo la transformación digital y la cuarta revolución industrial, pero la mayoría no cuenta con las herramientas necesarias para almacenar correctamente los datos generados y convertirlos en información.

Por ello, la computación en la nube se considera el futuro del almacenamiento de la información, ya que, los datos solos no reflejan absolutamente nada importante, es necesario analizarlos, organizarlos y darles un procesamiento para que tengan sentido sobre la base de construir

información relevante y que esta permita poder tomar decisiones de una forma eficaz, contribuyendo al desarrollo y mejoramiento de las instituciones. Bajo este contexto, el Big Data se ha aplicado en muchas organizaciones, sin embargo resulta importante abordar el impacto generado en el ámbito educativo y priorizar la toma de decisiones sobre educación la educación de Calidad.

Para poder llevar a cabo la investigación, se usó métodos teóricos, empíricos y estadísticos-matemáticos, junto con técnicas tales como observación, muestreo, encuesta y entrevista para recopilar información que contribuya al desarrollo del proyecto y a realizar el análisis de los diferentes modelos de servicio en la nube, y así, poder presentar la propuesta de un modelo viable para la adopción del servicio de Cloud Computing que permita la fusión con las herramientas de big data para la correcta gestión de datos de la carrera de TI de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y así generar información en base a un adecuado análisis de los datos, lo cual permita tomar decisiones oportunas.

El proyecto comprende varias fases como es la formulación y planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, el marco teórico que sustenta la investigación, la metodología, el análisis, tabulación de resultados y el desarrollo de la propuesta.

Desarrollo

1. CLOUD COMPUTING y sus antecedentes para la gestión de la Información

Goyes (2020), realizó la investigación “Estudio de impacto del modelo cloud computing en la gestión de servicios de información gerencial en la banca privada: caso; Banco Internacional” como tesis de maestría en la Universidad Andina Simón Bolívar, teniendo como objetivo estudiar el modelo cloud computing y conocer cuáles son los beneficios en la gestión de Servicios de Información Gerencial del Banco Internacional de Ecuador, utilizando como metodología un estudio comparativo del modelo Cloud Computing vs On premise para la gestión de Servicios de Información Gerencial, tomando como caso de estudio al Banco Internacional del Ecuador, donde obtuvo como resultado que PaaS (Plataforma como un Servicio) una oportunidad para áreas principalmente de desarrollo y calidad de las instituciones financieras y concluyendo que el modelo Cloud Computing en la gestión de Servicios de Información Gerencial es más eficiente en costos y permite además el despliegue de servicios de forma más rápida que el modelo On Premise.

Campos (2018), realizó la investigación “Cloud Computing como estrategia tecnológica para las PYMES caso práctico: empresa NOVIATAT S.A. de la ciudad de Guayaquil” para obtener el título profesional de Ingeniero en sistemas e informática en la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato - Ecuador, teniendo como finalidad implementar una propuesta viable de Cloud Computing para Pymes, aplicado en la empresa NOVIATAT S.A., utilizando como metodología

los métodos inductivos – deductivo y analítico sintético, obteniendo como resultado que en la empresa se requiere un cambio urgente, pero la carencia de financiamiento a corto plazo, descartaría la implementación de un centro de datos, por lo que es viable la utilización de un modelo basado en la nube. El autor concluye que la utilización de Infraestructura como servicio o IaaS por sus siglas en inglés, para migrar los sistemas actuales a una plataforma virtual o físicas es ideal para las pequeñas y medianas empresas, ya que estas pueden alojar sus sistemas y servicios en la nube, aumentando la seguridad y la integridad de sus datos y disminuyendo inversiones materiales, y futuras actualizaciones de la plataforma tecnológica.

Chirinos (2017) realizó la investigación “Propuesta de implementación de Cloud Computing para asegurar continuidad operativa de infraestructura informática en empresa de Internet” para obtener el título profesional de Ingeniero Empresarial y de Sistemas en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima - Perú, teniendo como objetivo comprobar que implementar una solución de Cloud Computing asegurará la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa, utilizando la metodología cuantitativa en su trabajo de investigación, donde obtuvo como resultado que implementar Cloud Computing no solo corrige la falta de medidas de alta disponibilidad y tolerancia a fallos del sistema de Facturación de la empresa XYZ, sino que también puede contribuir a que el servicio de infraestructura de TI pueda contar con la continuidad operativa necesaria para que los procesos de negocios automatizados no se vean afectados, el autor concluye que con Cloud Computing sí se asegura la continuidad operativa de la infraestructura informática de la empresa XYZ, ya que la implementación inicial tomando como base al Sistema de Facturación, le da al área de TI la posibilidad de disponer de una plataforma operativa flexible, que le permitirá cumplir con los requerimientos informáticos que en el futuro demande el negocio, Finalmente, el autor recomienda que el personal de TI se capacite en la gestión del servicio de

Cloud Computing, ya que al tratarse de un modelo de trabajo novedoso se requiere que el personal esté preparado para administrar de la mejor manera la plataforma, comprendiendo la forma en la que el modelo hace uso de los recursos y el cobro de éstos.

2. Necesidad del estudio

La computación en la nube, o en inglés, Cloud Computing debido a sus grandes beneficios se ha convertido en una tecnología popular que brinda a las instituciones soportes tecnológicos que se adaptan a las necesidades específicas de cada una de ellas, entre los que se destaca el almacenamiento de grandes volúmenes de información y el análisis de datos.

Citando a Aydin, (2021) “la computación en la nube permitirá a las universidades con presupuestos limitados beneficiarse de los servicios de información sin realizar nuevas inversiones financieras en recursos de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC). Con las aplicaciones en la nube en la educación superior, el conocimiento se puede administrar de manera efectiva para aumentar el rendimiento académico, la eficacia y la eficiencia en las universidades”. (pág. 1)

La Carrera Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí maneja información tanto física como digital relacionada a docentes, egresados, estudiantes, practicas preprofesionales, vinculación, áreas departamentales, etc. Sin embargo, la información es almacenadas en drive, pendrives y en el computador de la secretaria que se encarga de organizar y dar cumplimiento con la parte administrativa, actualmente no poseen alguna estrategia que les permita garantizar la recuperación inmediata de los documentos físicos de la carrera en caso de siniestros.

Bajo este contexto, y por las razones expuestas anteriormente, la presente investigación pretende realizar un análisis del uso de Cloud Computing como herramienta de Big Data para la gestión de datos del proceso de seguimiento de graduados que maneja la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

3. Modelos de servicios en la nube

La computación en la nube se puede clasificar en tres modelos dependiendo de la complejidad de los servicios que administre el proveedor y las necesidades del cliente. En la figura 2 se plantean

los modelos de servicios en la nube según Mell & Grance (2011) y Alonso & Tuesta (2014), citados por Goyes (2020), estos modelos son:

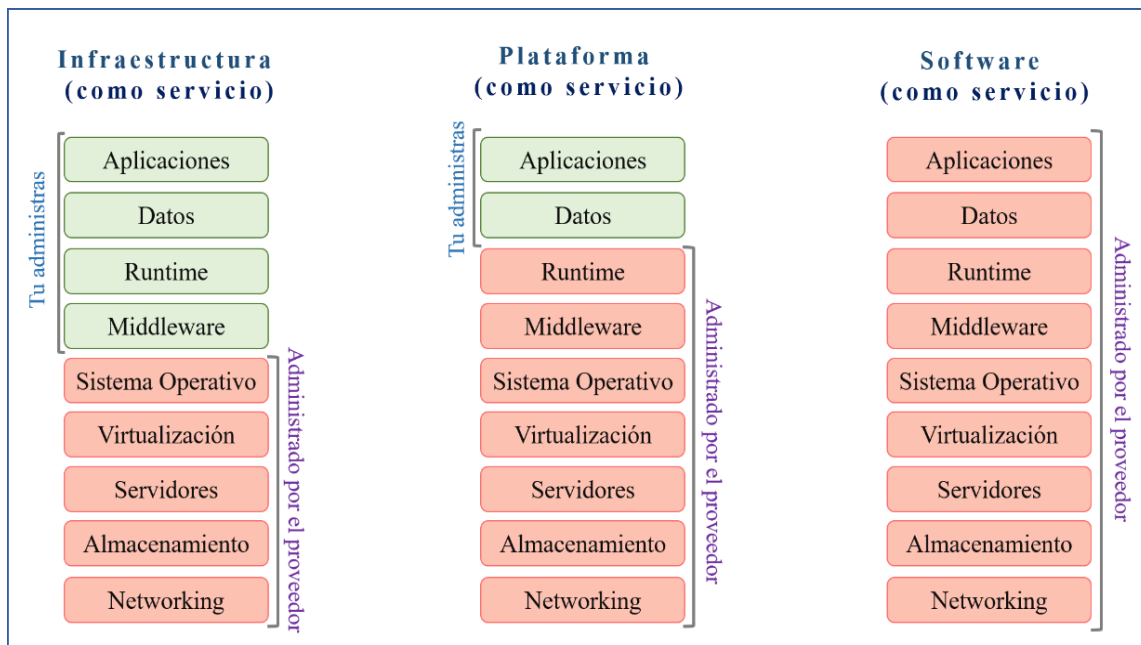


Figura 1. Modelos de servicios de la nube.

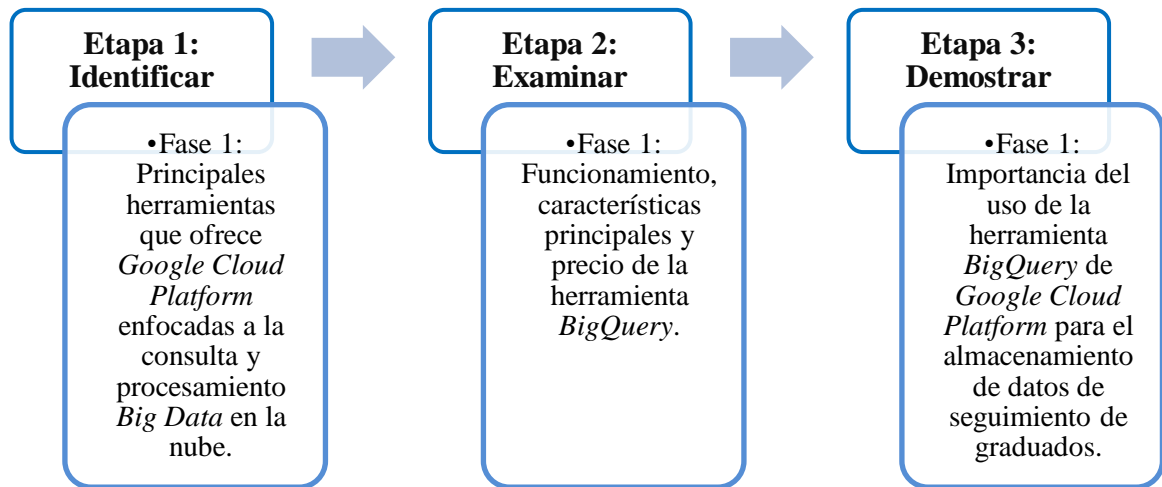
Fuente: Chávez (2016)

4. Modelo Infraestructura como servicio de Google Cloud Platform con el uso de la Herramienta BigQuery.

La propuesta del modelo IaaS de Google Cloud Platform con el uso de la herramienta BigQuery para la gestión de datos de la Carrera Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí beneficiará en gran medida a la carrera a reducir los gastos de mantenimiento de servidores de datos locales y ahorrar dinero en costes de hardware.

Las instrucciones descritas al detalle que serán útiles para el desarrollo del modelo IaaS del proveedor Google Cloud Platform con la herramienta BigQuery, y así conocer su importancia en el almacenamiento de datos.

Google Cloud Platform aporta todas las herramientas necesarias para diseñar, hacer testings y lanzar aplicaciones desde gcloud con mucha más seguridad y escalabilidad que cualquier otra herramienta, gracias a la propia infraestructura con la que Google cuenta. (...). (Ordorica, 2020)



Según el diagrama, la etapa 1 y su fase 1 tiene como finalidad identificar las principales herramientas que ofrece *Google Cloud Platform* enfocadas a la consulta y procesamiento *Big Data* en la nube.

Figura 2. Etapas de la propuesta.

Elaborado por: Julissa Eufemia Marcillo Valverde.

5. Descripción del diagrama según sus fases

Etapa 1: Identificar

La etapa 1 y su fase 1 tiene como finalidad identificar las principales herramientas que ofrece *Google Cloud Platform* enfocadas a la consulta y procesamiento *Big Data* en la nube.

Entre sus herramientas más destacadas están:

BigQuery: una base de datos interactiva para analizar grandes volúmenes de datos con una rápida respuesta (ayudaley, s.f.).

Pun/Sub: es una herramienta que entregar los streams de evento a *Cloud Dataflow* para su procesamiento y a *BigQuery* para su análisis (ayudaley, s.f.).

Dataflow: es un modelo de programación unificado y administrado para el desarrollo y ejecución de patrones de procesamiento de datos (ayudaley, s.f.)

Dataproc: es una herramienta para administrar la infraestructura y optimizar los servicios de *Hadoop*, *Spark*, *Pik* y *Hive* (ayudaley, s.f.)

Datalab: es una herramienta para explorar, analizar y visualizar datos de forma interactiva.

También permite desarrollar modelos de aprendizaje automático en la plataforma Cloud (ayudaley, s.f.).

DataPrep: permite explorar, limpiar y preparar los datos visualmente estructurados o no para su análisis (ayudaley, s.f.).

Genomics: es una base de datos para el procesamiento de datos genómicos (los datos del ADN (ayudaley, s.f.))

.Etapa 2: Examinar

La etapa 2 y su fase 1 tiene como finalidad examinar el funcionamiento, características principales y precio de la herramienta BigQuery.

BigQuery: Google BigQuery es una solución de almacén de datos de empresa (Data Warehouse) que no requiere servidor (serverless), altamente escalable, que no requiere gestión de infraestructura y que soporta los análisis para volúmenes muy grandes de datos, a la escala del Petabyte. (stambia, s.f.)

Para acceder a BigQuery únicamente se necesita tener una cuenta de Google para darse de alta en la plataforma de Cloud Marketing y después añadir una tarjeta de crédito para activarlo. Para acceder a BigQuery únicamente se necesita tener una cuenta de Google para darse de alta en la plataforma de Cloud Marketing y después añadir una tarjeta de crédito para activarlo.

Funcionamiento

El objetivo de colocar los datos en Google BigQuery es permitir análisis más rápidos sobre volúmenes de datos más grandes. (...) Las soluciones tradicionales de integración de datos son frecuentemente complejas de instalar, configurar, mantener y para desarrollar flujos de datos. (stambia, s.f.)

BigQuery escanea terabytes en cuestión de segundos y petabytes en cuestión de minutos. Puedes cargar los datos desde Google Cloud Storage o Google Cloud Datastore o transmitirlos a BigQuery para permitir analizarlos en tiempo real. Con BigQuery puedes escalar fácilmente tu base de datos de gigabytes a petabytes. (Anónimo, 2017)

Principales consultas a emplear en BigQuery

Las consultas que se realizan en BigQuery usan el mismo formato que en SQL.

SELECT

Toda consulta que realices en BigQuery tiene que incluir este parámetro, ya que indica las dimensiones y métricas que se quieren extraer. Cada uno de los elementos que se indiquen dentro

del SELECT serán las columnas de la tabla que se formen tras obtener los datos.

FROM

La variable FROM sirve para indicar la tabla donde se deben extraer los parámetros que se han especificado mediante la cláusula SELECT. Por lo que, como en el caso del SELECT, siempre se debe incluir FROM dentro de cualquier consulta

WHERE

(..) Se trata de una cláusula de gran utilidad para filtrar los datos que se obtienen mediante las consultas. Además, permite utilizar condiciones como AND y OR que te ayudarán a realizar filtros más complejos.

Para datos de tipo INTEGER o STRING se pueden emplear operados aritméticos para definir las condiciones, como por ejemplo: = (igual a), !=(no igual a), > (mayor que) o < (menor que).

GROUP BY

Dentro de BigQuery y SQL, Group by permite agrupar los valores de las dimensiones que te resulten más interesantes, pudiendo añadir varias dimensiones. Para poder utilizarla únicamente hay que indicar la función por la que se va a agrupar las variables seleccionadas dentro del SELECT, es decir sumar o contar, por ejemplo.

ORDER BY

(...) Permite ordenar los datos de forma ascendente o descendente según se haya indicado.

JOIN

(...) La función JOIN que incorpora Google BigQuery, te permitirá unificar dos tablas para obtener análisis más profundos de las variables.

Dentro de BigQuery existen 5 tipos de JOIN los cuales son:

Inner join: La tabla resultante tiene únicamente las filas que cumplan las condiciones marcadas.

Left outer join o right outer join: La tabla que se obtiene tiene el mismo número de filas que la primera tabla. Si hay coincidencia con los datos de la segunda tabla se añadirán los valores, y en aquellos que no haya, se completará con NULL.

Full outer join: En este caso se consigue una tabla con todas las filas de ambas tablas, añadiendo los valores donde hay coincidencia y rellenando con NULL el resto.

Cross join: Permite unir cada fila de la primera tabla con todas las filas de la segunda, por lo que no es necesario establecer ninguna condición. (VGS. Tech Solutions, 2021)

Características principales de BigQuery

Sin servidor: Totalmente gestionado. No requiere mantenimiento de infraestructuras, seguridad ni actualizaciones.

Multi-cloud: Al usar lenguaje cloud SQL estándar, BigQuery ofrece la flexibilidad de poder conectarse con diferentes nubes.

Aprendizaje automático integrado: BigQuery ML puede crear y entrenar modelos de machine learning en minutos. Se integra con Vertex AI y TensorFlow.

Captura y analítica de datos en tiempo real: La alta velocidad y baja latencia de la plataforma permite la sincronización y el análisis de bases de datos en tiempo real.

Alta disponibilidad: El almacenamiento se replica automáticamente en diferentes ubicaciones sin costes adicionales.

Consultas federadas: Apoyándose en Cloud Storage, procesa datos desde diferentes fuentes externas sin realizar transferencias ni copias.

Tabla 1. Tamaño de los tipos de datos de *BigQuery*

Tipo de datos	Tamaño
INT64/INTEGER	8 bytes
FLOAT64/FLOAT	8 bytes
NUMERIC	16 bytes
BIGNUMERIC	32 bytes
BOOL/BOOLEAN	1 byte
STRING	2 bytes + tamaño de la cadena codificada en UTF-8
BYTES	2 bytes + número de bytes del valor
DATE	8 bytes
DATETIME	8 bytes
TIME	8 bytes
TIMESTAMP	8 bytes
INTERVAL	16 bytes
STRUCT/RECORD	0 bytes + tamaño de los campos que contiene
GEOGRAPHY	16 bytes + 24 bytes * número de vértices del tipo geográfico. Para verificar el número de vértices, usa la función ST_NumPoints.

Fuente: (Google Cloud, s.f.)

Elaborado por: Julissa Eufemia Marcillo Valverde

Etapa 3: Demostrar

La etapa 3 y su fase 1 tiene como finalidad demostrar la importancia del uso de la herramienta BigQuery de Google Cloud Platform para el almacenamiento de datos de seguimiento de graduados de la Carrera Tecnologías de la Información.

Seguimiento de Graduados de la Carrera Tecnologías de la Información

Acorde a la información proporcionada por la carrera, se encontró que el proceso de seguimiento de graduados se lleva a cabo mediante el uso de la herramienta ofimática Excel para guardar datos de los estudiantes graduados.

Materiales y métodos

Según la naturaleza de la información recopilada para dar respuesta al problema de investigación, se considera investigación mixta, pues integra los enfoques cualitativo y cuantitativo al emplear métodos de recolección de datos (encuesta y entrevista) y a la vez el análisis estadístico de los resultados.

Según el nivel de profundización, se considera investigación descriptiva, pues se limitará a analizar los modelos de Cloud Computing como herramienta de Big Data para la gestión de datos de seguimiento de graduados de la Carrera Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí

En la indagación se empleó los métodos de la investigación científica tal como: método histórico-lógico: se usó en la construcción de la investigación con énfasis en la búsqueda y análisis de documentación científica y técnica relacionada con el Cloud Computing y Big Data, método hipotético-deductivo: se utilizó para el planteamiento de la hipótesis de investigación, análisis de documentos: se usó en el proceso de filtrado de documentación científica relacionada al tema de investigación, con énfasis en los modelos de servicios de Cloud Computing, revisión bibliográfica: se usó para complementar la aplicación del método histórico-lógico de la investigación. Estadística Inferencial y Estadística Descriptiva: se utilizó para determinar la muestra de personas a encuestar, con énfasis en el análisis y tabulación de resultados obtenidos de la encuesta dirigida a los estudiantes y docentes de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

En efecto, la población de estudio, que se consideró para el desarrollo de esta investigación es el

conjunto de docentes titulares y contratados, y estudiantes legalmente matriculados de primero a octavo, dando como resultado un total de 856 estudiantes y 35 docentes.

Resultados

El análisis y procesamiento de los datos se desarrolló en la Carrera Tecnologías de la Información a través de encuesta y entrevista. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a los datos procesados. La interpretación de la encuesta realizada a profesores y alumnos de la carrera de Tecnologías de la Información en la tabla N.º 2 dónde se determinó que 59 encuestados, correspondiente al 22% respondieron que no, y 152 encuestados, correspondiente al 56% respondieron tal vez. Por lo que se puede concluir que no existe una correcta organización y almacenamiento de la información.

Tabla 2. Organización y almacenamiento de los datos de la Carrera

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	58	22%
No	59	22%
Tal vez	152	56%
TOTAL	269	100%

Fuente: Elaborado por los Autores

Nota: Resultado de la encuesta realizada a profesores y estudiantes

Ante lo mencionado, se concluye que los clientes confían en la labor que desempeña el Laboratorio de Diagnóstico Clínico Monte Sinaí, por ende, están de acuerdo en el desarrollo de una herramienta tecnológica que permita satisfacer sus necesidades y contribuya a disminuir los efectos negativos del coronavirus. En ese sentido Agudelo et al., (2020) deriva que las herramientas tecnológicas juegan un papel fundamental en mitigar los efectos de la pandemia y soportar el ecosistema productivo, educativo y de servicios públicos es imprescindible que los gobiernos tanto a nivel nacional como subnacional, la industria, la academia y la sociedad civil latinoamericana conformen un acuerdo de colaboración y plan de trabajo conjunto que permita en el muy corto plazo identificar aquellas áreas que permitan mejorar el desempeño y maximizar el potencial del ecosistema digital.

Por otra parte, para profundizar en el trabajo sobre el uso de los servicios de Cloud Computing

como herramienta de Big Data aporte al proceso de toma de decisiones, se determinó que el 84% manifestaron que sí creen que el uso de servicios de Cloud Computing como herramienta de Big Data permita dar un gran soporte en la toma de decisiones importantes para el desarrollo de los procesos académicos.

Tabla3. Uso de servicios de Cloud Computing en la carrera

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	226	84%
No	0	0%
Tal vez	43	16%
TOTAL	269	100%

Fuente: Elaborado por los Autores

Nota: Resultado de la encuesta realizada a profesores y estudiantes

Se enfatiza entonces, que la utilización de los servicios de Cloud Computing como herramienta de Big Data so de suma importancia para poder tomar decisiones oportunas y acertadas que beneficien a las actividades relacionadas con el proceso de seguimiento a graduados de esta manera se pueda alimentar las acciones a tomar para la formación de y la pertinencia de la carrera.

Conclusiones

En este trabajo se analizó los servicios de Cloud Computing como herramienta de Big Data para la gestión de datos de la carrera Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Se realizó la investigación científica referente a los servicios de Cloud Computing como herramienta de Big Data y se encontró que hay una amplia variedad de distribuidores de servicios de Cloud Computing, destacando de esta manera su importancia para la gestión de los datos de las instituciones educativas de enseñanza a nivel superior, lo que faciliten la organización y almacenamiento de la información, para de esta manera contribuir con el análisis y procesamiento de la información cuyos resultados dan un soporte importante al proceso de toma de decisiones y a la vez minimizan las condiciones de decidir en situaciones de incertidumbre.

Bibliografía

- ACERVO LIMA. (s.f.). GOOGLE CLOUD PLATFORM: TRABAJO CON DATOS EXTERNOS EN BIGQUERY. ACERVO LIMA: <https://es.acervolima.com/google-cloud-platform-trabajo-con-datos-externos-en-bigquery/>
- Aguilar, L. J. (2015). COMPUTACIÓN EN LA NUBE. Notas para una estrategia española en cloud computing. Universidad Pontificia de Salamanca , 2, 89-112.
- Alegsa, L. (2 de mayo de 2019). Definición de Recurso (Informático). ALEGSA.com.ar: <https://www.alegsa.com.ar/Dic/recurso.php>
- Anónimo. (31 de agosto de 2017). BigQuery el Big data de Google que ofrece a los usuarios acceso a una serie de conjuntos de datos públicos. Blog de la biblioteca de Traducción y Documentación de la Universidad de Salamanca: <https://universoabierto.org/2017/08/31/bigquery-el-big-data-de-google-que-ofrece-a-los-usuarios-acceso-a-una-serie-de-conjuntos-de-datos-publicos/#:~:text=BigQuery%20escanea%20terabytes%20en%20cuesti%C3%B3n,datos%20de%20gigabytes%20a%20petabytes.>
- arsys. (mayo de 2019). Qué es Hadoop y cómo se utiliza. arsys: <https://www.arsys.es/blog/file/uploads/2019/05/Whitepaper-Hadoop.pdf>
- Avansis. (2021). PROVEEDORES IAAS. MEJORES OPCIONES Y SOLUCIONES DEL MERCADO. AVANSIS: <https://www.avansis.es/sistemas/proveedores-iaas/>
- Avi. (25 de noviembre de 2021). Introducción a Modelos de servicios en la nube: PaaS, SaaS, IaaS, FaaS y más. GEEKFLARE: <https://geekflare.com/es/cloud-service-models/>
- Aydin, H. (July-September de 2021). A Study of Cloud Computing Adoption in Universities as a Guideline to Cloud Migration. SAGE Open, 1-14.
- ayudaley. (s.f.). Google Cloud Platform: El Cloud Computing de Google. ayudaley: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/cloud-computing/google/>
- Badaró, S., Ibañez, L. J., & Agüero, M. J. (2013). Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías

y Aplicaciones. Ciencia y Tecnología, 349-364. PDF:
https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/CyT_13_24.pdf

beServices. (2022). Análisis: Cloud Data Warehouse vs Data Warehouse On premise. beServices:

<https://www.beservices.es/cloud-data-warehouse-vs-data-warehouse-onpremise-n-5389->

esWang, C. J., Ng, C. Y., & Brook, R. H. (2020). Response to COVID-19 in Taiwan: Big Data Analytics, New Technology, and Proactive Testing. *JAMA*, 323(14), 1341–1342.

<https://doi.org/10.1001/jama.2020.3151>

Wosik, J., Fudim, M., Cameron, B., Gellad, Z. F., Cho, A., Phinney, D., & Katz, J. N. (2020).

Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care. *Association, Journal of the American Medical Informatics*, 27(6), 957.