



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSTGRADOS

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

PRODUCTO FINAL: ARTÍCULO CIENTÍCO

MAESTRÍA:
TELEMÁTICA MENCIÓN CALIDAD DE SERVICIO
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Inteligencia de Negocios enfocada a plataformas de educación virtual
TÍTULO:
Uso de herramientas de Data Mart, como una solución de Inteligencia de negocios en plataformas de educación virtual. Caso de estudio: Poliestudios FORPOLINET S.A
AUTOR:
Ing. Darwin Omar García Rueda
TUTOR:
Pablo Marcel Recalde Varela, MSc Ing.

Quito, Ecuador

2019

INTRODUCCIÓN AL TRABAJO DE TITULACIÓN

PROBLEMA PROFESIONAL QUE ABORDA EL ARTÍCULO

En la actualidad la plataforma de educación virtual de Formación Continua Poliestudios FORPOLINET S.A, está generando grandes volúmenes de datos debido en gran medida al aumento constante de usuarios, estos datos de primera mano no pueden revelar información importante para la empresa en términos de éxito comercial, calidad de servicio, toma de decisiones, estrategias de inversión, proyecciones de crecimiento, patrones de edad, género, horarios, tiempo de permanencia en la plataforma, calidad en las telecomunicaciones, velocidad de transmisión de datos, seguridad de la información, capacidad de servidores, almacenamiento, entre otros. En la forma original como están almacenados no es factible producir conocimiento debido a la variedad y complejidad de la información.

La presente investigación busca enfrentar este problema aprovechando las herramientas tecnológicas y sus características notables, su capacidad de adquirir conocimientos de grandes volúmenes de datos, para lo cual es necesario previamente organizar, limpiar y cargar la información en aplicaciones que permitan obtener conocimiento útil como una solución de Inteligencia de Negocios que conlleve a la generación de estrategias y toma de decisiones correctas, específicamente, para la presente investigación se ha trabajado con herramientas de Data Mart.

La resolución de este problema contribuirá a que los profesionales del área educativa, empresarial, de tecnologías de la información, y de cualquier rama en general, tengan un nuevo criterio de cómo utilizar sus almacenes de datos para su provecho y se convierta en una poderosa herramienta al momento de tomar mejores decisiones científicamente fundamentadas mediante la transformación de datos en información y su conversión en conocimiento.

A través del tiempo la información almacenada en grandes bases de datos se ha convertido en el activo más valioso que poseen las empresas, las empresas que manejan la información correcta tienen una ventaja competitiva que resulta imprescindible al momento de la toma de decisiones a nivel gerencial. Contar con una buena estrategia de negocios fundamentada en un correcto análisis de sus datos históricos y actuales puede conducir a las empresas a enfocar sus recursos en campañas exitosas y no hacerlo puede representar una desventaja frente a otros competidores.

La inteligencia de negocios puede revelar información que sea valiosa para el investigador en el ámbito que desee aplicarlo, medicina, biología, mercadotecnia, educación, social media, manejo de redes sociales, *community management*, campañas políticas, entre otras ramas.

Sus aplicaciones son en muchos ámbitos específicamente para el caso de estudio, se pueden generar campañas de marketing dirigidas para obtener más clientes, aplicada a los procesos de enseñanza-aprendizaje planteados en el entorno virtual educativo, puede

mejorar la calidad en los servicios brindados el medio educativo virtual a través de indicadores y métricas que sean relevantes para mejorar la situación actual

En el ámbito profesional educativo se pueden encontrar patrones de comportamiento que generen nuevas estrategias para que los usuarios de las aulas virtuales mejoren su rendimiento académico o su interés por mantenerse interesados en los contenidos propuestos dentro de las aulas.

OBJETIVO GENERAL QUE SE PERSIGUE CON EL ARTÍCULO

Generar una estrategia de Inteligencia de Negocios a través del uso de herramientas tecnológicas de la plataforma de educación virtual de la empresa Formación Continua Poliestudios FORPOLINET S.A para lograr ventaja competitiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar un proceso que permita depurar grandes volúmenes de datos generados en la plataforma de FORPOLINET S.A. utilizando técnicas de Extracción, Transformación y Carga (ETL)
- Aplicar Inteligencia de Negocios a la información extraída de la plataforma de aprendizaje virtual de Forpolinet S.A para transformarla en conocimiento usando herramientas de Data Mart.
- Interpretar la información obtenida para mejorar los procesos comerciales y de enseñanza - aprendizaje de las plataformas de Educación Virtual de Poliestudios analizando las estadísticas producidas.

PERTINENCIA DEL ARTÍCULO:

A QUIÉN VA DIRIGIDO, QUÈ APORTES OFRECERÁ A LA COMUNIDAD PROFESIONAL Y A LA SOCIEDAD EN GENERAL

El trabajo investigativo actual se dirige principalmente a profesionales a nivel gerencial y de toma de decisiones en las áreas de las telecomunicaciones, informática, ciencia de datos, estadística, educación, negocios On-line, en general, y presenta la aplicación de técnicas de Inteligencia de Negocios para generar soluciones basadas en herramientas tecnológicas que en la actualidad se han tornado imprescindibles a la hora de tomar decisiones bien fundamentadas.

El artículo puede aportar a instituciones y empresas de educación virtual que utilizan la plataforma moodle, soluciones de negocio produciendo conocimiento a partir del uso de la tecnológica, extrayendo, procesando y analizando la gran cantidad de datos que se almacenan en el transcurso del tiempo en las bases de datos de la empresa.

Con el avance de la tecnología a través de los años la educación ha tomado un giro en la manera de ser impartida, siendo la educación virtual una de las formas más utilizadas para poner a disposición el conocimiento en la actualidad.

La gestión y estudio del comportamiento de grandes cantidades de datos se ha convertido en una herramienta de gran potencialidad y constante desarrollo en la toma de decisiones y cuantificación dirigida al manejo de situaciones empresariales que permiten tomar decisiones sobre la marcha de los modelos de negocios y estrategias a corto, mediano y largo plazo.

Para el desarrollo de la educación On-Line es necesario el uso de herramientas tecnológicas, sistemas informáticos, aplicaciones, infraestructuras de telecomunicaciones y unidades de almacenamiento y respaldo de información los cuales a medida que avanza la tecnología se han traducido al final en el manejo de grandes cantidades de datos.

Las plataformas de educación virtual están generando grandes volúmenes de datos debido en gran medida al aumento constante de usuarios y mejora constante en el diseño de campus virtuales, aplicaciones de e-learning, b-learning, salas de videoconferencias, etc. Siendo la tendencia actual el manejo apropiado de grandes volúmenes de información, el análisis de los datos generados es una eficiente herramienta para llegar a conclusiones verdaderamente útiles [1].

En la actualidad la plataforma de educación virtual de Formación Continua Poliestudios está generando grandes volúmenes de datos debido en gran medida al aumento constante de usuarios por lo que al contar con un modelo adecuado de Inteligencia de Negocios, con el uso de las herramientas tecnológicas adecuadas como Data Mart puede generar estrategias empresariales que aportando a su crecimiento como empresa también contribuya a la satisfacción de sus usuarios al brindarles un servicio de alta calidad y estos aportando directamente a la sociedad al recibir y replicar el conocimiento en su entorno profesional.

Los procesos de depuración a los que son sometidos los datos y su posterior aplicación en la Inteligencia de Negocios es lo que convertirá en valor agregado a toda la investigación, los resultados obtenidos pueden brindar una mejor idea de lo que está sucediendo sin ser evidente detrás de los grandes volúmenes de datos y su aplicación puede ser en cualquier ámbito investigativo y debe ser aprovechado para el bien de la sociedad en general.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO QUE SE REALIZÓ PARA DAR LUGAR AL ARTÍCULO

1. Contextualización del tema en el mundo profesional

El proceso investigativo lo genera la necesidad de aprovechar la gran cantidad de datos que se generan en entorno web y específicamente en los entornos virtuales de aprendizaje, este bagaje de información puede ser aprovechado en todos los aspectos, en el administrativo para tomar decisiones de negocio como pueden ser campañas enfocadas en los usuarios que presenten comportamientos similares frente a una determinada variable de estudio como puede ser el horario preferido de utilización de la plataforma o el sexo del usuario así como su edad o grado académico.

La implementación de un sistema de Inteligencia de Negocio permite en el ámbito educativo tener una idea clara acerca de lo que pasa estadísticamente con los estudiantes usuarios de la plataforma virtual. Variables como la permanencia de los estudiantes dentro de la plataforma educativa, su interacción con actividades planteadas dentro de la misma son factores que permiten descubrir información accionable en pos de mejorar el proceso educativo en la modalidad on-line de la empresa.

La idea planteada es que obteniendo los sets de datos y utilizando análisis matemáticos y estadísticos se crean patrones y tendencias que existen en ellos. Típicamente esos patrones no pueden ser descubiertos por una exploración tradicional porque las relaciones son demasiado complejas o porque existe demasiados datos.

Para extraer el conocimiento útil de estos grandes volúmenes de información se hace necesario almacenarlos en bases de datos, en forma de streams de datos, realizar análisis de los mismos y realizar proyecciones estadísticas que permitan llegar a un modelo matemático del sistema, es aquí donde la investigación hace uso de las herramientas tecnológicas como son los Data Mart y Data Warehouse.

Adicionalmente se puede llegar a la determinación del uso de los recursos del aula a partir de la hora del log in del estudiante que permita evidenciar si el estudiante en realidad utiliza los recursos o solamente ingresa por cumplir el requisito, horarios preferidos por los estudiantes para el desarrollo de las actividades propuestas en el aula virtual, determinación del punto de equilibrio entre desarrollo de actividad y tiempo en su ejecución, obtener resultados probabilísticos para los escenarios de riesgo como deserción y desinterés de los estudiantes en las actividades, asignación de probabilidades a diagnósticos y otros resultados.

Toda la información obtenida permite realizar recomendaciones para mejorar de los actividades y que resulten más atractivas o generen mayor interacción y tiempo de permanencia.

El análisis de las interacciones que los estudiantes han realizado en el aula conducirá predicción de posibles eventos, además permitirá visualizar las agrupaciones y la

distribución de estudiantes o eventos en grupos de elementos relacionados para su análisis y predicción de afinidades.

Para concluir la presente investigación se crea una estrategia de inteligencia de negocios, a través de la aplicación de las principales herramientas de Data Mart enfocadas en el medio educativo virtual, la aplicación de estas herramientas revela información que da valor agregado a los conjuntos grandes de datos y los usa de manera provechosa, las interacciones recibidas por parte de los usuarios generan una gran cantidad de registros que los procesos de Data Mart enfocados a la educación virtual evidencia. Se produce información que genera decisiones de manejo del negocio y permiten visualizar como las variables de estudio se relacionan entre sí.

2. Campo teórico conceptual empleado y principales autores consultados

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

DATA MART

DATA WAREHOUSE

Concepto, Historia y pasado de Data Warehouse

Históricamente, los almacenes de datos se fueron formando a partir de datos repetitivos estructurados que eran filtrados antes de entrar en el proceso. No obstante, ha sufrido una constante evolución, la información contextual hoy en día se puede conjugar con los datos no estructurados.

En el data warehouse, datos no repetitivos, se tratan de forma diferente a las ocurrencias repetitivas como el flujo de clics, mediciones o el procesamiento máquina o analógico, como ejemplos de datos no repetitivos están los comentarios en una encuesta, correos electrónicos y conversaciones, Según [2] *“Se puede inferir que son basados en textos que fueron generados por la palabra escrita o hablada, y reformateada que puede ser contextualizada. Con el fin de extraer cualquier sentido de los datos no repetitivos para su uso en el Data Warehouse, deben tener el contexto de los datos establecidos.”*

El término fue utilizado por William H. Inmon considerado el padre del Data Warehouse quien lo describió como una colección de datos orientada a un tema específico integrado, no volátil variante en el tiempo que soporta procesos de toma de decisiones.

Un data warehouse es un repositorio unificado para todos los datos que recogen los diversos sistemas de una empresa. El repositorio puede ser físico o lógico y hace hincapié en la captura de datos de diversas fuentes sobre todo para fines analíticos y de acceso [3].

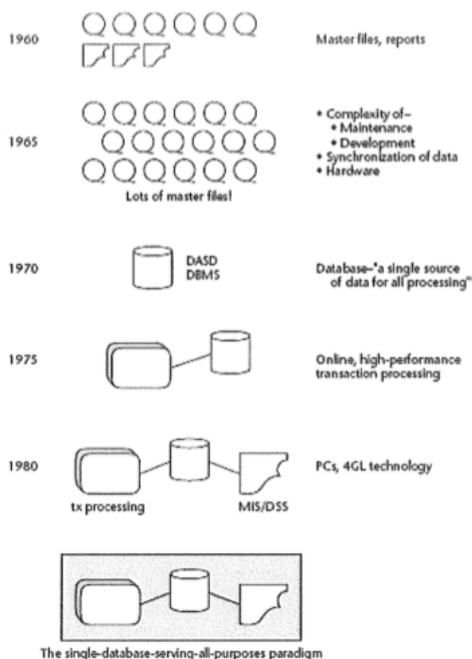
Comúnmente, un data warehouse se aloja en un servidor corporativo o en la nube, (OLTP)¹, otras formas de realizarlo es extraer los datos selectivamente para su uso por aplicaciones analíticas y de consultas por usuarios, se la considera como una arquitectura de almacenamiento de datos que permite a los ejecutivos de negocios organizar, comprender y utilizar sus datos para tomar decisiones estratégicas [4].

Evolución de los Decision Support Systems (DSS)

La constante evolución de los sistemas de información y aparecimiento de sistemas de para el soporte de toma de decisiones da inicio a los data warehouses y a los sistemas de soporte de decisión o DSS, su historia se remonta muy atrás a los comienzos de la computadora y los sistemas de información y continúa evolucionando día a día.

En los años setenta surge el almacenamiento en disco (DASD)². El almacenamiento en disco fue fundamentalmente diferente del almacenamiento en cinta, acceso directo vs acceso secuencial. Con los DASD llegó un nuevo tipo de software llamado "*database management system* (DBMS)" [4]

Ilustración 1: Evolución de los Decision Support Systems (DSS)



¹ Aplicaciones de Procesamiento de transacciones Online

² Direct access storage device

Historia de inteligencia de negocios

En la última década del siglo XX, los sistemas de apoyo a la decisión (DSS) eran el término dominante en la gestión empresarial y comenzaba a utilizarse una nueva disciplina conocida como Inteligencia de Negocios, la cual ha ido evolucionando y ganando fuerza y en la que se han integrado los DSS, dado que la idea central gira en torno a los datos de las empresas, su conversión en conocimiento para que, tras el correspondiente análisis, ayuden en la toma de decisiones empresariales.

El término inteligencia de negocio fue acuñado en la década de los noventa, cuando comenzaba la automatización de las tareas de las empresas. Hoy en día los sistemas de información son la espina dorsal de las empresas y su soporte diario y el eje sobre el que se vertebran los sistemas de Inteligencia de Negocios. Sistemas conocidos como **ERP, CRM, SCM, GIS**, entre otros, ya sea de modo independiente o integrado en paquetes de software "*suites*", son de uso diario en las organizaciones para la gestión de los datos corporativos. La necesidad de añadirle conocimientos (*insights*) adecuados para ayudar a la toma de decisiones ha ido asentando el concepto de Inteligencia de Negocios como un conjunto de componentes —infraestructura -Física, de *hardware* y *software*- que conforman una arquitectura para ayudar a una eficiente toma de decisiones. Un sistema de Inteligencia de Negocios incluye numerosas herramientas y técnicas que proporcionan grandes capacidades para la transformación de los datos en conocimiento que ayuden a la adecuada toma de decisiones con la realización de las acciones oportunas.

Inteligencia de Negocios comenzó a utilizarse por los proveedores de software y consultores de tecnologías de la información como un servicio de cómputo para describir la infraestructura de almacenamiento, integración, reportes y análisis de datos que vienen integrados en los entornos de datos (BDDT y DAR)³.

La infraestructura de Inteligencia de Negocios recolecta, almacena, limpia y pone la información relevante a disposición de los gerentes, apoyándose en BDD, repositorios de datos y últimamente *Hadoop* de Big Data, y las plataformas de Inteligencia de Negocios tanto de software propietario como de software de código abierto. Analítica de Negocios es otro término que es muy utilizado por los proveedores de soluciones de software, que se centra más en las herramientas y técnicas para analizar y comprender los datos mediante soluciones de Analítica con modelos estadísticos y de Minería de Datos. [5] **Fuente especificada no válida.**

La Inteligencia de Negocios tiene un factor muy fundamental y estratégico para la empresa ya que ayuda a las personas que están encargadas de tomar una decisión de forma oportuna y segura, para garantizar una respuesta óptima ante cualquier situación donde se presente como un peligro para la empresa como es el ingreso a nuevas tendencias mercantiles, los costos a analizar, la acogida de una línea de productos.

La Inteligencia de negocios ha ayudado con cierta información la cual contiene ciertos alcances como:

- **Tactical level:** Ayuda con información relevante para las estrategias de análisis y la toma de decisiones cada mes que son útiles para una revisión óptima en la toma de decisiones y seguimiento.
- **Strategic level:** Las decisiones que se toman en este nivel son de un impacto mucho más grande en la empresa siendo que la información se utiliza por Gerencia.
- **Operative level:** las acciones o decisiones que se toman son diarias acerca de transacciones que la empresa lleva a cabo con las operaciones.

Hay que recalcar que las herramientas mencionadas son de una gran utilidad para los distintos departamentos que colaboran en la organización y son:

- **Ventas:** La rentabilidad y un gran análisis a los clientes, por segmentación, por producto, pronósticos reales de ventas y proyecciones a un futuro
- **Finanzas:** Ingresos y costos para razones financieras reportes detallados de cada gasto efectuado.
- **Mercadotecnia:** En el departamento de Inteligencia de Negocios se puede aprovechar para cada segmento de mercado y tener una tendencia de análisis y clientes. [6]

MOODLE

(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)

Uno de los más populares softwares que dan apertura a la creación de plataformas para una constante formación educativa a distancia y muchos más servicios, su distribución es gratuita en forma de código abierto trabajando con la licencia pública GNU, lo cual nos permite tener varias facilidades de modificarlo y copiar a la misma plataforma para a su vez adaptar a las necesidades que requiere cada empresa.

El gran desarrollo de la plataforma Moodle comenzó a partir de 1998 por Martin Dougiamas un australiano que que elaboraba en el puesto de administrador de un Sistema de Aprendizaje denominado “WebCT” en la Universidad Tecnológica de Curtin, tenía la necesidad de buscar una alternativa para permitir fomentar la tele formación.

Teniendo ideas iniciativas para comenzar con este proyecto, comenzó a contemplar el desarrollo de un paquete de software que hoy en día es muy famoso y conocido como MOODLE:

- El primer lanzamiento como prototipo de Moodle fue en 1999
- Lanzamiento con un sitio Web llamado Moodle.com en 2001
- Lanzamiento de la versión 1.0 Moodle en 2002

³ Base de datos transaccionales y Almacenes de datos “repositorios”

- Lanzamiento de la versión 1.1. de Moodle en 2003
- Lanzamiento en el 2004 de tres versiones 1.2, 1.3 y 1.4 de Moodle
- Lanzamiento de la versión 1.5 de Moodle en 2005
- Lanzamiento de dos versiones 1.6 y 1.7 de Moodle en 2006
- Lanzamiento de la versión 1.8 de Moodle en 2007
- Lanzamiento la versión más actual de Moodle la cual es 1.9 en el año 2008. [7]

ELASTICSEARCH

Elasticsearch es un motor de búsqueda y análisis que se basa en un modelo de algoritmos, funciona en conjunto con Java, Kibana, *Logstash*, aplicaciones que cumplen funciones fundamentales en los procesos de *Elasticsearch*. Su enfoque es en el ámbito empresarial y científico porque en ese medio se producen más datos que se envían a un almacenamiento en donde tranquilamente se pueden analizar gracias a esta herramienta.

Su arquitectura es de código abierto y utiliza Apache, lo cual le permite ser un software de distribución libre.

Elasticsearch trabaja con varias herramientas para poder visualizar esos datos, uno de sus motores de recopilación datos es Logstash y la plataforma de visualización y análisis es Kibana. De manera conjunta, las tres herramientas están completamente diseñados para realizar el trabajo, y por tal motivo anteriormente se lo llamaba “ELK”. [8]

Las principales características de Elasticsearch son:

- Distribuido: Realiza escalado de manera dinámica, implementa alta disponibilidad
- Está orientado a documentos: Utiliza JSON
- No utiliza esquemas, aunque si son necesarios se pueden llegar a definir
- Utiliza una potente API: expone prácticamente todas sus funcionalidades utiliza una API REST [8]

Existe una contraposición con los sistemas de base de datos relacionales como son SQL, EXCEL, porque los mismos no están totalmente diseñados para manejar la gran cantidad de datos que Elasticsearch.

Por tomar un ejemplo, en el proceso de una operación de indexación, convierte datos sin formato, como archivos de registro, en documentos internos y los almacena en una estructura de datos básica similar a un objeto JSON. Cada documento resultante es un conjunto simple de claves y valores correlativos: las claves son cadenas y los valores son uno de los numerosos tipos de datos: cadenas, números, fechas o listas. [8]

El software se puede instalar directamente en cualquier distribución de Sistema Operativo GNU/Linux, puede ser como un servidor virtual o físico; también se puede instalar el

producto en cualquier plataforma de terceros como son Amazon, Windows Azure entre otros o en Microsoft Windows como ejemplo de sistema operativo privado.

Historia de Qlikview

La empresa fue fundada en Suecia en 1993, por los difuntos Bjorn Berg y Staffan Gestrelus. Su sede sueca está en Lund. El primer producto de la compañía, QuikView (ahora llamado QlickView), fue creado para permitir a los usuarios recuperar análisis de datos detallados de varios sistemas. En 2004, Qlik decidió expandirse internacionalmente y trasladó la sede de la compañía a los EE. UU. La primera versión de QlickView salió en 1994, y se presentó una solicitud de patente en 1995. QUIK fue el nombre original del producto, era Calidad, Comprensión, Interacción y Conocimiento. La compañía se centró en el área de Business Intelligence (BI), creciendo de 35 empleados en 1999 a 70 en 2003. En 2005, la herramienta de escritorio de un solo usuario fue reemplazada por una herramienta web basada en servidor [9].

Es una plataforma de flexibilidad de inteligencia de negocios que opta por permitir al usuario traducir datos implementados por las bases de datos y que pueda visualizar esos datos y poder entenderlos. También permite fomentar la búsqueda y análisis de forma visual todos los datos proporcionados por la plataforma

A través de sus asociaciones automáticas con diversas herramientas interna, permite la creación de un sinfín de consultas AD HOC⁴, sin necesidad de definir la jerarquía y estructura de una en una. QlickView permite el análisis completo de datos dentro de la aplicación, ayudando a cada usuario que interactúa con el sistema ahorrar tiempo y tomar decisiones precisas.

También permite a los usuarios obtener una visión de negocios completamente diferente mediante la comprensión de los datos que se asocian y cuáles son los datos que simplemente no se relacionan. Existe la facilidad de tener búsquedas directas e indirectas en todos los datos enviados por el sistema y visualizarlos tanto a nivel mundial o de un campus en específico.

⁴ Es una [locución latina](#) que significa literalmente «para esto»

3. Investigaciones previas realizadas

Como referentes de la presente investigación, se han tomado aquellos que se relacionen tanto con la herramienta tecnológica utilizada y con la plataforma sobre la que tiene implementada sus aulas virtuales la empresa.

La investigación realizada por Danitzel Jurado de la Universidad Tecnológica de Panamá, realiza el desarrollo e implementación de un Data Mart para su plataforma Moodle

Según [10] *“La inteligencia de negocios es una solución que debe ser utilizada en diferentes sectores tales como el académico, considerando que los datos hoy en día son los activos más valiosos que tienen las organizaciones convirtiendo los datos para transformarlos en información estratégicas para la toma de decisiones*

La implementación de un Data Mart, como solución de inteligencia de negocios, mejora los costos de los procesos administrativos, existirá un aumento de satisfacción de los usuarios al tener procesos de negocios automatizados para generar indicadores y gráficos de manera más rápida, utilizando las herramientas de inteligencia de negocio para generar el modelo lógico de datos”.

En la investigación realizada por [11] “Creación de una plataforma virtual para la vinculación de las competencias profesionales docentes en el Ecuador”. se describen estadísticas relacionadas con la utilización de la plataforma virtual de la empresa Poliestudios, los mismos son un punto de partida para la presente investigación como por ejemplo:

Ilustración 2: Procedencia de los docentes de plataforma Poliestudios

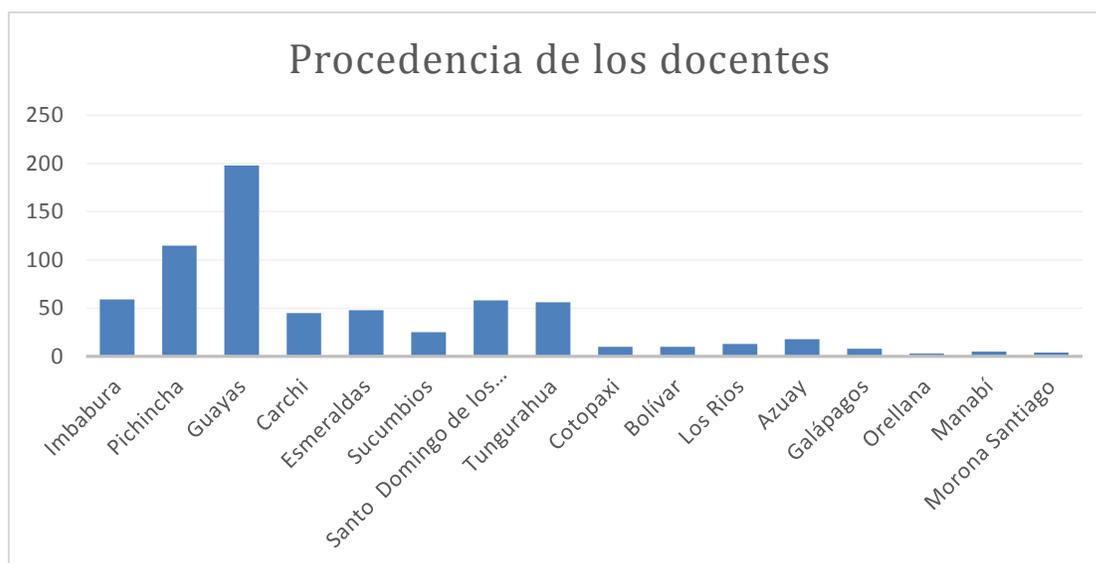
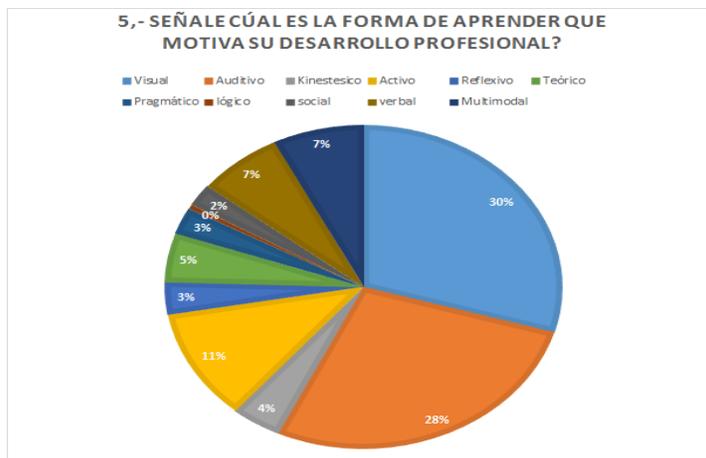


Tabla 1: Estilos de aprendizaje

Opciones	Respuesta
Visual	200
Auditivo	186
Kinestésico	28
Activo	75
Reflexivo	22
Teórico	53
Pragmático	18
Social	15
Verbal	47
Multimodal	50
Total	670

Ilustración 3: Estilos de aprendizaje



Fuente 1: (Jiménez Verónica, 2019)

Al respecto de la educación virtual, [11] señala que *“La formación debe adaptarse a quien la realiza y no al revés, ya que no es un fin en sí mismo sino que es una herramienta o medio para conseguir objetivos y resultados”*

Por tanto si se convierte en un medio la educación, todas las herramientas utilizadas fomentaran el crecimiento intrínseco del ser humano dentro de este punto la analítica y la inteligencia de negocios, serán los catalizadores que permitirán demostrar la eficacia como medio de resolución de las principales fortalezas educativas.

“Al día de hoy, hay una gran cantidad de cursos, centros y modalidades formativas dedicadas exclusivamente a la formación continua de personas (y específicamente de trabajadores). Las empresas son capaces de reconocer la necesidad de la formación de su capital humano y los trabajadores valoran poder formarse constantemente y mejorar, por lo que cabe esperar que esto siga creciendo [11]”

Esta singularidad hace que la educación ya no corresponda a la institucionalidad gubernamental y se trastoca no solo los intereses empresariales como tal sino también los procesos de desarrollo humano más íntimos.

[12] Realizó un análisis predictivo de la deserción estudiantil utilizando data warehouse y minería de datos, usó de la metodología de Ralph Kimball, fue posible efectuar un análisis predictivo de la deserción estudiantil permitiendo entender la información histórica e interpretación de sus resultados predichos.

[13] En su investigación desarrolló un data warehouse para el tratamiento de la información y la toma de decisiones en el sistema educativo de la ciudad de Latacunga y

proporcionó una herramienta informática mediante la generación de la información específica. El proyecto investigó exhaustivamente el distrito Latacunga, encontró soluciones a inconvenientes que se venían presentando, realizando obtención de datos para cubrir las necesidades presentadas y aportó a la toma de decisiones, adicionalmente, se simplificaron tareas como la emisión de informes, de esa manera se optimizaron procesos como la emisión de informes y la gestión adecuada de procesos relegados, el proceso fue implementado y los usuarios finales capacitados en su uso, con esto se redujeron tiempos de respuesta en los procesos individuales .

[14] en su trabajo investigativo se realiza la implementación de un sistema Data Warehouse para la toma de decisiones

El trabajo investigativo logra dar solución a las carencias de información en temas relevantes de la actividad académica.

Según [14]:

“Entendiendo que la Universidad es un ámbito cada vez más complejo, es necesario contar con un sistema fehaciente de información que tenga la capacidad de brindar soluciones rápidas y eficaces, de manera tal que la información esté disponible de manera sencilla y poder contribuir a eliminar la incertidumbre ante la presentación de un problema, por parte de las autoridades. Por este motivo, es que se pretende emplear la tecnología como herramienta de planeación estratégica en el ámbito educativo, orientando el manejo de la información y la comunicación a mejorar el desempeño de las distintas áreas involucradas y por lo tanto, la calidad educativa”



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
ESCUELA DE POSTGRADOS

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

PRODUCTO FINAL: ARTÍCULO CIENTÍCO
Uso de herramientas de Data Mart como una solución de Inteligencia
de Negocios en plataformas de educación virtual.
Caso de estudio: Poliestudios FORPOLINET S.A

MAESTRÍA EN TELEMÁTICA MENCIÓN CALIDAD DE SERVICIO

AUTOR:

Ing. Darwin Omar García Rueda

TUTOR:

Pablo Marcel Recalde Varela, MSc Ing.

Quito, Ecuador
2019

Uso de herramientas de Data Mart como una solución de Inteligencia de Negocios en plataformas de educación virtual.

Caso de estudio: Poliestudios FORPOLINET S.A

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-0120>

Darwin Omar García Rueda

Correo: gerencia@poliestudios.org

Universidad Tecnológica Israel

ORCID: : <https://orcid.org/0000-0001-7256-2836>

Pablo Marcel Recalde Varela

Correo: precalde@uisrael.edu.ec

Resumen:

Con la presente investigación se desea crear una estrategia de inteligencia de negocios y mejorar la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales educativos, a través de la aplicación de las principales herramientas de Inteligencia de Negocios. enfocadas en el medio educativo virtual, se revelará información que a simple vista no es posible y en base los resultados obtenidos de la base de datos de las aulas virtuales de la empresa de Formación Continua Poliestudios, permitirán detectar la información que de valor agregado a los conjuntos grandes de datos y usarlos de manera provechosa, extraer el conocimiento útil de estos y tomar correctivos al correlacionar las variables implícitas en el proceso educativo virtual, las interacciones recibidas por parte de los usuarios generan una gran cantidad de registros que los procesos de Data Mart enfocados a la educación virtual evidenciaran. Los patrones de comportamiento dentro del entorno virtual permitirán predecir cuales actividades resultan más atractivas para los usuarios y cuales no están logrando su resultado deseado, adicionalmente se produce información que genera decisiones de manejo del negocio y permiten visualizar como las variables de estudio se relacionan entre sí.

Palabras-clave: Inteligencia de Negocios, Minería de Datos; Almacén de Datos, Plataformas virtuales; Enseñanza-Aprendizaje, Educación On-line; Poliestudios.

Use of Data Mart tools as a Business Intelligence solution in virtual education platforms.

Case study: Poliestudios FORPOLINET S.A

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3198-0120>

Darwin Omar García Rueda

Email: gerencia@poliestudios.org

Israel Technological University

ORCID :: <https://orcid.org/0000-0001-7256-2836>

Pablo Marcel Recalde Varela

Email: precalde@uisrael.edu.ec

Summary:

With this research we want to create a business intelligence strategy and improve the quality of service in the teaching-learning process in virtual educational environments, through the application of the one of the main tools of Business Intelligence called Data Mart focused on the virtual educational medium, the application of these tools reveals information that is not visible at simple view and is based on the specific results of the database of virtual classrooms inside the company of Continuous Training Poliestudios , the investigation will permit detect the information that added value to large data sets and use that information profitably, extract useful knowledge from them and take corrective measures by correlating the variables implicit in the virtual educational process, the interactions received by users generate a large number of records, that information is what DataMart processes focused on virtual education will show.

The behavior patterns within the virtual environment predict which activities will be more attractive to users and which are not achieving their desired result, additionally information will be generated that generates business management decisions and will be accessed as the study variables relate to each other.

Keywords: Business Intelligence, Data Mining; Data Warehouse, Virtual Platforms; Teaching-Learning, Online education; Poliestudios

- c) La información obtenida es filtrada y ordenada, generando un proceso de limpieza y organización con la finalidad de obtener una base de datos limpios y sin errores someterse al proceso.

C	D	E	F	G	H
451	29/08/2019 21:26	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Cuestionario		
451	29/08/2019 21:26	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Sistema		
451	29/08/2019 21:25	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Cuestionario		
451	29/08/2019 21:25	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Sistema		
452	29/08/2019 21:24	Ana Monserrath Sanchez	Fare		
452	29/08/2019 21:24	Monserrat	Sistema		
452	29/08/2019 21:23	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Cuestionario		
452	29/08/2019 21:23	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Sistema		
452	29/08/2019 21:22	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Tarea		
452	29/08/2019 21:19	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Tarea		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	Sistema		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	informe		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	general		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	Sistema		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	Cuestionario		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	Cuestionario		
452	29/08/2019 21:15	Alejandra Freije Franco	Cuestionario		
452	29/08/2019 21:14	Leonardo Gabriel Rojas Ledín	Tarea		
452	29/08/2019 21:14	Alejandra Freije Franco	Cuestionario		

Ilustración 5: Información filtrada

A	B	C	D
Nombre completo	Actividad		
01/09/2019	Yessenia Alejandra Rivera Hernandez	6	
02/09/2019	Elsa Yolanda Toula Chiong	3	
03/09/2019	Maria Pilar Acosta Gonzalez	13	
04/09/2019	Yvonne Lucia Andrade Romero	14	
05/09/2019	Karel Nicolite Castro Pifuerla	19	
06/09/2019	Kevin Lisbeth Castro Vargas	6	
07/09/2019	Ana Isabella Robles Morán	4	
08/09/2019	Cecilia Patricia Cujllán Zumbra	9	
09/09/2019	Emiliano Alonso	9	
10/09/2019	Fanny Julieta Arroyo Terán	14	
11/09/2019	Rony Virginia Calzavara Hermosa	4	
12/09/2019	Dania Patricia Palacios Olmedo	6	
13/09/2019	Andreea Carolina Quinque Umataambo	1	
14/09/2019	Tatiana Corrajo Lopez	69	
15/09/2019	Mauricio Cambronero Arieta	65	
16/09/2019	Celia Estera Ruelas	1	
17/09/2019	Jessica Judith Garcia Villavicencio	14	
18/09/2019	Alexandra Patricia Velasco Palomino	1	
19/09/2019	Zoraida Josefina Belló Castro	1	
20/09/2019	Maria José Luque Hernandez	4	
21/09/2019	Johanny Del Pilar Robles Morán	2	
22/09/2019	Irma Ingrid Mado Brice	10	
23/09/2019	Isabel Rosario Astudillo Torres	10	
24/09/2019	Maria Lucia Cholia Quishpe	1	
25/09/2019	Guadalupe Sofia Lavanco Pizar	2	

Ilustración 6: Información Ordenada y clasificada

- d) Se realiza el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) con la herramienta denominada *Elasticsearch*, esta posee un utilitario llamado *Excelastic* el mismo que permite introducir la base de datos depurada en el literal anterior en formato Excel y luego ser visualizados en la interfaz gráfica denominada *Kibana*.

Tipos de archivo admitidos: .xlsx, .xls, .csv!

Índice:

Cartografía:

opciones de Excel

Ilustración 7: Transformación de la base de datos de Excel a Excelastic



Time	Fecha	clics	_index
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	9	chat
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	8	chat
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	25	chat
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	3	chat
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	49	chat
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	25	chat
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	22	chat
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	4	chat
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	18	chat

Ilustración 8: Visualización de datos subidos por excelastic - Chat



Time	Fecha	Actividad - Foro
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	2
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	11
> Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 21, 2019 @ 00:00:00.000	1
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	4
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	33
> Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 20, 2019 @ 00:00:00.000	1
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	1
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	57
> Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	Jun 19, 2019 @ 00:00:00.000	10

Ilustración 9: Visualización de datos subidos por excelastic - Foro

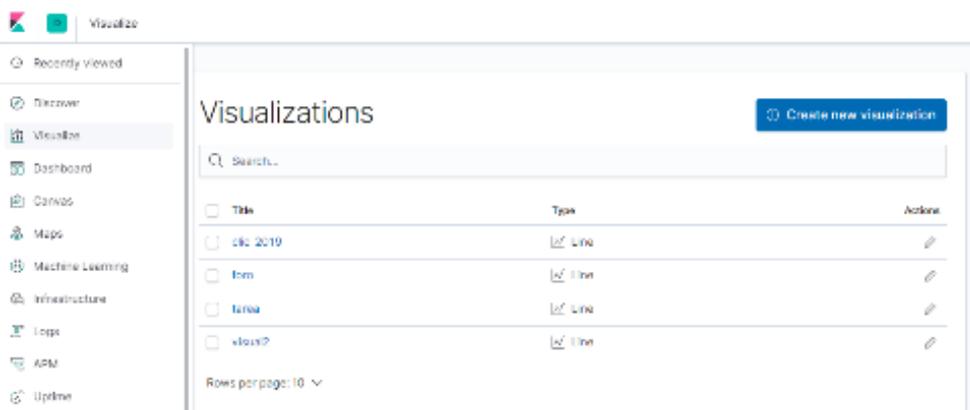


Ilustración 10: Herramienta de creación de las estadísticas

1. Primero configuram las fechas del archivo de excel que se subio a la plataforma para poder visualizar los datos de que fecha a que fecha:

Jun 1, 2019 @ 11:35:40.41 → Jun 23, 2019 @ 11:50:44.91

2. Una vez seleccionada, al pulsar en el botón **Update** visualizara lo elegido.
3. En la parte inferior se visualizara el detalle de los datos.
4. Finalmente se guarda la visualización.
5. Se guarda con el nombre que desee.

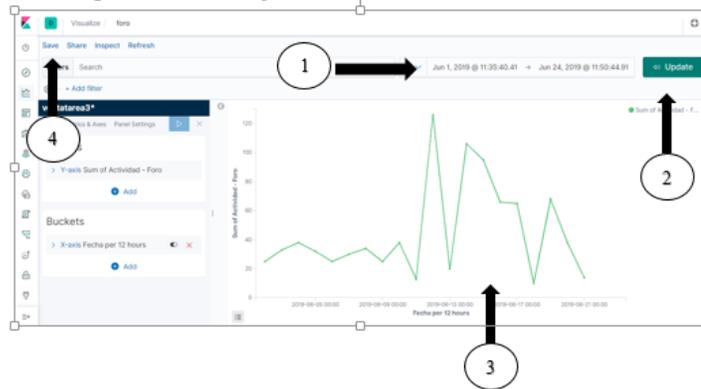


Ilustración 11: Tips para visualizar las tablas estadísticas

- e) El análisis de resultados obtenidos con cada herramienta permite determinar las acciones y correctivos en entornos de aprendizaje virtuales para preponderar su utilización dentro de la plataforma de educación virtual de Poliestudios

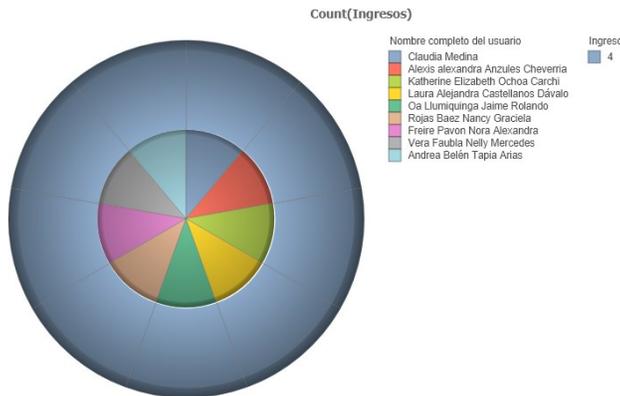


Ilustración 12: Análisis de resultados

3. Esquema de funcionamiento:

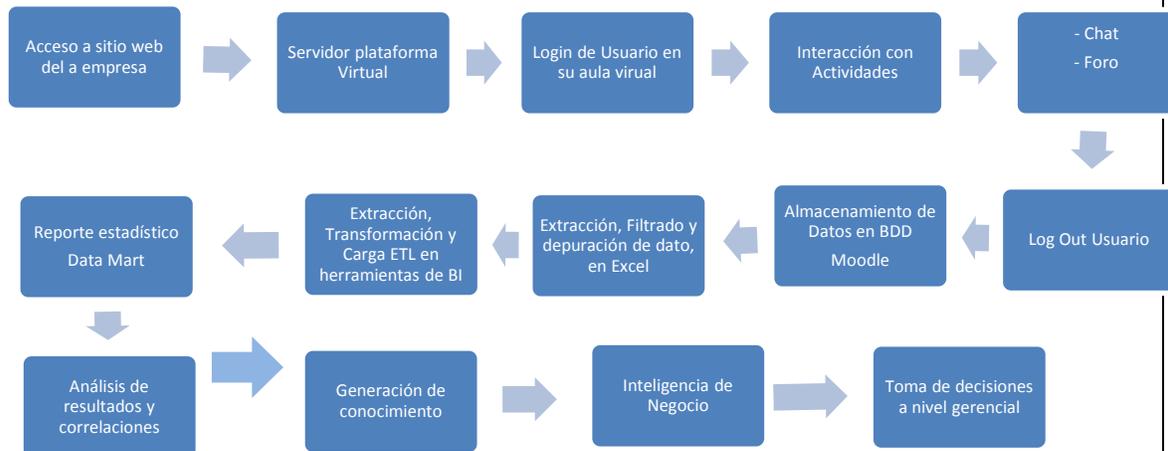
El esquema de funcionamiento para a la adquisición de datos a ser procesados en las diferentes herramientas de Inteligencia de Negocios es el representado en las siguientes ilustraciones

Ilustración 13:Esquema general del proceso de IN
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



Fuente: Elaboración propia 1

Ilustración 14:Esquema Específico por actividades



Fuente: Elaboración propia 2

4. Análisis de resultados.

Las herramientas de Inteligencia de Negocios generan conocimiento que se analiza desde varios aspectos, debido a que se busca los mejores resultados posibles, el comportamiento de los usuarios frente a dos de las principales actividades planteadas dentro de las aulas virtuales de la empresa permite lograr ventaja sobre los competidores al tomar correctivos frente a como sus usuarios se están comportando frente a sus actividades en el transcurso de su formación virtual.

Para el presente análisis toma en consideración a los datos de usuarios activos en la plataforma de Poliestudios, la cual posee en su campus, un total de 1760 usuarios activos los mismos que generan alrededor de 200.000 registros que se procesan en las herramientas de Inteligencia de Negocios produciendo los siguientes resultados:

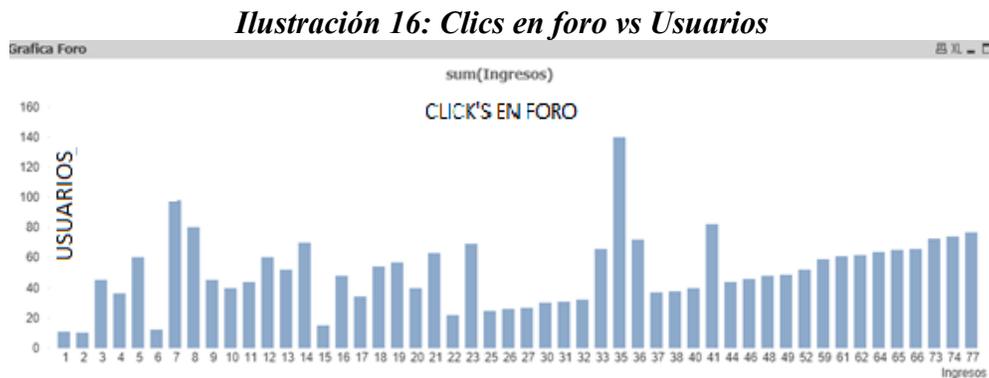
En la Ilustración 15 se comparan dos factores fundamentales: los clics o interacciones realizadas en la plataforma versus la fecha de ingreso al sistema, se han tomado datos correspondientes a 12 horas diarias en el transcurso del mes de junio del 2019, al utilizar la herramienta de Inteligencia de Negocios, *Elasticsearch* (ELK) la cual se considera como un motor de búsqueda y análisis de datos, estos datos fueron enviados a la interfaz web *Kibana*, la cual permite procesar los datos transmitidos por *Elasticsearch* para su visualización, la interpretación de esta gráfica permite establecer en que fechas la actividad con la plataforma alcanza picos de uso, a partir de esto se puede determinar que recurso didáctico empleado fue el que obtuvo mayor interacción.



Fuente: Elaboración propia 3

La Ilustración 16 muestra el número de usuarios que interactuaron con la actividad Foro y cuantas veces lo hicieron, para obtener este resultado fue necesario filtrar la información en la herramienta de *Business Intelligence QlickView*.

A partir de esta interacción se generan varias estrategias de negocio, por ejemplo, enfocar una campaña de marketing a los usuarios que predomine el uso de esta actividad y en el horario predilecto de ingreso.

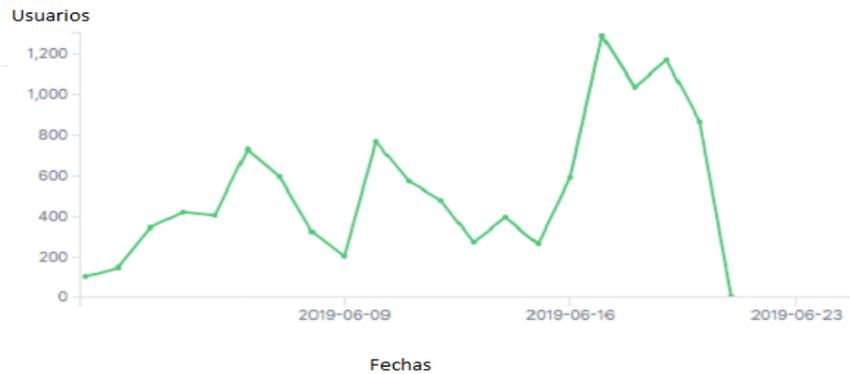


Fuente: Elaboración propia 4

La Ilustración 17 representa los resultados obtenidos del ingreso de los usuarios en el transcurso de 20 días, en el mismo se pudo observar que existen varios picos donde se revela que se desarrollo

una actividad de manera conjunta y existió mayor interés por parte de los estudiantes en cumplir con la actividad en línea.

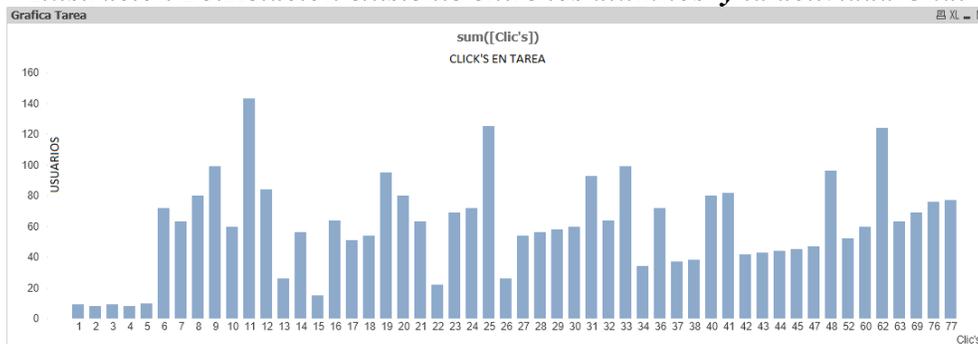
Ilustración 17: Ingreso de los usuarios a la plataforma por fechas



Fuente: Elaboración propia 5

La Ilustración 18 muestra la relación existente entre los alumnos y la actividad Chat planteada dentro del aula virtual, si tomamos como referencia el dato número 11 del eje de las abscisas, su imagen en el eje de las ordenadas se corresponde con el valor de 140, lo cual quiere decir que 140 usuarios de la plataforma dieron clic 11 veces en la actividad Tarea.

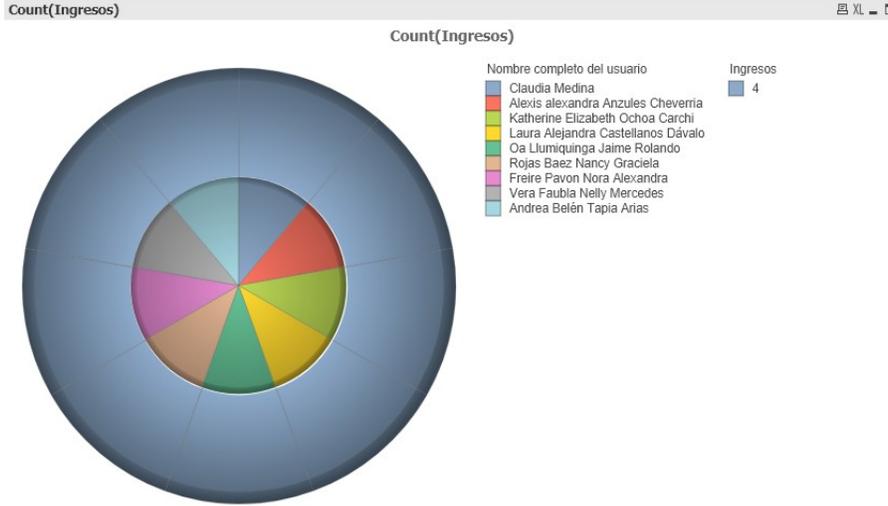
Ilustración 18: Relación existente entre los alumnos y la actividad Chat



Fuente: Elaboración propia 6

De igual manera la herramienta *QLickView* permite visualizar de diferente manera la forma como los usuarios interactúan con la plataforma, la Ilustración 19 muestra los usuarios que interactuaron exactamente 4 veces con la actividad tarea mientras esta se mantuvo activa dentro del aula.

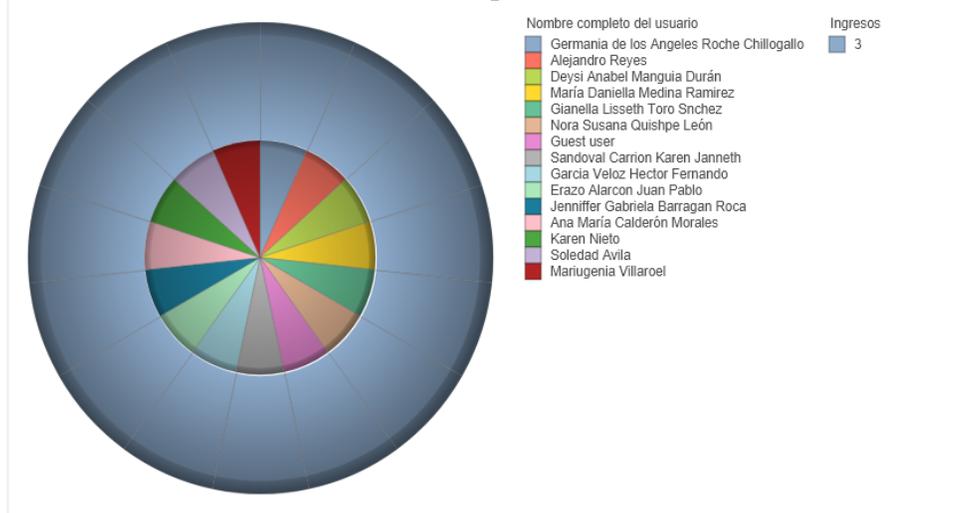
Ilustración 19: Usuarios interactúan con la plataforma



Fuente: Elaboración propia 7

La Ilustración 20 muestra los usuarios que hicieron clic en chat únicamente tres veces a lo largo de su período activo

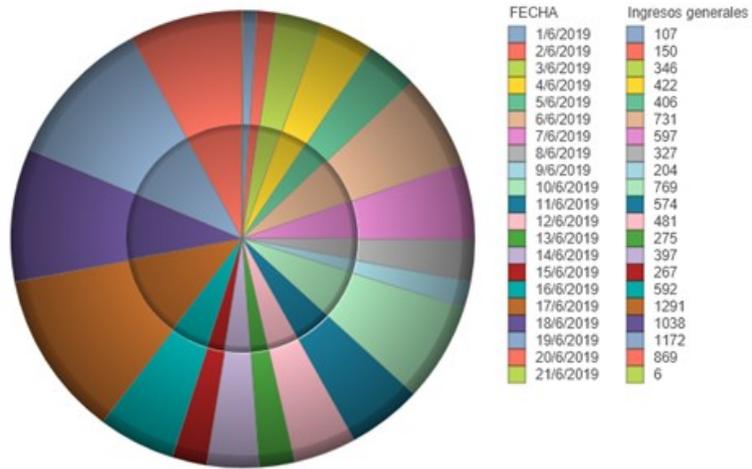
Ilustración 20: Usuarios que hicieron clic en chat



Fuente: Elaboración propia 8

En la Ilustración 21 se representa los ingresos en general a la plataforma virtual en el mes de junio del año 2019, sin tomar en consideración a que actividad específica se realizó dicho ingreso

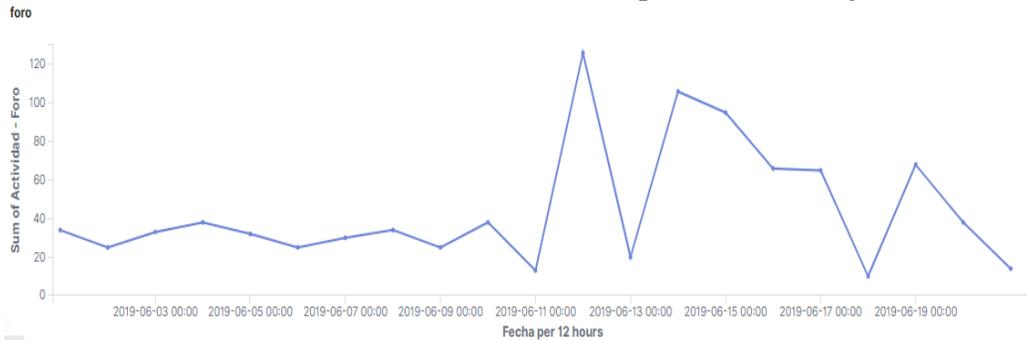
Ilustración 21: Ingresos en general a la plataforma virtual



Fuente: Elaboración propia 9

En la Ilustración 22 se puede apreciar las interacciones recibidas por la actividad foro en el mes de Junio

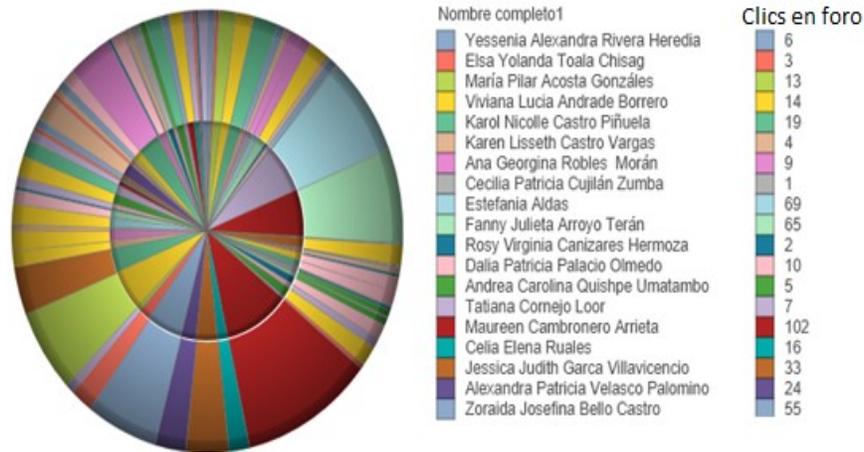
Ilustración 22: Interacciones recibidas por la actividad foro



Fuente: Elaboración propia 10

En la Ilustración 23 se visualiza los mismos datos que en la Ilustración 10 especificando los usuarios y el número de veces que interactuó cada uno

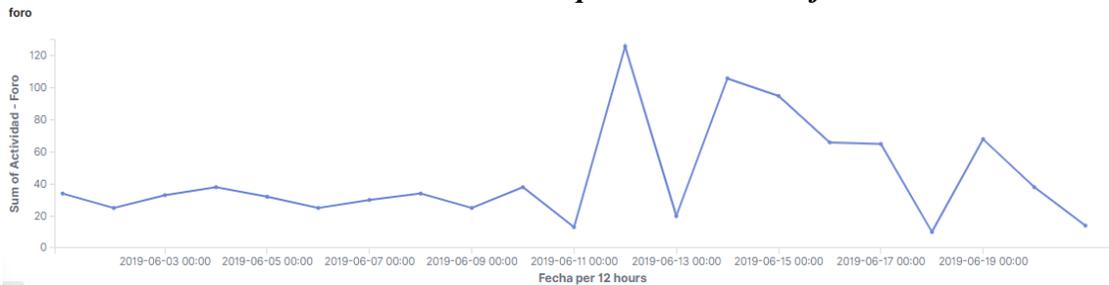
Ilustración 23: Usuarios y el número de veces que interactuó cada uno



Fuente: Elaboración propia 11

En la Ilustración 24 se presenta el número de usuarios que dieron clic en foro en el mismo lapso de tiempo que los anteriores análisis

Ilustración 24: Usuarios que dieron clic en foro



Fuente: Elaboración propia 12

En la Ilustración 25 se presenta los usuarios que dieron clic en la actividad chat en el lapso del mes de junio

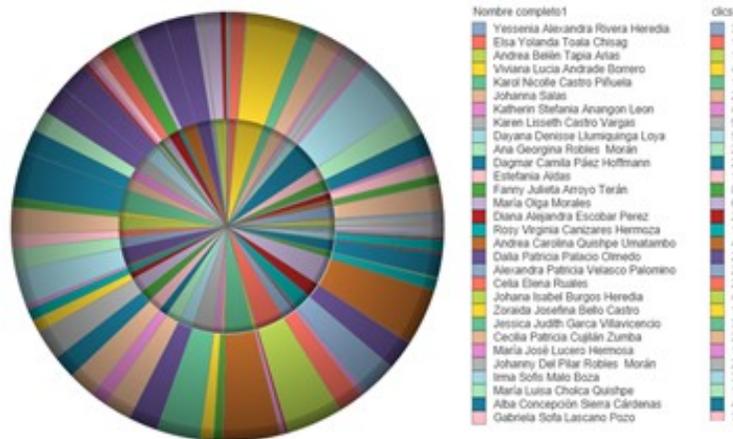
Ilustración 25: Usuarios que dieron clic en la actividad chat



Fuente: Elaboración propia 13

La Ilustración 26 detalla la información de los usuarios que interactuaron con la actividad chat y cuantas veces lo hicieron.

Ilustración 26: Usuarios que interactuaron con la actividad chat



Fuente: Elaboración propia 14

5. Conclusiones:

- Del análisis de resultados se vislumbra que las herramientas de Bi pueden dar resultados que sirvan para la toma de decisiones de negocio en términos comerciales o académicos.
- Del análisis de resultados se puede concluir que las herramientas Data Mart permiten depurar los grandes volúmenes de datos generados en la plataforma virtual y generan resultados que se pueden utilizar y sirven para la toma de decisiones de negocio en términos comerciales o académicos.
- Al aplicar las herramientas de Inteligencia de Negocios se descubren correlaciones entre los datos producidos y almacenados en los servidores de la plataforma virtual y se muestran en gráficas y tablas para un mejor entendimiento e interpretación
- Con la información obtenida se puede generar estrategias de negocio como por ejemplo campañas de marketing directo, por preferencias de horario, por uso de herramientas o por preferencia de tema de estudio.
- Con la presente investigación se facilita la toma de decisiones en cuanto a la calidad de servicio en los procesos enseñanza-aprendizaje planteados dentro de las aulas virtuales

6. Recomendaciones:

- Por la gran cantidad de registros que se manejan es indispensable contar con equipos informáticos que posean gran capacidad de procesamiento de datos.
- Se requiere realizar una limpieza previa de los datos, para evitar resultados erróneos que conlleven a decisiones equivocadas o no deseadas
- Al dividir la información a ser procesada en varios Data Mart, uno por cada departamento que maneje la empresa, se genera independencia de procesos y los resultados buscados en cada área.

7. Referencias:

- [1] D. García Saiz, «repositorio.unican.es,» 5 abril 2016. [En línea]. Available: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8551/Tesis%20DGS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [2] Power Data, «Power Data,» [En línea]. Available: <https://www.powerdata.es/data-warehouse>.
- [3] R. B. Guzmán Mercado, «rberny.com,» 13 marzo 2019. [En línea]. Available: <http://www.rberny.com/blog/data-warehouse/>.
- [4] C. Proal, «Introducción a Decision Support System,» [En línea]. Available: <http://carlosproal.com/dw/dw01.html>.
- [5] L. Aguilar, Inteligencia de Negocios y Analisis de Datos, Bogota, Ciudad de Mexico, Santiago de Chile: Alfaomega, 2019.
- [6] J. Castro, «CORPONET,» ¿Que es la inteligencia de negocios(business intelligence)?, 12 Agosto 2015. [En línea]. Available: <http://blog.corponet.com.mx/que-es-la-inteligencia-de-negocios>.
- [7] D. (s.f.), «Gobierno de Aragon.,» Introduccion a Moodle, [En línea]. Available: <http://www.ics-aragon.com/cursos/iacs/106/moodle-introduccion.pdf>.
- [8] DAVIDOCHOBITS., «ochobitshacenunbyte,» ¿Qué es y cómo funciona Elasticsearch?, 28 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.ochobitshacenunbyte.com/2018/08/28/que-es-y-como-funciona-elasticsearch/>.
- [9] Wikipedia, «Wikipedia,» Qlik, 30 Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Qlik>.
- [10] R. M. Danitzel Jurado, «revistas.utp.ac.pa,» 31 julio 2019. [En línea]. Available: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/download/2229/3207/>.
- [11] M. T. Jiménez Verónica, «Creación de una plataforma virtual para la vinculación de las competencias profesionales docentes en el Ecuador.,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2083/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-014.pdf>.
- [12] N. A. P. Mollo Condori, «repositorio.unjbg.edu.pe,» 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3506>.

- [13 P. Mullo Casnanzuela, «dspace.uniandes.edu.ec,» 2017. [En línea]. Available:
] <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6512>.
- [14 C. Minnaard, D. Servetto, G. Pascal y . M. Unelén Lobo, «www.pag.org.mx,» 2016. [En
] línea]. Available: <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/448>.
- [15 L. Joyanes Aguilar, Inteligencia de negocios y analítica de dato, Bogotá: Alfaomega, 2019.
]
- [16 R. M. Danitzel Jurado, «Implementación de un Data Mart como una solución de
] inteligencia de negocios aplicando metodología ágil en base a la plataforma académica
MOODLE de la Universidad Tecnológica de Panamá,» Revista de Iniciación Científica RIC,
34-43, [En línea]. Available:
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/download/2229/3207>.

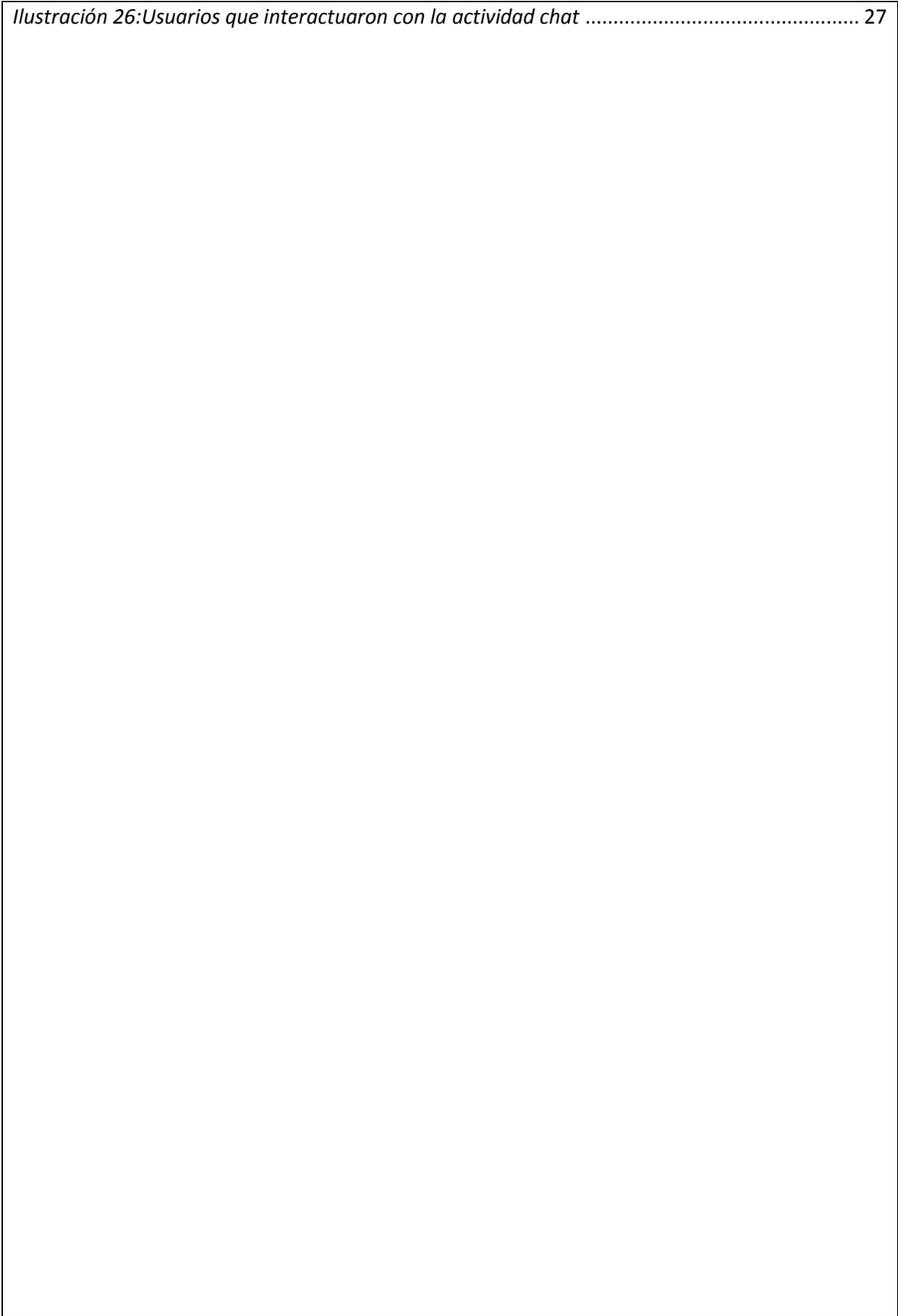
8. Índice de Fuentes

Fuente: Elaboración propia 1	21
Fuente: Elaboración propia 2	21
Fuente: Elaboración propia 3	22
Fuente: Elaboración propia 4	22
Fuente: Elaboración propia 5	23
Fuente: Elaboración propia 6	23
Fuente: Elaboración propia 7	24
Fuente: Elaboración propia 8	24
Fuente: Elaboración propia 9	25
Fuente: Elaboración propia 10	25
Fuente: Elaboración propia 11	26
Fuente: Elaboración propia 12	26
Fuente: Elaboración propia 13	27
Fuente: Elaboración propia 14	27

Índice de Ilustraciones del documento de Investigación e Ilustraciones del Artículo Científico

<i>Ilustración 1: Evolución de los Decision Support Systems (DSS)</i>	6
<i>Ilustración 2: Procedencia de los docentes de plataforma Poliestudios</i>	11
<i>Ilustración 3: Estilos de aprendizaje</i>	12
<i>Ilustración 4: Extracción de registros de la base de datos de moodle</i>	17
<i>Ilustración 5: Información filtrada</i>	18
<i>Ilustración 6: Información Ordenada y clasificada</i>	18
<i>Ilustración 7: Transformación de la base de datos de Excel a Excelastic</i>	18
<i>Ilustración 8: Visualización de datos subidos por excelastic - Chat</i>	19
<i>Ilustración 9: Visualización de datos subidos por excelastic - Foro</i>	19
<i>Ilustración 10: Herramienta de creación de las estadísticas</i>	19
<i>Ilustración 11: Tips para visualizar las tablas estadísticas</i>	20
<i>Ilustración 12: Análisis de resultados</i>	20
<i>Ilustración 13: Esquema general del proceso de IN</i>	21
<i>Ilustración 14: Esquema Específico por actividades</i>	21
<i>Ilustración 15: Clics realizados vs. Fecha de ingreso</i>	22
<i>Ilustración 16: Clics en foro vs Usuarios</i>	22
<i>Ilustración 17: Ingreso de los usuarios a la plataforma por fechas</i>	23
<i>Ilustración 18: Relación existente entre los alumnos y la actividad Chat</i>	23
<i>Ilustración 19: Usuarios interactúan con la plataforma</i>	24
<i>Ilustración 20: Usuarios que hicieron clic en chat</i>	24
<i>Ilustración 21: Ingresos en general a la plataforma virtual</i>	25
<i>Ilustración 22: Interacciones recibidas por la actividad foro</i>	25
<i>Ilustración 23: Usuarios y el número de veces que interactuó cada uno</i>	26
<i>Ilustración 24: Usuarios que dieron clic en foro</i>	26
<i>Ilustración 25: Usuarios que dieron clic en la actividad chat</i>	27

Ilustración 26: Usuarios que interactuaron con la actividad chat 27





Yo, PABLO MARCEL RECALDE VARELA portador de la C.I. 171168055 en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación titulado:

Uso de herramientas de Data Mart como una solución de Inteligencia de Negocios en plataformas de educación virtual.

Caso de estudio: Poliestudios FORPOLINET S.A

elaborado por DARWIN OMAR GARCÍA RUEDA, estudiante de la Maestría en TELEMÁTICA

Mención CALIDAD EN EL SERVICIO de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL), para obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado la tesis de titulación de grado, la apruebo en todas sus partes.

Quito, 2019-04-12.

Lugar y fecha

Firma