



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

**Diseño e implementación de un módulo de Moodle para la
aplicación de Minería de Datos Educativos para la
Universidad Católica Santiago de Guayaquil**

AUTOR:

Cuesta Coronel, Francisco Xavier

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Ingeniero en sistemas computacionales**

TUTOR:

García Sánchez, Roberto, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

9 de marzo de 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Francisco Xavier Cuesta Coronel**, como requerimiento para la obtención del título de **ingeniero en sistemas computacionales**.

TUTOR

f. _____
García Sánchez, Roberto, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Guerrero Yépez, Beatriz del Pilar, Mgs.

Guayaquil, a los 9 días del mes de febrero del año 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Ingeniería

Ingeniería en sistemas computacionales

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Francisco Xavier Cuesta Coronel**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Diseño e implementación de un módulo de Moodle para la aplicación de Minería de Datos Educativos para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del título de **ingeniero en sistemas computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 9 días del mes de marzo del año 2018

AUTOR

f. 
Cuesta Coronel, Francisco Xavier



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Ingeniería

Ingeniería en sistemas computacionales

AUTORIZACIÓN

Yo, **Francisco Xavier Cuesta Coronel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Diseño e implementación de un módulo de Moodle para la aplicación de Minería de Datos Educativos para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 9 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR:

f. 
Cuesta Coronel, Francisco Xavier



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

Facultad de Ingeniería

Ingeniería en sistemas computacionales

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.

Guerrero Yépez, Beatriz del Pilar, Mgs.

DIRECTORA DE CARRERA

f.

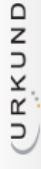
Cornejo Gómez, Galo Enrique, Mgs.

COORDINADOR DEL ÁREA

f.

Camacho Coronel, Ana Isabel, Mgs.

OPONENTE



Documento [TESIS FINAL.docx \(035878050\)](#)
Presentado por 2018-02-23 15:01 (-05:00)
francisco.cuesta.coronel@gmail.com
Presentado por roberto.garcia02.ucsg@analysis.urkund.com
Recibido Plagio [Mostrar el mensaje completo](#)
Mensaje

1% de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar y de manera especial agradezco a Dios por haberme ayudado constantemente y poder así culminar una etapa muy importante de mi vida profesional.

En segundo lugar a mis padres, Plácido y Elvira que son los que han estado a mi lado desde un principio. Ellos me han dado siempre la fuerza y el apoyo necesario para seguir con mis sueños, metas y aspiraciones.

Finalmente, a la chica más linda del mundo, que me apoyo, me guío y se quedó a mi lado todos los días, desde el principio de la tesis hasta la entrega. Gracias, Valeria Velásquez, por haber tenido toda la paciencia y creer en mí siempre.

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a Dios y a mis padres, por siempre estar conmigo en este arduo pero gratificante esfuerzo.

Mi agradecimiento profundo también a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y a través de ella a todos y cada uno de sus docentes que durante toda la carrera se esforzaron continuamente para brindarnos la mejor educación que nos ayudará a construir el Ecuador justo y equitativo que tanto queremos y soñamos.

ÍNDICE

RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCION	2
Capítulo I.....	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Planteamiento del problema.....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. General.....	5
1.3.2. Específicos	5
1.4. Justificación	6
1.5. Alcance.....	6
Capítulo II.....	7
1.1. Marco Conceptual y Legal.....	7
1.2. Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje	7
2.1.1. Ventajas y desventajas de los Eweas	8
2.2. Moodle	10
2.2.1. Ventajas y Desventajas del Moodle.....	10
2.2.2 <i>Plugins</i> analíticos de Moodle	10
2.3 Minería de Datos.....	13
2.3.1 Pre procesamiento de datos como fase de la Minería de Datos.....	13
2.3.2 Aplicación de la Minería de Datos.	14
2.3.3 Minería de Datos Educativos	15
2.4. Universidad Católica Santiago de Guayaquil	17

2.5. Marco legal	18
Capítulo III.....	19
3.1 Tipo de investigación.....	19
3.1.1 Investigación descriptiva	19
3.2 Enfoque metodológico	20
3.2.1 Enfoque cualitativo	20
3.3 Diseño de investigación	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
Capítulo IV	21
4.1 Codificación	21
4.1.1 PHP FILES	21
4.2 Análisis de resultados	33
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje bajo licenciamiento de pago.	9
Tabla 2. Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje bajo licenciamiento libre.....	9
Tabla 3. Plugins del Moodle.....	12
Tabla 4. Métodos de la minería de datos educacionales.	16

RESUMEN

La minería de datos educacional se realiza a partir de una base de datos que tenga numerosos registros y que éstos existan dentro de un entorno de enseñanza y aprendizaje. Su finalidad es que, a partir de esa información conseguida y aplicando técnicas de minería de datos, se pueda sacar provecho. Esto hace referencia al establecimiento de parámetros y predicciones que puedan ser fácilmente interpretados por los docentes, para que ellos puedan realizar acciones según los resultados obtenidos a partir de esta valiosa información educativa.

Sin embargo, en esta primera etapa se aplicará la selección, extracción, análisis y transformación de los datos obtenidos de los logs de la plataforma educativa Moodle. Para conseguir el fin propuesto, se creará un módulo para la realización de las fases previamente mencionadas. A fin de que tanto los docentes como los estudiantes puedan llevar un registro de la evaluación brindada por ambas vías, siempre que éstos participen en la misma aula virtual.

Palabras Claves: MINERÍA DE DATOS EDUCACIONAL; MOODLE; ETL; MÓDULO; ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

ABSTRACT

The educational data mining can be executed from a database that has numerous records and exist inside an environment of education and learning. Its purpose is that, from this obtained information and applying different techniques of data mining, extract profitable details to develop new ways of teaching. This process permits to establish parameters and predictions that could be easily interpreted by the teachers, in order to take actions according to the results obtained from this valuable educational information.

Nevertheless, in this first stage there will be applied the selection, extraction, analysis and transformation of the information obtained of the logs of the educational platform Moodle. To acquire the proposed end, a module will be created for the accomplishment of the before mentioned phases. So, that both teachers and students could take a record of the evaluation offered to both routes, providing that these take part in the same virtual classroom.

Keywords: EDUCATIONAL DATA MINING; MOODLE; ETL; MODULE; VIRTUAL ENVIRONMENT OF EDUCATION AND LEARNING.

INTRODUCCIÓN

Los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, también conocidos como Learning Management Systems o Learning Support Systems, facilitan el flujo e intercambio de información entre los estudiantes que forman parte del curso al igual que los docentes. Si bien existen diferentes definiciones de EVEA, estos pueden describirse como una colección de herramientas integradas que facilitan la administración de las actividades impartidas y el cual provee un mecanismo de entrega, seguimiento de los estudiantes, evaluación y acceso a los recursos. Además, sus expectativas al momento de ser implementadas son bastante altas debido a su versatilidad al momento de impartir temas y contenidos. También posee la característica de flexibilidad, dado que permiten el ingreso en cualquier momento y lugar.

Sin embargo, una de sus ventajas más notorias es que los estudiantes que interactúan con un EVEA, deben tener un rol más activo, dado que su ausencia podría significar una alta probabilidad de desertar del curso. A su vez, le permite al estudiante gestionar información aumentando su esfuerzo y ampliando sus habilidades para dicha actividad. En cambio, para los docentes el trabajar en un ambiente de este tipo también implica un compromiso con la innovación de sus métodos. Cabe recalcar que es esencial la preparación de los docentes en este ámbito no solo para motivar, sino para potenciar su rendimiento y el de los estudiantes.

Hoy en día muchas universidades usan la plataforma Moodle (aula virtual) en donde los docentes tienen la oportunidad de realizar sus clases con sus estudiantes de una forma mucho más dinámica, pero a la vez simplificada. Aun cuando la primera versión de Moodle fue lanzada en el año 2001, ha ido evolucionando favorablemente con el avance de la tecnología y la mayor demanda de los usuarios ante las plataformas educativas virtuales en línea.

En este sentido, dotar con herramientas que le permitan poder tomar decisiones beneficiosas para el aprendizaje del estudiante es uno de los objetivos de numerosas investigaciones, especialmente si existen usuarios que producen una gran cantidad de datos. Para poder realizar esta tarea se necesita un análisis de los registros proporcionados por la plataforma de las actividades que desarrollan los participantes de los cursos, y partiendo de esta información, realizar una exploración

de la base de datos registrada con el objetivo de encontrar información que nos facilite la toma de decisiones, y constituir una herramienta que facilite fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los usuarios de esta plataforma.

Es justo en este punto donde se aplica el proceso de ETL para obtener datos, transformarlos y dejarlos listo para la carga de una herramienta que pueda realizar aplicación de la Minería de Datos. Su aplicación sobre los EVA origina la Minería de Datos Educativa, donde los datos adquiridos desde estos entornos pueden poseer un gran impacto en la práctica e investigación educativa bajo las cuales se pueden generar predicciones, patrones de conducta, parámetros, etc.

CAPÍTULO I

1.1. Antecedentes

Extract, Transform and Load es el proceso que permite a las instituciones, organizaciones y demás, mover datos desde múltiples fuentes, limpiarlos y volver a colocarlos en otra base de datos. En 1970, nace propiamente el concepto de ETL donde, por sus siglas, debía entenderse como fases a seguir de manera lógica. “La primera fue Extract o extracción y marcó referencia a la lectura de datos de una base de datos extraída de una o diversas fuentes” (TerraSyncOperation, 2003, p.78). Su segunda sigla Transform o transformar donde pasaba al proceso de modificación de los datos obtenidos de la antigua base de datos y convertirlos en datos que serán cargados. Esto hace referencia a la última fase, Load o cargar donde se planteó su convertibilidad para la aplicación de lo que posteriormente se conocería como Minería de Datos.

La Minería de Datos surgió en años noventa conceptualmente conocido como Data Mining y se vinculó estrechamente con la dirección de empresas y, en concreto, el marketing. Sin embargo, Tomás Aluja alegó que: “también debería ser considerado como una tecnología emergente que parte, por un lado, de las técnicas estadísticas y por otro, de las técnicas de inteligencia” (Aluja, 2001, p.5). Para el 2006, Riquelme, declaró que la Minería de Datos era aplicable para el comercio y banca, medicina, seguridad y detección de fraude, ciencias sociales, ciencias ambientales, educación y demás.

En el último ámbito se posee investigaciones en España, la Universidad Politécnica de Valencia (2007), la cual aplicó técnicas de minería de datos en un análisis del rendimiento académico en los estudios de informática. De la misma forma, la Universidad Carlos III en Madrid (2008) donde se hizo un profundo estudio de la Minería de Datos en la Educación. Posteriormente, llegó a Latinoamérica empezando por países como Chile, Quiroga (2008) colaboró en la aplicación de un modelo de alerta académica. En México, Valero (2009) usó la aplicación de minería de datos para predecir la deserción en la Universidad tecnológica de Izúcar de Matamoros.

1.2. Planteamiento del problema

El uso de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) se ha generalizado para la impartición de cursos tanto en pregrado como posgrado, y en sus diferentes modalidades (presencial, semipresencial o distancia). Sin embargo, surgen nuevas dificultades que deben superarse para conseguir que los estudiantes culminen con éxito su curso como el uso de la información registrada de la actividad de los usuarios que pueda permitir detectar síntomas de fracaso estudiantil, y por tanto implementar medidas frente a esta situación.

En el caso de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG), la plataforma Moodle es la herramienta de entorno virtual de enseñanza y aprendizaje utilizada por la institución, implementada tanto como soporte complementario de las clases presenciales, como para la educación a distancia.

En la UCSG se encuentran diseñados e implementados muchos procesos que dan soporte a la gestión académica, por lo que la misma universidad podría aprovechar la información que genera su entorno virtual de enseñanza y aprendizaje con el fin de procesarla y obtener comportamientos de los estudiantes que podrían ayudar a la mejora continua del entorno virtual del alumnado y del profesorado. Por todo ello, a través de esta investigación se busca diseñar e implementar un módulo que permita un procesamiento de base de datos para Moodle.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Elaborar un módulo para el Moodle que permita la realización de un ETL de la participación de los estudiantes y docentes en la plataforma virtual.

1.3.2. Específicos

- Implementar el ETL propuesto para ejecutar la minería de datos.
- Analizar la base de datos del Moodle para obtener los registros de la participación de los usuarios.
- Establecer beneficios de la utilización de ETL en una base de datos extraída del Moodle para la UCSG.

1.4. Justificación

Se trata de implementar un módulo que permita el proceso ETL, como primera fase, para el sistema de gestión de aprendizaje (Moodle) de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil cuyo propósito será el agilizar los procesos de extracción, transformación y carga de la base de datos del mismo sistema.

1.5. Alcance

Diseño de un módulo que habilite la aplicación de tres herramientas en una, Extract, Transform, Load (ETL) para Moodle que permita visualizar los datos obtenidos ya ordenados y pulidos.

CAPÍTULO II

1.1. Marco Conceptual y Legal

En este capítulo se incluye información relevante sobre el uso e importancia de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje y las ventajas que podría aportar la aplicación de la minería de datos en estos. Además, lo que se entiende por minería de datos, las técnicas más utilizadas en cuanto a minería de datos y su aplicación en los entornos virtuales. Adicionalmente, se le da un tratamiento al significado de Moodle, los *plugins*, sus ventajas y desventajas, y finalmente, la base legal que permitiría su implementación en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

1.2. Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje

Se denomina Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) a un ambiente digital que tiene como característica estar hospedada en la red interna de una institución o en la red mundial, cuyo propósito es impartir cursos a sus usuarios simulando un aula virtual con estudiantes y profesores que seguirán el objetivo del mismo curso. El docente es el encargado de seleccionar y ordenar los temas que se estudiarán en el curso, dar a conocer los objetivos del mismo, definir las actividades, expresar las herramientas del entorno virtual que se utilizarán, crear el material didáctico que se subirá en el entorno, tiempos de finalización de trabajo y evaluar a los estudiantes (Salinas, 2011).

Los EVEA deben de ser flexibles por las adaptaciones que se realizará en la organización donde se va a implementar, escalables pretendiendo funcionar en una pequeña o gran cantidad significativa de usuarios e interactivos porque los usuarios necesitan tener una interacción agradable con el sistema (Belloch, 2009). Estos sistemas también poseen aplicaciones o programas informáticos que facilita a los estudiantes a realizar las actividades dictadas en las clases virtuales como por ejemplo calculadoras, traductores, estadísticas, entre otros (Salinas, 2011).

2.1.1. Ventajas y desventajas de los EVEA

Según Olga Mazorra (2009) las ventajas y desventajas son las siguientes:

Ventajas

- Un amplio alcance debido a que se puede acceder desde dispositivos móviles en cualquier lugar.
- Son ágiles en el procesamiento de datos.
- Poseen flexibilidad porque los estudiantes pueden acoplar los cursos del EVEA según sus agendas.
- Grandes gestores de cursos virtuales.
- Consume menos recursos.
- Centradas en los intereses y posibilidades del estudiante
- Ayuda a los estudiantes a tener un pensamiento crítico
- Utilizan múltiples medios para presentar información
- Crea un aprendizaje cooperativo
- Estimula el aprendizaje exploratorio
- Crea un aprendizaje interactivo.

Desventajas

- Problemas técnicos como incompatibilidad entre diversos tipos de sistemas operativos, el ancho de banda, entre otros.
- Los usuarios deben constar con conocimientos informáticos para el manejo de los EVEA.
- Problemas de seguridad
- Posible fraude a la realización de las actividades del curso.

Tal como se menciona, este entorno ofrece las condiciones idóneas para desarrollar eventos académicos online, poder monitorear el progreso de los usuarios registrados y realizar las evaluaciones a los usuarios. Por estas características a los EVEA poseen una demanda por las diferentes instituciones educacionales. En la tabla 1 se muestran algunos de los EVEA de suscripción de pagos utilizados.

Tabla 1. Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje bajo licenciamiento de pago.

EVEA licenciamiento	Página Oficial
 Blackboard	http://www.blackboard.com
 schoolology	https://www.schoolology.com
 canvas	https://www.canvaslms.com
 docebo	https://www.docebo.com

Por otra parte, existen muchos entornos virtuales bajo licenciamiento de software libre, tales como:

Tabla 2. Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje bajo licenciamiento libre

EVEA libres	Página Oficial
 ATutor	http://www.atutor.ca
 Chamilo E-Learning & Collaboration Software	https://campus.chamilo.org
	https://moodle.com/

Según los autores Adell, Jaume, View y Adell (2014) la Fundación de Software Libre (en inglés Free Software Foundation) defiende la definición de software libre como la libertad de los usuarios a usar el programa para cualquier finalidad que ellos deseen como copiar, ejecutar, estudiar, mejorar el programa.

2.2. Moodle

Moodle, mencionado previamente, es un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto según la página oficial de Moodle (2017), la primera versión de Moodle fue liberada en el 2001 por Martin Dougiamas, su diseño modular facilita la apertura de nuevos cursos, añadiendo contenidos que involucran tanto a los estudiantes como al docente y, además, tiene una gama flexible de módulos de actividades y recursos (Muñoz-Gea, Cruz, Sáez, Pérez, & Hernández, 2016). Lo cual lo hace una herramienta muy potente y, a la vez, le otorga una razón importante por la cual la Universidad Católica Santiago de Guayaquil lo ha adquirido en su sistema de aprendizaje. En adición, hoy en día es usado tanto por los estudiantes que asisten a clases físicamente como los que las reciben a distancia a través de clases virtuales.

2.2.1. Ventajas y Desventajas del Moodle

2.2.1.1. Ventajas

Es una plataforma virtual de código libre.

Sistema modular, que le permite agregar plugins o crear características según las necesidades.

Soporta muchas actividades

Incluye talleres realizado en parejas.

Mensajería a tiempo real.

Foros Wiki.

Monitoreo del progreso de los usuarios del curso.

Opciones de reporte.

Soporta muchos lenguajes.

2.2.1.2 Desventajas

La instalación no es muy segura.

2.2.2 Plugins analíticos de Moodle

Moodle posee herramientas de análisis que facilitan a los usuarios a tener una mejor experiencia. Los plugin pueden obtener registros de las interacciones que se

realizan en el Moodle y guardarlos en logs. Estos logs pueden ser aprovechados por los mismo plugins que se dedican a realizar informes, aprender comportamientos y generar predicciones de la información obtenida.

Tabla 3. Plugins del Moodle

Nombre del plugin	Tipo de plugin	Utilizado	Descripción
Bitácoras	Informe	P – A – T	Reportes de actividades realizadas en el Moodle.
Actividad	Informe	P	Genera un reporte del curso.
Finalización de actividad	Informe	P	Monitoreo de progreso.
Bitácoras en vivo	Informe	P – A	Bitácoras automáticamente refrescadas.
Retroalimentación	Actividad	P – I	Aplicar encuestas.
Estadísticas	Informe	P	Analiza exámenes y brinda un formato de tabla y un gráfico.
Participación	Informe	P	Reporte de participación para una actividad
Reporte de encuesta	Informe	P	Reporte de encuesta por curso.
Inspire	Herramienta Administrativa	P – I	Análisis del aprendizaje predictivo.
Cuestionarios	Actividad	P – I	Realiza cuestionarios al curso.
Vista general del curso	Informe	A – T	Informe de los cursos más activos o más participativos.
Estatus de finalización de curso	Bloque	P – E	Muestra el estado de cumplimiento del curso.
Barra de progreso	Bloque	P – E	Muestra el progreso de todos los participantes de los cursos.
Lista de eventos	Informe	P – A	Son notificaciones internas de que algo ha pasado.
Bloque de resultados de actividad	Bloque	E	Muestra los resultados de las actividades calificadas en un curso.
Reportes configurables	Informe	P – A – D	Construcción de reportes personalizados.
Vista general	Informe	P – E	Puede verse un reporte de vista general de estudiantes seleccionados.
Estadísticas	Informe	A – T	Generar gráficas y tablas de la actividad de un determinado sitio.
Monitoreo de eventos	Informe	P – A – T	Envía notificaciones cuando ocurre un evento.
Consultas ad-hoc a BasedeDatos	Informe	P – A – T	Consultas a la base de datos.
Engagement Analytics block	Bloque Informe Actividad	P	Informe del progreso de los estudiantes de un determinado rango de indicadores.
Dedicación al curso	Bloque	E – P	Informe de dedicación de los participantes de un curso de Moodle.
Graph Stats	Bloque	P – A	Crea grafico estadístico de los visitantes.
GISMO	Bloque	P	Monitoreo y rastreo gráfico de un curso.
Level up!	Bloque	P – E	Genera punto de experiencia a los alumnos de un curso.
Gráfica de foro	Informe	P	Analiza interacciones en un simple foro de actividad y crea un gráfico.
Gráficas Analíticas	Bloque	P	Genera grafico destinados a facilitar las decisiones pedagógicas.
Mapa de calor	Bloque	P	Cubre un mapa de calor dentro de un curso.
Análisis	Local	A – T	Piwik, Google Universal Analytics and Google Legacy Analytics.
Grade Distribution	?	?	Permite la vista de la distribución de las notas de los estudiantes de un curso.
Logstore xAPI	Logstore	A – T – I	Emite eventos desde el almacén de registros de Moodle.

Nota: D=Desarrolladores, P=Profesores - A=Administradores - T=Tomadores De Decisiones - I= Investigadores, E=Estudiantes. Fuente: Adaptado por el autor de Moodle (Moodle, 2017b)

2.3 Minería de Datos

“La minería de datos es buscarle sentido a un estallido de la información que se almacena” (Salazar, Corrales & Trujillo, 2011, p.4). Los datos ya no están expresados en tuplas de número o cadenas de caracteres como lo estaban en antiguas versiones de bases de datos. En la actualidad se pueden agregar diferentes clases de datos como videos, imagen, texto, entre otros; realizando posible también el procesamiento de estos tipos de datos. Los datos en bruto no son muy beneficiosos por lo que se necesitan pulirlos para poder obtener de ellos grandes beneficios, pero primero se debe de extraer información útil para la toma de decisiones o exploración (Riquelme & Ruíz, 2006).

2.3.1 Pre procesamiento de datos como fase de la Minería de Datos

“El propósito fundamental de la preparación de datos es manipular y transformar datos brutos para que el contenido de información envuelto en el conjunto de datos puede ser expuesto” (Pyle, 1999, p.120). Partiendo de este concepto, se establece que para que los docentes puedan trabajar en un ambiente virtual, es necesario trabajar con la base de datos de sus estudiantes en conjunto. Sin embargo, para poder extraer información útil, se deberá aplicar el pre procesamiento ETL

El ETL comprende seis fases esenciales para que la posterior aplicación de Minería de Datos obtenga información útil. La primera fase es limpieza de datos que “consiste en la eliminación de datos irrelevantes” (Huapaya, Lizarralde, Arona et al., 2012, p.996). Identificación del usuario que “permite reconocer la asociación entre el estudiante y su actividad en las páginas del sistema” (Ibid). Identificación de la sesión que hace referencias a “las páginas del curso que el estudiante visitó” (Ibid). Transformación de los datos que permite realizar el “cálculo de nuevos atributos a partir de los existentes” (Ibid). Integración de los datos que “es la integración y sincronización de datos desde fuentes heterogéneas”. Finalmente, la reducción de datos donde “se reduce la dimensión de los datos a fin de un mejor procesamiento” (Ibid).

2.3.2 Aplicación de la Minería de Datos.

Según el Tecnológico Nacional de México (2012) y Riquelme & Ruíz (2006) la minería de datos puede ser aplicada a numerosas áreas, prácticamente en todas las actividades donde sea gestionado por humanos y se pueda tener datos de ellas:

Comercio; previsión de ventas, encontrar relaciones entre los clientes y atributos demográficos, predecir impacto de las campañas en redes sociales.

Banca: encontrar patrones del uso de las tarjetas de créditos, predecir clientes que puedan desafiarse del banco, pronosticar personas que puedan cumplir con el pago de los préstamos, identificar clientes leales y análisis de riesgo.

Seguros y salud privada; predecir los riesgos que tienen los clientes.

Medicina y Farmacia; realizar diagnósticos y tratamientos efectivos según un histórico, segmentación de los pacientes para una atención mucho más eficaz.

Geología, minería, agricultura y pesca: identificación de áreas de uso para distintos cultivos o de pesca o de explotación minera en bases de datos de imágenes de satélites

Ciencias Ambientales: identificación de modelos de funcionamiento de ecosistemas naturales y/o artificiales (p.e. plantas depuradoras de aguas residuales) para mejorar su observación, gestión y/o control.

Ciencias Sociales: Estudio de los flujos de la opinión pública. Planificación de ciudades: identificar barrios con conflicto en función de valores sociodemográficos.

Transportes: planificación de la distribución de rutas, analizar carga.

Procesos industriales: clientes, comportamiento de compuestos, predicción de fallos, composiciones óptimas en mezclas.

Educación: Detectar estudiantes con dificultades de aprendizaje, identificar los errores de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.3 Minería de Datos Educativos

Sin embargo, para que funcione el EDM se requiere contar con datos, que son posibles obtenerlos a través de los Sistemas de Gestión de Enseñanza o *Learning Management System* (LMS). Al proceso de análisis y obtención de conocimiento beneficioso y útil de los datos se lo conoce como Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (En inglés Knowledge Discovery in Databases, KDD), existe una pequeña confusión entre DM y KDD. La Minería De Datos es la extracción de patrones de los datos que se obtiene a través de la realización de algoritmos y el Descubrimiento De Conocimiento En Bases De Datos es la propia interpretación del producto de la minería de datos (Riquelme & Ruíz, 2006).

Según Sims (1999), citado por Muñoz-Gea et al. (2016), estos datos pueden ser reutilizados para el análisis de los mismos debido a que estos sistemas registran usuarios, organiza catálogos de cursos, almacenan datos de los usuarios, proveen informes para la gestión y algunos pueden hasta incluir herramientas de comunicación de los participantes de los cursos, por lo que también se generaría una nueva variante que son los logs de conversaciones.

Existen métodos populares dentro de EDM y son reconocidos como métodos universales en todos los tipos de minería de datos entre ellos está el método de predicción, clústeres, detección de valores atípicos, minería de relaciones, análisis de redes sociales, minería de procesos y minería de textos.

Tabla 4. Métodos de la minería de datos educacionales.

Nombre	Objetivo	Descripción	Utilidad EDM
Detección de valores atípicos	Descubrir puntos de datos que son significativamente diferentes que el resto de los datos.	Un valor atípico es una observación (o medida) diferente que generalmente es más grande o más pequeña que los otros valores en los datos.	Detectar estudiantes con dificultades de aprendizaje, desviaciones en las acciones o conductas del alumno o del educador.
La minería de relaciones	Identificar las relaciones entre variables y normalmente codificarlas en reglas para su uso posterior.	La minería de reglas de asociación (cualquier relación entre variables). La minería de patrones secuencial (asociaciones temporales entre variables) La minería de correlación (correlaciones lineales entre variables) La minería de datos causales (relación causal entre variables).	Identificar las relaciones en los patrones de comportamiento de los alumnos y diagnosticar las dificultades o errores de aprendizaje de los estudiantes que frecuentemente ocurren juntos.
El análisis de las redes sociales	Entender las relaciones entre entidades conectadas por la información.	En términos de teoría de redes que consiste en nodos (representando individualmente actores dentro de la red) y conexiones o enlaces (que representa dentro las relaciones de los individuos, como la amistad, parentesco, posición organizacional, entre otros.	Interpretar y analizar la estructura y relaciones en procesos colaborativos e interacciones con herramientas de comunicación.
Minería de procesos	Extraer el proceso sobre conocimiento de eventos de bitácoras registrados por un sistema informático para tener una clara representación visual de todo el proceso.	Consiste en tres sub campos: •Conformance Checking •Modelo de descubrimiento •Modelo de extensión.	Reflejar el progreso de los estudiantes en términos de las trazas examinadas consistiendo en la secuencia del curso, notas, y marca de tiempo (cuando un evento ocurre / hora/ día).
Minería de textos o análisis de texto	derivar la información de los textos.	Los procesos típicos de la minería de texto incluyen categorización de texto, clustering de texto, entre otros.	Análisis del contenido de las discusiones de los foros, Moodle, chats, Web pages, documents, and so forth.
Predicción	Inferir un atributo de algún blanco o un simple aspecto de datos.	Los tipos de métodos de predicción son: clasificación, regresión o en estimación densa.	Predicción del rendimiento y detección del comportamiento de los estudiantes.
Clustering	identificar grupos de instancias que son similares en algún aspecto.	Regularmente, algunas clases medidas de distancias son usadas para decidir cuan similar son las instancias.	Agrupar materiales de cursos similares o estudiantes basándose en su enseñanza e interacción de patrones.

Fuente: Adaptado por el autor de Peña-Ayala (2013)

2.4.Universidad Católica Santiago de Guayaquil

La Universidad Católica Santiago de Guayaquil constituida el 17 de mayo de 1962 por decreto del Dr. Carlos Julio Arosemena Monroy, presidente Constitucional de la Republica de 1961 hasta 1963 y el Ministerio de Educación quien dio la autorización para su ejercicio (Chóez, Stalyn, Carrera, & Javier, 2017). Gracias a su misión y visión expuestos a continuación:

Misión

“Generar, promover, difundir y preservar la ciencia, tecnología, arte y cultura, formando personas competentes y profesionales socialmente responsables para el desarrollo sustentable del país, inspirados en la fe cristiana de la Iglesia Católica” (Universidad Catolica Santiago De Guayaquil, 2014.).

Visión

“Ser una Universidad católica, emprendedora y líder en Latinoamérica que incida en la construcción de una sociedad nacional e internacional eficiente, justa y sustentable” (Universidad Catolica Santiago De Guayaquil, 2014.).

La universidad ha fortalecido sus procesos y se ha convertido lo que es hoy, en una de las universidades más conocidas de Guayaquil. Un ejemplo de esta evolución es la integración de un sistema académico virtual llamado Moodle conocido por ser un entorno académico virtual muy eficaz para realizar cursos educativos.

2.5.Marco legal

En la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008) el Art. 26 da a conocer que la educación es un derecho de los ciudadanos y deberá de ser respetado a cabalidad hasta el fin del proceso educativo de los mismos. Esta acción será regulada por el Estado con el fin de que se lleve a cabalidad según lo determina el Art. 344.

Como lo determina el Art. 5 de la Ley Orgánica de Educación Superior (Barrezueta, 2010) los estudiantes deberán acceder a una educación superior de calidad y pertinente que les permita iniciar una carrera académica y/o profesional en igualdad de oportunidades. También deberán participar en el proceso de evaluación y acreditación de su carrera.

El Art. 6 en los literales b) y d) expresa que los profesores o profesoras e investigadores o investigadoras, deberán de contar con las condiciones necesarias para el ejercicio de su actividad y participar en el sistema de evaluación institucional.

Según el Art. 14 la Universidad Católica forma parte de las instituciones del Sistema de Educación Superior.

Moodle es un sistema informático con software libre que ha optado la UCSG en adquirir años atrás, lo que ha fortalecido el cumplimiento llevar obligatoriamente un programa informático con software libre las instituciones de educación superior como es mencionado en el Art. 32.

La segunda disposición general las instituciones de educación superior legalmente autorizadas podrán ofertar y ejecutar programas de educación superior, estos programas podrán ser presencial, semipresencial, a distancia, virtuales. Antes cada programa deberá

Se exige según el Art.94 a las instituciones de educación superior que tengan permanentemente una evaluación de calidad por lo que se usara procesos para la obtención de datos cuantitativos y cualitativos que permitan emitir algún resultado y analizar los procesos con el fin de mejorar los programas de estudios.

CAPÍTULO III

En este capítulo se describe la metodología empleada para la realización de la investigación llevada a cabo, detallando el tipo de investigación, su diseño e instrumentos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de la información. En concreto se describe las bases de esta investigación descriptiva, cualitativa e inductiva.

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), se puede entender los tipos de investigación de la siguiente forma:

Descriptivas	Se utiliza para dar una reseña de rasgos, cualidades o atributos.
Correlacionales	Mide el grado de relación entre las variables estudiadas.
Explicativa	Da razones del porqué de los fenómenos.
Longitudinal	Compara datos obtenidos en diferentes momentos de una misma población con el propósito de evaluar los cambios.

3.1.1 Investigación descriptiva

La presente investigación es de tipo descriptivo que, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), se describe situaciones y eventos, es decir como son y sus atribuciones o cualquier otra característica que sea sometida a análisis.

Estos estudios pueden otorgar la posibilidad de realizar un recuento preciso de los procesos implementados para el estudio. Además, permite una descripción profunda y detallada paso a paso de los hechos y herramientas que se han utilizado a lo largo de la investigación.

3.2 Enfoque metodológico

Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman en la sexta edición del libro de *Metodología de la Investigación* que a lo largo del tiempo han aparecido diferentes tipos de pensamiento que se han sumado a la historia de la ciencia, y que se clasifican principalmente en dos enfoques: cuantitativo y cualitativo.

3.2.1 Enfoque cualitativo

El enfoque utilizado en este trabajo esencialmente reside en el cualitativo, dado que se busca dar una descripción del proceso ejecutado. Además, da paso a una “acción indagatoria que se mueve de manera dinámica” (Hernández et al., 2014, p.7). A pesar de que su complejidad es mayor, también lo es su flexibilidad lo que le permite al estudio cambiar, modificar o eliminar ciertos procesos para volver a implementarlo.

3.3 Diseño de investigación

Una vez definido el tipo y el enfoque de la investigación este lleva a establecer un diseño de investigación, el mismo debe poder adaptarse a las características del trabajo de estudio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

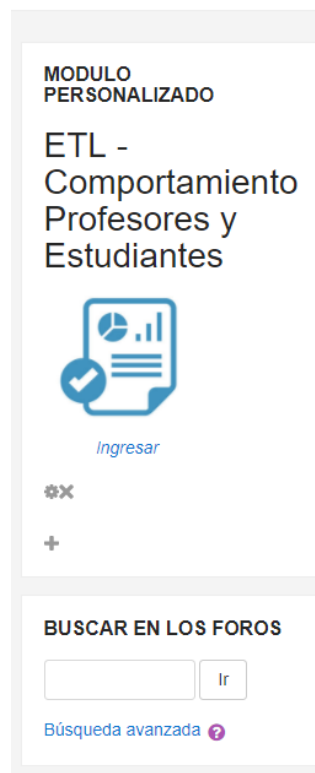
En esta sección se detallan los instrumentos utilizados para la recolección de la información que será utilizada para la construcción de la propuesta, acorde a las necesidades que se identifiquen en la misma.

Además, se trabajará con la plataforma virtual Moodle para realizar la extracción de la base de datos del mismo. También se agregará el uso de lenguaje de consulta estructurada en la base de datos del Moodle para la extracción de los datos necesarios que proporcionan el conocimiento de la interacción del docente y del alumno en el Moodle. Se usará PHP como lenguaje computacional para la elaboración del procesamiento de los procesos involucrados en el estudio y el Framework Bootstrap para el diseño de la página web donde se mostrará los datos pre procesados. Finalmente, también se recurrió a la revisión bibliográfica de documentos necesarios para el entendimiento y aplicación del ETL

CAPÍTULO IV

En el presente capítulo se presentará el módulo realizado para la extracción de los datos del comportamiento de los estudiantes y profesores en el entorno virtual Moodle. A través de un análisis realizado, se optó por la extracción de datos necesarios de un archivo .CVS que podrá ser descargado con el fin de facilitar a la aplicación de minería de datos educacionales obteniendo ciertos patrones de comportamiento del estudiante y del docente.

Por medio de un bloque personalizado que se presentará en el Moodle, se hará la interacción del módulo que desarrolla un ETL del Moodle del comportamiento de los profesores y estudiantes de uno o varios cursos.



4.1 Codificación

La propuesta se realizó en PHP7, se usó Bootstrap para la creación de interfaces web de CSS y Jquery para la interacción con los documentos HTML.

4.1.1 PHP FILES

Loggin.php

Este archivo contiene la codificación de la página de identificación del usuario para el módulo, lo que podemos apreciar en las etiquetas de HTML con algunas características en CSS para la presentación de la página de ingreso donde el usuario se identificará y podrá acceder a las bondades del módulo.

```
43 <!DOCTYPE html>
44 <html>
45 <head>
46   <link rel="stylesheet" href="bootstrap/css/bootstrap.min.css"/>
47 </head>
48 <body style="margin-top: 10%;">
49   <div class="container">
50     <div class="col-md-push-3 col-xs-12 col-md-3">
51       <h1 align="center">Loggin</h1>
52       <div class="well">
53         <form method="POST" action="" class="form-horizontal">
54           <div class="form-group">
55             <label for="exampleInputEmail1">Usuario</label>
56             <input type="text" name="username" class="form-control" placeholder="Usuario"/>
57           </div> <div class="form-group">
58             <label for="exampleInputPassword1">Contraseña</label>
59             <input type="password" name="password" class="form-control" placeholder="Contraseña"/>
60           </div>
61           <input type="submit" name="submit" class="btn btn-primary" value="Ingreso" />
62         </form>
63       </div>
64     </div>
65   </div>
66 </body>
</html>
```

Esta marcación generará la siguiente pantalla para la identificación del usuario; donde se ingresará el usuario del Moodle y su respectiva contraseña. Al momento de ingresar ambos requerimientos, se realizará la búsqueda necesaria en la base de datos del Moodle de la tabla que contiene los usuarios del Moodle. También se contempló que no todos los usuarios del Moodle podrán ingresar al módulo. Solo podrán ingresar los usuarios que poseen uno de los siguientes roles: rol de administrador, profesor con permisos de edición, profesor y creador de cursos.

Loggin



The image shows a login form with a light gray background. At the top, the word "Loggin" is written in a large, dark font. Below it, there are two input fields. The first is labeled "Usuario" and contains the text "Usuario". The second is labeled "Contraseña" and contains the text "Contraseña". Below these fields is a blue button with the text "Ingreso" in white.

Para la verificación se realizó una consulta a la base de datos de la existencia del usuario con su respectiva clave. Se pudo observar que cuando genera un usuario en el Moodle se exige que el mismo tenga una clave de ingreso lo cual será encriptada con el método Blowfish y por defecto tendrá un costo de 10; esto determina que tan complejo debe de ser el algoritmo realizado en la encriptación. A continuación, se aprecia la codificación en PHP para la validación del usuario.

```
9  if(isset($_POST['username'])) {
10     $uname=$_POST['username'];
11     $password=$_POST['password'];
12     $sql="Select username,password,id from mdl_user where username='".$uname.'" limit 1";
13     $result=mysqli_query($conn, $sql);
14     if ($result->num_rows>0) {
15         while($row = $result->fetch_assoc()) {
16             if (password_verify($password, $row["password"])) {
17                 $iduser=$row["id"];
18                 $usr=$row["username"];
19                 session_start();
20                 $_SESSION["id"] = $iduser;
21                 $_SESSION["user"] = $usr;
22                 $query="SELECT roleid FROM mdl_role_assignments where userid=".$iduser." order
                by roleid asc limit 1";
23             } else {
24                 session_start();
25                 session_unset();
26                 session_destroy();
27                 header("Location: loggin.php");
28             }
29         }
30     }
31     $result2=mysqli_query($conn, $query);
32     while($row1 = $result2->fetch_assoc()) {
33         if($row1["roleid"]>4) {
34             header("Location: loggin.php");
35         }else{
36             header("Location: intro.php");
37         }
38     }
39 }
40 mysqli_close($conn);
```

Se obtiene por medio de un Post las credenciales del usuario y luego son almacenadas en las variables `$uname=$_Post['username']` y `$password=$_Post['password']`. Una vez obtenido las supuestas credenciales del usuario se deberá proceder a realizar las validaciones respectivas. Se debe de buscar la existencia del usuario y si la clave que ingresó es la correcta para aquello se realiza una consulta a la base de datos del Moodle. Se escoge la tabla `mdl_user` para realizar la búsqueda de la existencia del usuario y mediante una validación de la contraseña con la función en PHP `password_verify()`; esta función lo que realiza es la verificación de la contraseña proporcionada del usuario con la contraseña en Hash almacenada en la base de datos del Moodle.

Luego de esta fase de autenticidad, le sigue la verificación de rol del usuario. Para aquello, se realiza una consulta en la tabla llamada `mdl_role_assignment`, para la realización de la consulta en la que debe haberse validado la existencia del usuario en los registros del Moodle. En caso de que el usuario exista, se obtiene el Id del usuario y este Id se usa para comprobar si el usuario tiene un rol que lo autorice a entrar. Si lo posee efectivamente, podrá ingresar a la siguiente página.

Intro.php

Seleccione el periodo

01/01/2010	a	01/01/2018	Profesores ▾	Buscar
------------	---	------------	--------------	---------------

Moodle2 ▾	Seleccionar
-----------	--------------------

En esta sección se obtendrá los parámetros de búsqueda del comportamiento en el Moodle de profesor/es en uno o varios cursos o de los estudiantes de un determinado curso. A continuación, podemos apreciar el etiquetado del HTML. En el dropdown menú se consulta por medio de JavaScript para mostrar las opciones según los roles seleccionados. Se escoge por periodo los cursos o el curso que se va a realizar y luego se escoge si se desea buscar el comportamiento del profesor o del estudiante.

```

92 <!DOCTYPE HTML>
93 <html>
94 <head>
95 <title>Selección de curso</title>
96 <script type="text/javascript" src="Moment/moment.js"></script>
97 <script type="text/javascript" src="jQuery/jquery-3.2.1.min.js"></script>
98 <link rel="stylesheet" href="bootstrap/css/bootstrap.min.css"/>
99 <link rel="stylesheet" href="datepicker/bootstrap-datepicker.min.css"/>
100 <script type="text/javascript" src="datepicker/bootstrap-datepicker.min.js"></script>
101 <script type="text/javascript" src="bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
102 </head>
103 </head>
104 <body style="">
105 <div style="padding-top: 5%; width: 100%; height: 600px;">
106 <legend align="center">Selecione el periodo</legend>
107 <div class="row">
108 <div class="col-md-offset-3">
109 <div class="col-md-8">
110 <form class="" action="intro.php" id="getFecha" method="post">
111 <div class="input-group col-md-12">
112 <input type="text" class="form-control" id="fechal" name="fechal" value="<?php
113 if($_SESSION['fechal']){echo $_SESSION['fechal'];}else{echo '';} ?>">
114 <span class="input-group-addon">a</span>
115 <input type="text" class="form-control" id="fecha2" name="fecha2" value="<?php
116 if($_SESSION['fecha2']){echo $_SESSION['fecha2'];}else{echo '';} ?>">
117 <span class="input-group-btn" role="group">
118 <span class="btn-group" role="group">
119 <button type="button" id="opcionBuscar" class="btn btn-default
120 dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
121 aria-expanded="false">
122 <?php if($_SESSION['role']){echo $_SESSION['role'];}else{echo 'Selecione
123 una opción';} ?> <span class="caret"></span>
124 </button>
125 <ul class="dropdown-menu">
126 <li><a href="javascript:Opcion('P')">Profesores</a></li>
127 <li><a href="javascript:Opcion('E')">Estudiantes</a></li>
128 </ul>
129 </span>
130 <span class="btn-group" role="group">
131 <button type="submit" id="BuscarFechar" class="btn btn-primary">Buscar</button>
132 </span>
133 </div>
134 </div>
135 <input type="hidden" name="Role" id="Role" value="<?php
136 if($_SESSION['role']=="Profesores"){echo
137 "P";}if($_SESSION['role']=="Estudiantes"){echo
138 "E";} ?>">
139 </form>
140 </div>
141 </div>

```

Cuando se cumple la selección del periodo y la elección de profesor o estudiante con quien se va a trabajar se debe hacer clic en el botón buscar, cuyo propósito es consultar según los parámetros obtenidos de la selección del usuario.

```

136 <?php if (isset($_POST['fechal']) and isset($_POST['fecha2']) and !empty($_POST['Role'])) {
137 echo '<div class="row" style="margin-top: 2%;">';
138 echo '<form action="" id="getCurso" method="POST" style="display:none;">';
139 echo '<div class="col-md-offset-3">';
140 echo '<div class="col-md-8">';
141 echo '<div align="center" class="well well-sm">';
142 echo '<div class="input-group">';
143 echo '<select name="Curso" class="form-control" form="getCurso">';
144 echo '<option value="nothing">Selecione una opción.</option>';
145 if($_POST['Role']=="P" and !empty($_SESSION["tempCurso"])) {
146 $_SESSION["tempRole"]="P";
147 echo '<option value="all">Todos</option>';
148 }
149 if($_POST['Role']=="E") {
150 $_SESSION["tempRole"]="E";
151 }
152 foreach($selectArray as $x => $x_value) {
153 echo '<option value="'. $x_value.'">'. $x_value.'</option>';
154 }
155 echo '</select>';
156 echo '<span class="input-group-btn">';
157 echo '<button class="btn btn-success" type="submit">Selecione</button>';
158 echo '</span>';
159 echo '</div>';
160 echo '</div>';
161 echo '</div>';
162 echo '</div>';
163 echo '</form>';
164 echo '</div>';
165 }
166 >>
167 </div>
168 </body>
169 </html>

```

En el siguiente código se puede apreciar que si los parámetros que se mencionó anteriormente (\$_Post['fecha1'], \$_Post['fecha2'] y \$_POST['Role']) están correctos se podrá acceder a la siguiente fase en donde con el Post de Role se valida lo obtenido. En el caso de ser el valor del Post una "E" la variable \$_SESSION['role'] será Estudiantes y si el valor del Post es una "P" la variable de sesión de role será Profesores. Luego de esta validación se procederá a buscar los cursos para ambos casos. En el \$query1 se realiza la búsqueda de los cursos que contenga profesores que estén relacionados con aquellos cursos y que hayan sido creados dentro del rango de la fecha especificada en los parámetros seleccionados, la consulta obtiene el Id del curso y su respectivo nombre.

Esta consulta llenará el <Select> del formulario llamado getCurso dando así la posibilidad de que el usuario pueda seleccionar los cursos con los que desea trabajar. Una vez seleccionado el curso o los cursos con los que se desea trabajar se deberá de presionar el botón seleccionar. La información de la búsqueda realizada se queda alojada en la \$_SESSION["infoCurso"], esta variable de la sesión contiene el Id del curso y los respectivos profesores en caso de tenerlos.

```

1 <?php
2 session_start();
3 if(!isset($_SESSION["id"]) and isset($_SESSION["user"])){
4     session_unset();
5     session_destroy();
6     header("Location: loggin.php");
7 }
8
9 if (isset($_POST['fecha1']) and isset($_POST['fecha2']) and !empty($_POST['fecha1']) and
!empty($_POST['fecha2']) and isset($_POST['Role'])) {
10     $sessionArray= array();
11     $selectArray= array();
12     $servername = "199.199.114.150";
13     $username = "fcuesta_moodle";
14     $password = "20moodle17";
15     $dbname = "fcuesta_moodle";
16     $conn = mysqli_connect($servername, $username, $password, $dbname);
17     $fecha1=$_POST['fecha1'];
18     $fecha2=$_POST['fecha2'];
19
20     switch ($_POST['Role']) {
21         case 'E':
22             $_SESSION['role']="Estudiantes";
23             break;
24
25         case 'P':
26             $_SESSION['role']="Profesores";
27             break;
28
29         default:
30             $_SESSION['role']="Seleccione una opción";
31             break;
32     }
33
34     $_SESSION['fecha1']=$_POST['fecha1'];
35     $_SESSION['fecha2']=$_POST['fecha2'];
36     $fecha1=strtotime($fecha1);
37     $fecha2=strtotime($fecha2);
38
39     $query1 = "SELECT c.id as cid,c.shortname FROM mdl_course c LEFT OUTER JOIN mdl_context cx ON
c.id = cx.instanceid LEFT OUTER JOIN mdl_role_assignments ra ON cx.id = ra.contextid AND
ra.roleid in ('3','4') LEFT OUTER JOIN mdl_user u ON ra.userid = u.id WHERE cx.contextlevel in
('50','70') and u.id IS NOT NULL";
40     $query1.= " and c.startdate>=".$fecha1." and c.startdate<=".$fecha2." group by c.id order by
c.id ";
41     $query2 = "SELECT c.id as cid, u.id as uid FROM mdl_course c LEFT OUTER JOIN mdl_context cx ON
c.id = cx.instanceid LEFT OUTER JOIN mdl_role_assignments ra ON cx.id = ra.contextid AND
ra.roleid in ('3','4') LEFT OUTER JOIN mdl_user u ON ra.userid = u.id WHERE cx.contextlevel in
('50','70') and u.id IS NOT NULL order by c.id";
42     $result1=mysqli_query($conn,$query1);
43     $result2=mysqli_query($conn,$query2);
44     $arrayAux="";

```

Cuando ya se obtiene la variable de la sesión \$_SESSION["infoCurso"] con información relevante según lo solicitado Acto seguido, se abrirá la página

getAlumno o getProfesor de acuerdo con lo que se haya planteado previamente en el buscador de información. En ese momento se trasladará a la siguiente etapa que es la obtención de los datos, la transformación de ellos y su presentación. En este paso se revisará dos archivos PHP antes mencionados.

getAlumno: Obtiene el id del alumno, el curso, [La participación del alumno], el total y el promedio de un determinado curso.

ETL Estudiantes -Moodle TEST



Alumno	Curso	P_Curso	Participacion	Promedio
2249	4	2	2	8.36
2252	4	2	2	1.04
2268	4	2	2	9.70
2269	4	2	2	6.24
2271	4	2	2	4.58
2275	4	4	4	6.47
2277	4	2	2	7.52
2278	4	2	2	9.68
2283	4	6	6	7.97
2286	4	6	6	9.66
2289	4	2	2	2.85
2290	4	4	4	1.42
2292	4	6	6	7.14
2293	4	4	4	7.75
2299	4	2	2	8.20
2302	4	6	6	6.32
2310	4	2	2	6.91
2314	4	6	6	8.21

En el \$query5 se crea una tabla temporal llamada tempAlumno2 se selecciona de la tabla mdl_logstore_standar_log quien es el que contiene los logs de todo lo realizado por los estudiantes y se separa la información por medio de varias condiciones figurando como una de ella el edulevel igual a 2. El edulevel igual a 2 nos da a entender la participación del usuario con el Moodle, es decir que haya

participado en foros, evaluaciones, cursos, actividades, entre otras. Otra condición es que no sea profesor del curso y también se valida el número de curso.

El \$query6 crea un temporal llamado tempAlumno3, con los registros del tempAlumno2. Se transforman los títulos de las actividades realizadas, se las agrupa y a la vez se las cuenta para así tener algo mucho más entendible. En el \$query7 obtiene los nombres de todas las actividades transformadas para así luego poder realizar la presentación adecuada de los datos.

Dentro del \$query4 se crea una tabla llamada tempAlumno4. Esta tabla tiene los registros pulidos de todas las actividades realizadas por los estudiantes que se obtuvieron de la tabla mdl_logstore_standard_log y separadas en columnas para poder seguir con la carga, se usó "group concat" para la trasposición de los registros y así poder tener un solo registro por usuario con la información de las actividades, el número de veces que se repite cada actividad y el promedio. Para la presentación de los datos en la página, primero se almacena los nombres de las columnas ya que estas serán reutilizadas para poner los datos.

```

17 $conn = mysqli_connect($servername, $username, $password, $dbname);
18
19 $fieldsTable="";
20 $num_column=0;
21
22
23 $query5 = "Create table tempAlumno2 as(SELECT a.userid , a.courseid,CONCAT('F_', ifnull((SELECT transformar FROM transformation
where componente=a.component and objeto=a.target limit 1), target)) as fieldname,";
24 $query5.=" a.edulevel,count(a.target) as Veces, COUNT(case when a.edulevel=2 then 1 else NULL end) AS Prediccion from
mdl_logstore_standard_log a where";
25 $query5.=" a.courseid=".$cursoId." and a.userid not in(".$cursoPro.") and a.edulevel=2 and a.userid>0 group by a.userid,
a.courseid,a.target,a.edulevel, fieldname order by a.userid ASC, a.edulevel, a.courseid,";
26 $query5=" a.target, fieldname)";
27 $auxid="";
28 $auxid="";
29 $result5=mysqli_query($conn,$query5);
30
31 $query6="Create table tempAlumno3 as(SELECT userid, courseid, fieldname, edulevel, sum(veces) as Veces_, sum(Prediccion) as
Prediccion FROM tempAlumno2 where edulevel=2 group by userid, courseid, fieldname,edulevel)";
32 $result6=mysqli_query($conn,$query6);
33
34 $query7="Select distinct(fieldname) from tempAlumno3 order by fieldname desc";
35 $result7=mysqli_query($conn,$query7);
36 $num_column=$result7->num_rows;
37 $num_column=$num_column+3;
38
39 $query4="Create table tempAlumno4 as (SELECT userid, courseid,";
40 while($row=$result7->fetch_assoc()) {
41 $query4.="IFNULL(GROUP_CONCAT(if(fieldname='".$row["fieldname"]."', Veces_ NULL),0) as '".$row["fieldname"]."',";
42 $fieldsTable.="\n<th width='10%'>".$row['fieldname'].'\n</th>';
43 }
44 $query4.="sum(Prediccion_) as Prediccion FROM tempAlumno3 GROUP BY userid, courseid order by userid, courseid)";
45 $result4=mysqli_query($conn,$query4);
46
47
48 $query1="SELECT a.id, REPLACE(a.itemname, ' ','_') as itemname FROM mdl_grade_items a,mdl_grade_grades_history b WHERE
a.courseid=".$cursoId." and b.itemid=a.id group by a.id,a.itemname order by a.itemname";
49 $query2="Create table tempAlumno1 as (Select a.userid,
IF(a.rawgrademax=10,ifnull(a.rawgrade,0),ifnull(a.rawgrade/a.rawgrademax*10,0)) as rawgrade, a.itemid from mdl_grade_grades_history
a where a.id in(SELECT max(id) from mdl_grade_grades_history where oldid=a.oldid and itemid=a.itemid) and a.itemid in(";
50 $query3="Create table tempAlumno5 as (SELECT userid,";
51 $num_columnGrades=0;
52
53 $result1=mysqli_query($conn,$query1);
54 $num_columnGrades=$result1->num_rows;
55 while($row = $result1->fetch_assoc()) {
56 $query2.=" '".$row['id']."',";
57 $query3.=" "IFNULL(GROUP_CONCAT(if{itemid='".$row['id']."', TRUNCATE(rawgrade,2), NULL),0.00) AS '".$row['itemname']."',";
58 }
59 $query2=substr_replace($query2, '', -1);
60 $query3=substr_replace($query3, '', -1);
61 $query2.=") and a.userid>0 order by a.userid)";
62 $query3.=" FROM tempAlumno1 GROUP BY userid order by userid)";
63 $result5=mysqli_query($conn,$query2);
64 $result3=mysqli_query($conn,$query3);
65 $query8="SELECT tempAlumno4.*,TRUNCATE((",
mysqli_data_seek($result1, 0);
66 while($row = $result1->fetch_assoc()) {
67 $query8.="tempAlumno5.".$row['itemname'].")+";
68 }
69
70 $query8=substr_replace($query8, '', -1);
71 $query8.=")"/.$num_columnGrades.",2) as Promedio FROM tempAlumno5 INNER JOIN tempAlumno4 ON tempAlumno4.userid =
tempAlumno5.userid";
72 $result8=mysqli_query($conn,$query8);

```


Presentacion de los datos obtenidos

```
75 <!DOCTYPE html>
76 <html>
77 <head>
78 <title>Notas</title>
79 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.1.0/jquery.min.js"></script>
80 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css" />
81 <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js"></script>
82 </head>
83 <body>
84 <br /><br />
85 <div class="container" style="width:900px;">
86 <h2 align="center">ETL Estudiantes -<?php echo $_SESSION["nombreCurso"]?></h2>
87 <br />
88 <form method="post" action="export.php" align="center">
89 <a href="intro.php" class="btn btn-default" role="button"><span class="glyphicon glyphicon-arrow-left"
90 aria-hidden="true"></span> Regresar</a>
91 <input type="submit" name="exportAlumno" value="Download" class="btn btn-success" />
92 </form>
93 <br />
94 <div class="table-responsive" id="employee_table">
95 <table class="table table-bordered table-hover">
96 <tr style="background-color: #FD2E2E; color: #fff;">
97 <th width="5%">Alumno</th>
98 <th width="5%">Curso</th>
99 <th width="10%">Participacion</th>
100 <th width="10%">Promedio</th>
101 </tr>
102 <tr>
103 <td colspan="4"><?php
104 echo $fieldsTable; // Columns
105 </td>
106 </tr>
107 <tr>
108 <td colspan="4"><?php
109 while($row1 = $result8->fetch_array() {
110 $promedio=0;
111 <tr>
112 <td><?php echo $row1["userid"]; ?></td>
113 <td><?php
114 for ($i = 1; $i <= $num_column; $i++) {
115 <td><?php echo $row1[$i];?></td>
116 </td>
117 <td><?php
118 }
119 ?>
120 </td>
121 </tr>
122 </tr>
123 <tr>
124 <td colspan="4"><?php
125 mysqli_query($conn,"DROP TABLE tempAlumno1");
126 mysqli_query($conn,"DROP TABLE tempAlumno2");
127 mysqli_query($conn,"DROP TABLE tempAlumno3");
128 mysqli_query($conn,"DROP TABLE tempAlumno4");
129 mysqli_query($conn,"DROP TABLE tempAlumno5");
130 mysqli_close($conn);
131 ?>
132 </td>
133 </tr>
134 </table>
135 </div>
</div>
</body>
</html>
```

exportAlumno.php

La codificación de esta página es similar a la de getAlumno.php solo que la diferencia es que se guarda los campos en una variable seguida con comas y los datos igual. Ya que se desea descargar el archivo en .CVS

```

31 $query7="Select distinct(fieldname) as fieldname from tempAlumno3 order by fieldname desc";
32 $result7=mysqli_query($conn,$query7);
33 $num_column=$result7->num_rows;
34 $num_column=$num_column+3;
35 $query4="Create table tempAlumno4 as (SELECT userid, courseid,";
36 while($row=$result7->fetch_assoc()) {
37 $query4.="IFNULL(GROUP_CONCAT(if(fieldname='".$row["fieldname"]."', Veces_, NULL)),0) as
38 ".$row["fieldname"].",";
39 }

```

Para realizar la descarga del .CVS se utiliza un header, diciéndole que el contenido de esta página esta en ese formato, por lo que si se envía los datos separados por comas y también las columnas de igual manera al momento de mandar las variables por un echo realizara una descarga.

```

70 header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
71 header('Content-Disposition: attachment; filename=data.csv');
72 $dtTable.='Alumno,';
73 $dtTable.='Curso,';
74 $dtTable.=$fieldsTable;
75 $dtTable.='Participacion,';
76 $dtTable.='Promedio'."\n";
77
78 while($row1 = $result8->fetch_array()) {
79     $promedio=0;
80     $dtTable.=$row1["userid"].",";
81     for ($i = 1; $i <= $num_column; $i++) {
82         $dtTable.=$row1[$i].",";
83     }
84     $dtTable.=" \n";
85 }

```

getProfesor.php

En este documento .php se realiza las consultas para obtener la participación del profesor en un curso o varios cursos.

Comportamiento del docente



Profesor	Curso	P_Curso	Prediction	Teaching
2273	4	156	156	0
2274	4	8	8	0

En el \$query1 se realiza la respectiva búsqueda de los datos en el mdl_logstore_standar_log buscando los niveles 1 y 2 del campo edulevel de la tabla. Correspondiendo que el nivel 1 del edulevel está atado con la parte de edición de los cursos mientras que el edulevel 2 nos da a conocer la participación del profesor en el curso. El \$query2 realiza la suma del número de veces que se realiza dicho evento y divide los campos en Predicción que vendría a ser la participación del curso y en Teaching que es la edición de este. El \$query3 obtiene todos los campos que fueron obtenidos de las actividades que los profesores realizaron los ordena para el siguiente proceso que la trasposición de los campos con sus respectivos valores. El \$query4 obtiene del \$query3 los datos pulidos de tal manera que es fácil de sumarlos y presentarlos en conjunto.

```

12 $fieldsTable="";
13 $num_column=0;
14 $query1 = "Create table temp2 as(SELECT a.userid , a.courseid,CONCAT(if(a.edulevel=2,'P','T_'),
ifnull((SELECT transformar FROM transformacion where componente=a.component and objeto=a.target
limit 1), target)) as fieldname, a.edulevel,count(a.target) as Veces, COUNT(case when a.edulevel=2
then 1 else NULL end) AS Prediccion, COUNT(case when a.edulevel=1 then 1 else NULL end) AS
Teaching from mdl_logstore_standard_log a where";
15 $auxcid="";
16 $auxuid="";
17 foreach($_SESSION["infoCurso"] as $x => $x_value) {
18     $query1.=" (a.userid in(".$x_value.") AND a.courseid=".$x.") OR";
19 }
20 $query1=substr_replace($query1, '', -2);
21 $query1.="and a.edulevel in(1,2) group by a.userid, a.courseid,a.target,a.edulevel, fieldname
order by a.userid ASC, a.edulevel, a.courseid, a.target, fieldname)";
22 $result1=mysqli_query($conn,$query1);
23
24 $query2="Create table temp3 as(SELECT userid, courseid, fieldname, edulevel, sum(veces) as Veces_,
sum(Prediccion) as Prediccion_, sum(Teaching) as Teaching_ FROM temp2 group by userid, courseid,
fieldname,edulevel)";
25 $result2=mysqli_query($conn,$query2);
26
27 $query3="Select distinct(fieldname) from temp3 order by fieldname desc";
28 $result3=mysqli_query($conn,$query3);
29 $num_column=$result3->num_rows;
30 $num_column=$num_column+3;
31
32 $query4="SELECT userid, courseid,";
33 while($row=$result3->fetch_assoc()) {
34     $query4.="IFNULL(GROUP_CONCAT(if(fieldname='".$row["fieldname"]."', Veces_, NULL)),0) as
'".$row["fieldname"]."',";
35     $fieldsTable.='<th width="10%">'.$row['fieldname'].'</th>';
36 }
37 $query4.="sum(Prediccion_) as Prediccion, sum(Teaching_) as Ensenanza FROM temp3 GROUP BY userid,
courseid order by userid, courseid";
38 $result4=mysqli_query($conn,$query4);

```

Por último se presenta la información obtenida de la consulta realizada del \$query4 con un `fetch_array()`, esto crea las etiquetas `<td>` que contienen los datos de la consulta para la presentación web del comportamiento del profesor.

```

40 <!DOCTYPE html>
41 <html>
42 <head>
43 <title>Comportamiento</title>
44 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.1.0/jquery.min.js"></script>
45 <link rel="stylesheet" href="
https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css" />
46 <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js
"></script>
47 </head>
48 <body>
49 <br /><br />
50 <div class="container" style="width:900px;">
51 <h2 align="center">Comportamiento <?php echo $_SESSION["nombreCurso"]?></h2>
52 <h3 align="center">Notas de Alumnos</h3>
53 <br/>
54 <form method="post" action="exportProfesor.php" align="center">
55 <a href="intro.php" class="btn btn-default" role="button"><span
class="glyphicon glyphicon-arrow-left" aria-hidden="true"></span> Regresar</a>
56 <input type="submit" name="exportProfesor" value="Download" class="btn
btn-success" />
57 </form>
58 <br/>
59 <div class="table-responsive" id="employee_table">
60 <table class="table table-bordered table-hover">
61 <tr style="background-color: #FD2E2E; color:#fff;">
62 <th width="5%">Curso</th>
63 <th width="5%">Curso</th>
64 <th width="5%">Curso</th>
65 <th width="5%">Curso</th>
66 <th width="10%">Participacion</th>
67 <th width="10%">Teaching</th>
68 </tr>
69 <?php
70 while($row1 = $result4->fetch_array()) {
71     ?>
72     <tr>
73 <td><?php echo $row1["userid"]; ?></td>
74 <td><?php
75     for ($i = 1; $i <= $num_column; $i++) {
76         ?>
77 <td><?php echo $row1[$i];?></td>
78 <td><?php
79     }
80     ?>
81 </tr>

```

exportProfesor.php

Se realiza las mismas consultas que se realiza en getProfesor.php, pero varia en que se obtiene los registros en un archivo .CVS por medio de estas dos líneas de código

```
header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
```

```
header('Content-Disposition: attachment; filename=data.csv');
```

```
39 header('Content-Type: text/csv; charset=utf-8');
40 header('Content-Disposition: attachment; filename=data.csv');
41
42 $dtTable.="Profesor,";
43 $dtTable.="Curso,";
44
45 $dtTable.=$fieldsTable;
46 $dtTable.='Prediccion,';
47 $dtTable.='Teaching'."\n";
48
49 $query1."\n";
50 $query2."\n";
51
52 while($row1 = $result4->fetch_array()) {
53     $dtTable.=$row1["userid"].",";
54     for ($i = 1; $i < $num_column; $i++) {
55         $dtTable.=(string)round($row1[$i],2).",";
56     }
57     $dtTable.="\n";
58 }
```

4.2 Análisis de resultados

Los resultados obtenidos del módulo pudieron complacer algunos de los procesos de data mining como la selección del conjunto de datos, análisis de las propiedades de los datos y transformación o pre procesamiento de los datos de entrada. El comportamiento que se obtiene del módulo en los estudiantes se puede determinar su nivel de participación en el curso, sus actividades y resultado de la nota. En los profesores se pudo obtener la a cantidad de participación en el Moodle. Este dinamismo, alto o abajo, es contundente para el desarrollo del curso, debido a que en un entorno virtual es importante que tanto el docente innove sus enseñanzas como la comprensión de los estudiantes en el rol que cumplen como protagonistas de su propia educación.

El módulo soporta muchos registros y tiene un nivel de procesamiento rápido por lo que lo hace una buena herramienta para poder realizar la extracción del comportamiento tanto del estudiante como del profesor y así poder realizarles las técnicas deseadas a los datos extraídos. Además, permite un fácil acceso sin mayor complejidad, pero seguro, a los docentes y estudiantes. El fin de esta acción es el poder preservar los datos de cada uno de los usuarios, a pesar de que el docente pueda visualizar el desempeño de sus estudiantes, estos no podrán ver sus patrones de comportamiento entre sí, lo que brinda el carácter de integridad y preservación de la privacidad de cada estudiante.

Se comprueba que, a pesar de que la Universidad Católica Santiago de Guayaquil ha diseñado e implementado diversos procesos que brindan soporte a la gestión académica, las sentencias SQL implementadas en la codificación son mucho más eficaces, viables y veloces que los demás procesos, dado que durante la implementación del pre procesamiento ETL, fue muy ágil el pre procesar numerosos registros, teniendo en cuenta que la base de datos poseía cerca de 1 millón de registros. Es justamente esta característica de poder trabajar con un número extenso de usuarios que potencia el ETL como procesamiento ideal para aprovechar información que genera el entorno virtual Moodle.

CONCLUSIONES

El Moodle es un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje que contiene una gama de actividades educacionales. La dinámica e interacción de los usuarios a estas actividades genera logs que el Moodle puede extraerlos del uso de su entorno, grabando el comportamiento de los usuarios, indistintamente su rol en el entorno. Se puede aplicar ETLs obteniendo una gran e importante selección de la información y transformación para así poder cargar los archivos obtenidos a sistemas analíticos donde realicen algoritmos que generan un análisis de los mismos datos. A continuación, se menciona algunas conclusiones relevantes del proceso previamente mencionado.

Existen plugins ya pre establecidos por los entornos virtuales que se pueden agregar al Moodle y modificarlos con la finalidad de que realicen un análisis predictivo. Sin embargo, uno estaría limitado a las bondades del plugin seleccionado y no podría realizar otro tipo de actividades que conllevarían a una mejora del curso. Debido a esto es recomendable que los profesores sus propios plugin para así romper estos limitantes. De ser así, los cursos contarían con plugins extensibles, donde se le podría agregar más características y parámetros a los paralelos impartidos. Dado que estos parámetros son implementados como componentes separados, pueden ser desarrollados con total independencia el uno del otro. Finalmente, se encuentra el tema de la simplicidad, puesto que un plugin normalmente tiene una única función, así el docente también solo tendría un objetivo específico.

Debido a la inmensa cantidad de logs que el Moodle obtiene de los usuarios que alberga, una vez realizado el pre procesamiento ETL, se puede aplicar una minería de datos con herramientas como Knime, Weka, Kell, entre otras. Con el propósito de realizar predicciones para mejorar la experiencia académica de los estudiantes y la calidad de enseñanza de los profesores. Al realizar este proceso, también se adhiere el componente de satisfacción educativa que es necesario para mantener la calidad con la que se ha venido impartiendo los cursos en la Universidad Católica.

Finalmente, la utilización de la base de datos del Moodle podría parecer algo difícil de administrar tanto para docentes como estudiantes no pertenecientes a la

carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Sin embargo, el entendimiento de esta base no es muy complejo en comparación a la valiosa información que puede ser extraída de las mismas. Es cuestión de que el docente y alumno logre familiarizarse con la base para poder así trabajar con la misma a lo largo del desarrollo del curso en el entorno virtual Moodle.

En conclusión, la integración de una base de datos extraída del Moodle para establecer predicciones no solo es factible, sino también conveniente para todos los docentes. Pese a esto, sí es importante el tener una base de datos que haya sido pre procesada para agilizar la pos implementación de la minería de datos. Todo esto, con la finalidad de que el docente pueda trabajar parámetros útiles en una base de datos limpia y modificada, y a su vez lo habilite a generar medidas para mejorar el curso. De la misma forma funciona para el estudiante, dado que el también tendrá la capacidad de examinar a sus docentes mediante parámetros ya establecidos en el entorno virtual Moodle.

RECOMENDACIONES

Posterior a mencionar las conclusiones, resulta crucial brindar ciertas recomendaciones que, mediante esta investigación, se han encontrado. Definitivamente, los procesos de extracción, transformación y carga de los datos extraídos del Moodle. Estas mismas fases son las que han permitido demostrar la relevancia de recoger todos los datos del entorno virtual Moodle y a su vez, validar, limpiar, transformar, agregar y cargar datos para, posteriormente, proceder al proceso de Data Mining. Así, pasamos a los puntos más contundentes para el cierre de esta investigación.

Se debe tener presente que los subprocesos permiten efectivamente llevar a cabo lo necesario para extraer, transformar y cargar datos. Si bien entender la base de datos resulta más sencillo de lo que parece, el ejecutar estos procesos sí requiere cierto grado de entendimiento sobre el tema, dado que esta parte del proceso consume una parte significativa. Esto sucede a raíz de que requiere recursos, estrategias, habilidades especializadas, entre otros. A pesar de ser una herramienta de pre procesamiento altamente útil, sí es necesario el poseer conocimientos básicos de cada una de las etapas como el obtener y extraer los datos de la base, poder moldearlos y volver a cargarlos. Para este fin, se aconseja a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil el expedir capacitaciones para los profesores, lo que les permitirá revisar el estado de sus estudiantes y tomar cartas en el asunto si el caso lo amerita.

En el caso de la presente investigación, se aplicó un módulo ETL manual con el afán de analizar y evaluar paso a paso su implementación en la base de datos extraída del Moodle. Pese a esto, se debe tener presente que existen herramientas ETL que pueden ayudar en esto sin la necesidad de codificar en PHP y sus costos fluctúan. Ejemplos de estas son SAS, Informatica, SAP, Talend, Information Builders, IBM y Oracle; y herramientas de un coste menor, o incluso abiertas, como Pentaho Kettle, Talend y RapidMiner. Los instrumentos previamente mencionados mantienen su calidadaalta en ámbitos como facilidad, soporte, implementación y velocidad; por lo que cualquiera de ellas es una excelente opción para implementarlo en el entorno virtual de la Universidad Católica.

Finalmente, se sugiere la aplicación de un módulo ETL en todas las carreras pero partiendo de sus respectivos directores de carrera, dado que estos permiten tener un Master Data Management, es decir, un repositorio central de todos los datos tanto de docentes como estudiantes. El objetivo es el posibilitar a los superiores de tomar decisiones estratégicas, sea ya en cuanto a sus docentes o estudiantes. Además, se le permitirá tener una visión global de los datos consolidados, lo cual permitirá tomar la creación de capacitaciones, clases de recuperación, entre otros; basándose en el análisis de los datos.

Todo esto, con el fin de que la universidad mantenga sus procesos eficaces, que la ha convertido en lo que es hoy, en una de las universidades más conocidas y prestigiosas de Guayaquil. En adición, mejorará sus decisiones al poder ser asertivos en cuanto a la toma de decisiones, sea ya estas tomadas en favor de los docentes o del alumnado. Finalmente, rompería con el reto que supone el implementar una herramienta ETL al integrar los sistemas obsoletos con los más modernos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adell, J., Jaume, U., View, E. P., & Adell, J. (2014). Software libre en educación, (January 2007).
- Barrezueta, H. E. D. P. (2010). Ley Organica De Educacion Superior, Loes, 1–63. Retrieved from http://www.yachay.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-SUPERIOR-ANEXO-a_1_2.pdf
- Belloch, C. (2009). Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Unidad de Tecnología Educativa (UTE)*. Universidad de Valencia, 1–9. Retrieved from <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA3.pdf>
- Chóez, C., Stalyn, E., Carrera, O., & Javier, C. (2017). *Chavez Stalyn_Ochoa Carlos_FINAL*. Universidad Catolica Santiago De Guayaquil. Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7657/1/T-UCSG-PRE-ING-CIS-144.pdf>
- Ecuador, A. N. C. de. Constitución del Ecuador, Pub. L. No. Registro Oficial # 449, 218 (2008). Ecuador.
- Moodle. (2017a). Acerca de Moodle - MoodleDocs. Retrieved January 16, 2018, from https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- Moodle. (2017b). Learning analytics - MoodleDocs. Retrieved January 22, 2018, from https://docs.moodle.org/33/en/Learning_analytics#Integrations_with_Moodle
- Muñoz-Gea, J. P., Cruz, F. J. P. de la, Sáez, S. B., Pérez, M. M. S., & Hernández, C. A. (2016). Interacción de los estudiantes con las actividades de Moodle: un estudio basado en Web Mining. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento Y Sociedad*, 5(1), 19–28. Retrieved from <http://journals.epistemopolis.org/index.php/tecnoysoc/article/view/453>
- Olga Mazorra. (2009). Coordinación de Ambientes Virtuales: Las ventajas y desventajas de incluir las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos tradicionales. Retrieved March 14, 2018, from <http://coordinacionava.blogspot.com/2009/04/las-ventajas-y-desventajas-de->

incluir.html

Peña-Ayala, A. (2013). *Educational Data Mining: Applications and Trends*. (2013 Springer, Ed.) (ilustrada).

Riquelme, J., & Ruíz, R. (2006). Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. *29 Vol 10, 10*, 11–18. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/925/92502902.pdf>

Salinas, I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. *Pontificia Universidad Católica Argentina*, 1–12. Retrieved from http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf

Tecnológico Nacional de México. (2012). MINERÍA DE DATOS: ÁREA DE OPORTUNIDADES. Retrieved from http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/pdfs/2012/11/articulo_mineria_datos.pdf

Universidad Católica Santiago De Guayaquil. (2014). Misión Visión y Objetivos - UCSG - Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Retrieved January 19, 2018, from <http://www2.ucsg.edu.ec/mision-vision-y-objetivos.html>

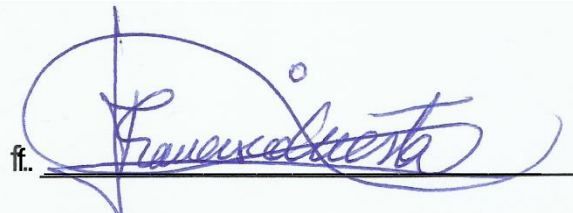
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Francisco Xavier Cuesta Coronel**, con C.C: # **0921237939** autor/a del trabajo de titulación: **Diseño e implementación de un módulo de Moodle para la aplicación de Minería de Datos Educativos para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil** previo a la obtención del título de **ingeniero en sistemas computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 9 de marzo de 2018

ff. 

Nombre: **Francisco Xavier Cuesta Coronel**

C.C: **0921237939**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Diseño e implementación de un módulo de Moodle para la aplicación de Minería de Datos Educativos para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Cuesta Coronel, Francisco Xavier		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	García Sánchez, Roberto, Mgs.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería en Sistemas Computacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en sistemas computacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	9 de marzo del 2018	No. DE PÁGINAS:	54
ÁREAS TEMÁTICAS:	Entorno Virtual de Aprendizaje y Enseñanza, Base de Datos, Pre procesamiento ETL		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	MINERÍA DE DATOS EDUCACIONAL; MOODLE; ETL; MÓDULO; ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDISAJE.		

RESUMEN:

La minería de datos educativa se realiza a partir de una base de datos que tenga numerosos registros y que éstos existan dentro de un entorno de enseñanza y aprendizaje. Su finalidad es que, a partir de esa información conseguida y aplicando técnicas de minería de datos, se pueda sacar provecho. Esto hace referencia al establecimiento de parámetros y predicciones que puedan ser fácilmente interpretados por los docentes, para que ellos puedan realizar acciones según los resultados obtenidos a partir de esta valiosa información educativa.

Sin embargo, en esta primera etapa se aplicará la selección, extracción, análisis y transformación de los datos obtenidos de los logs de la plataforma educativa Moodle. Para conseguir el fin propuesto, se creará un módulo para la realización de las fases previamente mencionadas. A fin de que tanto los docentes como los estudiantes puedan llevar un registro de la evaluación brindada por ambas vías, siempre que éstos participen en la misma aula virtual.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-999085050	E-mail: francisco.cuesta.coronel@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Yanza Montalván Ángela Olivia, Mgs.	
	Teléfono: +593-983035702	
	E-mail: angela.yanza@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	