



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
Que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Tecnologías de la Información

Presenta:

Bruno Enrique Vila Domínguez

Directores de Trabajo Recepcional:

**MTE. Oscar González González
Dr. Miguel Antonio Wister Ovando**

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los directores:

**Innovación en TAC
Sistemas Distribuidos**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de la Maestría que alimenta la
investigación:

Inteligencia de negocios

Cunduacán, Tabasco.

Febrero, 2018.



IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
Que para obtener el grado de:

Maestro en Administración de Tecnologías de la Información

Presenta:

Bruno Enrique Vila Domínguez

Directores de Trabajo Recepcional:

MTE. Oscar González González
Dr. Miguel Antonio Wister Ovando

Jurado Revisor:

MASI. Arturo Corona Ferreira
MC. Carlos Arturo Custodio Izquierdo
MC. José Luis Gómez Ramos

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los directores:

Innovación en TAC
Sistemas Distribuidos

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de la Maestría que alimenta la investigación:

Sistemas Distribuidos

Cunduacán, Tabasco.

Febrero, 2018.



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



11111000011

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Oficio No. 2567/2016/DAIS/D
Cunduacán Tabasco, a 18 de octubre de 2016

MTE. Oscar Alberto González González
Profesor-Investigador

Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido designado Director del Trabajo de Tesis titulado "**Implementación de un Web service para Concentrar Analíticas de Aprendizaje**", a realizar con el **C. Bruno Enrique Vila Domínguez** para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente


MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director



C. c.p Dr. Jesús Hernández del Real.- Responsable del Área de Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Oficio No. 2568/2016/DAIS/D
Cunduacán Tabasco, a 18 de octubre de 2016

Dr. Miguel Antonio Wister Ovando
Profesor-Investigador

Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido designado Director del Trabajo de Tesis titulado **"Implementación de un Web service para Concentrar Analíticas de Aprendizaje"**, a realizar con el **C. Bruno Enrique Vila Domínguez** para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente


MATI Eduardo Cruces Gutiérrez
Director

 C.c.p Dr. Jesús Hernández del Real.- Responsable del Área de Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.

Miembro CUMEX desde 2008

CONSORCIO DE UNIVERSIDADES MEXICANAS
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

F5: Liberación de Dirección de Tesis

2018

Cunduacán, Tabasco., a 01 de febrero de 2018.

Asunto: Liberación de dirección de tesis.

M.A.T.I. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Por medio de la presente nos permitimos comunicarle que después de haber concluido la dirección de la Tesis: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN WEBSERVICE PARA CONCENTRAR ANÁLISIS DE APRENDIZAJE"**, elaborada por el **C. Bruno Enrique Vila Domínguez**, de la Maestría en: **Administración de Tecnologías de la Información**, consideramos que puede continuar con los trámites para la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


MTE. Oscar González González


Dr. Miguel Antonio Wister Ovando

C.c.p. Coordinación de Investigación y Posgrado.
Estudiante
Archivo directores



F6: Solicitud de Jurado

2018

Cunduacán, Tabasco., a 01 de febrero de 2018.

Asunto: Solicitud de Jurado.

MATr. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
PRESENTE

Por este medio me permito informarle que la tesis: "IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE", ha sido liberada por los directores: MTE. Oscar González y Dr. Miguel Antonio Wister Ovando, por lo que, en atención a ello, me dirijo a usted con la finalidad de solicitarle tenga a bien nombrar al jurado para que evalúe el citado trabajo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Bruno Enrique Vila Domínguez

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Matrícula: | 152H11007 |
| Domicilio: | Paseo Tabasco #416 |
| Localidad: | Villahermosa, Centro, Tabasco |
| Teléfono Casa : | |
| Celular: | 9931663117 |
| E-mail: | xlatro@hotmail.com |

C.c.p. Coordinación de Posgrado.
Estudiante.



02- Feb-2018

Cunduacán, Tabasco., a 01 de febrero de 2018.

Asunto: Respuesta de Jurado

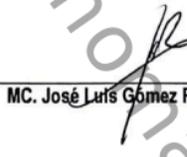
M.A.T.I. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

En atención a los oficios girados por usted, en los que se nos designa como parte del jurado para efectuar la revisión de la tesis titulada **"IMPLEMENTACIÓN DE UN WEBSERVICE PARA CONCENTRAR ANALÍTICAS DE APRENDIZAJE"**, realizada por el **C. Bruno Enrique Vila Domínguez**, estudiante de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información, nos permitimos informarle que en virtud de que ha atendido las observaciones realizadas, otorgamos nuestra aprobación para que continúe los trámites correspondientes a la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente integrantes del jurado


MASI Arturo Corona Ferreira


MC. José Luis Gómez Ramos


MC. Carlos Arturo Custodio Izquierdo

c.c.p. Coordinación de Investigación y Posgrado
Estudiantes
Integrantes del Jurado





UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

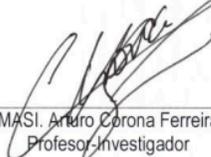
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Cunduacán Tabasco 02Febrerode 2018

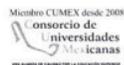
En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de acuerdo al Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, se revisó el trabajo de investigación titulado "IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE", realizado por el **C. Bruno Enrique Vila Domínguez**, para obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información bajo la modalidad de Tesis.

Los integrantes del jurado, después de revisar el trabajo, lo declararon aceptado. Firmando la presente a los 02 del mes de Febrero de 2018.


MASI. Arturo Corona Ferreira
Profesor-Investigador


MC. Carlos Arturo Custodio Izquierdo
Profesor-Investigador


MC. José Luis Gómez Ramos
Profesor-Investigador



"Por la Universidad de Calidad"

Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870





UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 232/2018/DAIS-D
02 de febrero de 2018

C. Bruno Enrique Vila Dominguez
Matrícula 152H11007

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudio de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo recepcional **"IMPLEMENTACIÓN DE UN WEBSERVICE PARA CONCENTRAR ANALÍTICAS DE APRENDIZAJE."** para presentar examen y obtener el Grado de Maestro en Administración de Tecnología de la Información, bajo la modalidad de Tesis.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente

MATr. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



DIVISION ACADÉMICA DE INFORMATICA Y SISTEMAS

C.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real - Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado
Archivo
Consecutivo



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

Cunduacán, Tabasco., a 06 de febrero de 2018.

Asunto: Cesión de Derechos.

A quien corresponda:

El que suscribe la presente, declara que el trabajo de tesis titulado, "IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE" es de mi autoría intelectual y por lo tanto cedo todos los **derechos** sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derechos de autor ante las autoridades competentes.

Atentamente

Autores:

| Nombre | Domicilio | Firma autografa |
|----------------------------------|--|-----------------|
| Bruno Enrique Vila Domínguez | Paseo Tabasco # 416, Col. Centro. | |
| MTE. Oscar González González | Cerrada Anacleto Canabal 102-2 Col. Reforma. | |
| Dr. Miguel Antonio Wister Ovando | Guayacán 108. Fraccionamiento Lomas del dorado | |

c.c.p. M.A.T.I. Eduardo Cruces Gutiérrez.- Director de la DAIS
 Coordinación de Investigación y Posgrado.
 Estudiante y directores de tesis

CARTA DE AUTORIZACIÓN

El que suscribe autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada **"IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE"** de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para la difusión, educación y sin fines de lucro, autorización que se hace de manera enunciativa y no limitativa para subir a la Red Abierta de Biblioteca Digital (RABID) y a cualquier otra red académica con la que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado liberó a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que se pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis antes mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Cunduacán, Tabasco a los seis días del mes de febrero del año 2018.

AUTORIZO

Bruno Enrique Vila Domínguez

Agradecimientos

“Siempre hay que encontrar el tiempo para agradecer a las personas que hacen una diferencia en nuestras vidas”. — John F. Kennedy

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que con su consejo, orientación académica, revisiones y su dirección han contribuido a la realización de esta tesis, que es un paso muy importante de mi meta; alcanzar el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Un agradecimiento también a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por todas las oportunidades que brinda a las personas que como yo estamos en busca de perfeccionarnos académicamente para poder contribuir de manera útil a la sociedad.

Un agradecimiento también a mi familia que logro proveerme en mi niñez de las herramientas necesarias para las batallas diarias y que como adulto tengo que asumir con todas sus responsabilidades.

Al creador del universo que me permitió existir y recorrer este hermoso camino que es la vida donde he encontrado tantos retos y tantas personas que la enriquecen y me brindan su sincera amistad.

Un especial agradecimiento por todo su apoyo a:

MTE. Oscar González González, Dr. Miguel Antonio Wister Ovando, MASI. Arturo Corona Ferreira, MC. José Luis Gómez Ramos, Dr. Adrian Sevilla Azuara, Dr. Pablo Payro Campos, Dra. Marbella Araceli Gómez Lemus.

“Estudio en la duda, Acción en la fe”

Resumen

La necesidad de obtener datos sobre el aprendizaje de los estudiantes es una de las principales preocupaciones del país y del mundo. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos realiza un esfuerzo en todos sus países miembros para conocer el grado de aprendizaje de los alumnos por medio el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA). En México el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación aplica al igual la prueba PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son herramientas clave para obtener datos sobre el aprendizaje de los estudiantes. Entre las herramientas más usadas para obtener datos se encuentran las plataformas de aprendizaje.

Los resultados de las pruebas PISA y PLANEA son sumativos y se obtienen al concluir largos periodos de avance en cada nivel del sistema educativo, por lo que solo permiten tomar decisiones correctivas para tratar de corregir los problemas de aprendizaje en cohortes generacionales futuras.

El presente estudio analizó las ventajas que se pueden obtener al hacer uso de una integración de *Web Service*, base de datos y analíticas de aprendizaje, que a su vez permitieron a aplicaciones de terceros integrar y analizar los datos recabados en un ambiente de aprendizaje, orientando las analíticas al perfil de los actores del proceso de aprendizaje y a los tomadores de decisiones.

La integración de estas aplicaciones permitirá la obtención de datos puntuales del avance de los estudiantes en periodos cortos de tiempo, lo que ayudará a los tomadores de decisiones a identificar las desviaciones en el proceso de aprendizaje y diseñar estrategias preventivas, que permitan corregirlas antes de que incidan en el bajo nivel de aprovechamiento de los estudiantes y por último en la reprobación y deserción escolar.

Abstract

One of the main concerns of governments around the world is how to obtain credible data about students' learning.

The Organization for Economic Cooperation Development is doing efforts in all the countries members to get information of students' learning through the International Program for Students Assessment (IPSA). As a parallel effort in México, the National Institute for Education Evaluation is getting data through the PLANEA test.

Data from PISA and PLANEA test are summative and are obtained at the end of educational levels. As a consequence, data is used only to establish educational policies to emend the errors of the educational systems in future generations of students.

Information and Communication Technology (ICT) are revealing as key tools to get data from students learning. Some of the most used tools now are embedded in Learning Platforms.

The following research tries about the advantages that educational decision takers may get from the integration of Web Services, Data Bases and Learning Analytics which permit third party applications to integrate and analyze data from learning environments and generate analytics.

The integration of these technologies can obtain right-on-time data of students' learning process, let decision takers to design strategies and actions to avoid deviations from expected learning outcomes, and in consequence, to improve students' motivation and learning results.

Introducción

Este trabajo de tesis surgió de la necesidad de obtener datos que permitan conocer el nivel de los conocimientos obtenidos por los estudiantes en el nivel medio superior.

Esta necesidad motivó a investigar las ventajas que pueden obtener los docentes, supervisores y directivos al hacer uso de una infraestructura informática que permitiera a aplicaciones utilizadas para el aprendizaje de los estudiantes, conectarse a una base de datos y presentar analíticas de acuerdo con su perfil para tener información continua y suficiente sobre el aprendizaje y tomar acciones preventivas y correctivas cuando así se requiera.

En el primer capítulo se describen las generalidades sobre la investigación, los antecedentes, el planteamiento del problema, su definición, la delimitación de la investigación, sus alcances, limitaciones, objetivos y Metodología utilizada.

El segundo capítulo apunta al marco teórico que comprende el marco referencial, el marco conceptual, y el marco tecnológico.

En el tercer capítulo se describe la aplicación del método y su desarrollo, la cuantificación de la población de estudio, las técnicas de muestreo, el diseño de los instrumentos, la aplicación y el procesamiento de los datos.

En el cuarto capítulo se encuentran los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación, que comprenden el análisis de los datos y el diseño de la infraestructura informática.

En el quinto capítulo se encuentran las conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros que pueden realizarse.

Índice general

| | |
|--|------|
| Índice de ilustraciones | xvi |
| Índice de tablas | xvii |
| Capítulo 1. Generalidades | 1 |
| 1.1. Antecedentes | 1 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 3 |
| 1.2.1. Definición del problema | 3 |
| 1.3. Delimitación de la investigación | 5 |
| 1.4. Preguntas de investigación | 6 |
| 1.5. Objetivos | 6 |
| 1.6. Justificación | 7 |
| 1.7. Metodología utilizada | 8 |
| Enfoque de la investigación | 8 |
| 1.8. Fuentes de investigación | 9 |
| 1.9. Técnicas de recolección de datos | 10 |
| 1.10. Instrumentos para la recolección de datos | 10 |
| 1.11. Población de estudio | 10 |
| Capítulo 2. Marco teórico | 11 |
| 2.1. Marco referencial | 11 |
| 2.2. Marco conceptual | 13 |
| 2.3. Marco tecnológico | 13 |
| 2.3.1. Software de desarrollo | 13 |
| Software manejador de bases de datos | 14 |
| Capítulo 3. Aplicación de la metodología y desarrollo | 15 |
| 3.1. Cuantificación de la población de estudio | 15 |
| 3.2. Aplicación de las Técnicas de muestreo | 16 |
| 3.3. Diseño de instrumentos | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.4. Aplicación del instrumento | 16 |
| 3.5. Tabulación y procesamiento de datos | 17 |
| Capítulo 4. Resultados | 20 |
| Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros | 32 |
| Referencias | 35 |
| Glosario | 39 |
| Apéndice A. Entrevista realizada a los actores del proceso educativo. | 42 |
| Apéndice B. Ventajas y analíticas identificadas por los actores del proceso educativo. | 43 |
| Anexo A. Servicios REST | 46 |

Índice de ilustraciones

| | |
|--|----|
| Figura 1 Conformación de la Muestra..... | 15 |
| Figura 2 Diagrama del proceso de flujo de información..... | 20 |
| Figura 3 Diseño conceptual y tecnológico de la infraestructura informática..... | 21 |
| Figura 4 Modelo de datos mínimos requeridos..... | 23 |
| Figura 5 Modelo de control de usuarios..... | 24 |
| Figura 6 Tabla de planteles..... | 24 |
| Figura 7. Uso de la Aplicación Postman para la prueba del Web Service..... | 25 |
| Figura 8 Resultado de la prueba con Postman, Conexión exitosa..... | 25 |
| Figura 9 Interfaz de acceso a la aplicación..... | 26 |
| Figura 10 Opción para consultar analíticas de los grupos en el rol teacher..... | 26 |
| Figura 11 Grafica de analíticas por grupos en el rol teacher..... | 27 |
| Figura 12 Opciones para consulta por grupo en el rol teacher..... | 27 |
| Figura 13 Grafica de estadística por grupo en el rol teacher..... | 28 |
| Figura 14 Opción para consulta de estadísticas de usuarios de las aplicaciones en el rol teacher..... | 28 |
| Figura 15 Grafica de estadísticas por usuario y aplicaciones en el rol teacher..... | 29 |
| Figura 16 Opción para consulta de teachers en el rol supervisor..... | 29 |
| Figura 17 Opción para consulta de todos los grupos del plantel en el rol principal..... | 30 |
| Figura 18 Grafica consulta de grupos del plantel..... | 30 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Clasificación de las plataformas educativas..... | 2 |
| Tabla 2. Tabla comparativa de análisis de respuestas sobre opiniones del proceso de aprendizaje significativo..... | 17 |
| Tabla 3 Elementos del ciclo de aprendizaje y conclusiones | 18 |
| Tabla 4 Datos mínimos para realizar minería..... | 22 |
| Tabla 5 Analíticas implementadas..... | 31 |

Capítulo 1. Generalidades

En este capítulo se dan a conocer los antecedentes, el planteamiento del problema, definición del problema, delimitación de la investigación, las preguntas de investigación, los objetivos, la justificación, y la metodología utilizada, sobre las que se inició la investigación.

1.1. Antecedentes

La necesidad de conocer datos de los resultados del aprendizaje de los estudiantes para tomar medidas e implementar políticas que permitan elevar su nivel, ha impulsado la creación de muchos instrumentos, estrategias, organismos y esfuerzos.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) concentra y publica datos acerca de la educación en sus países miembros (OCDE, 2015). Uno de los instrumentos para obtener datos acerca del desempeño de los estudiantes es la prueba PISA. El Objetivo de ésta es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la enseñanza obligatoria. La prueba PISA “ha sido concebida como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos” (OCDE, 2015, p. 3).

Desde 2015, para evaluar el desempeño de los estudiantes en México, la Secretaría de Educación Pública (SEP), en coordinación con el Instituto Nacional para la Evaluación y las autoridades educativas de los estados, pusieron en operación el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). El propósito de la prueba es “informar a la sociedad sobre el estado que guarda la educación, en términos de logro de aprendizaje de los estudiantes, en dos áreas de competencia: Lenguaje y Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas” (SEP, 2015, p. 1). PLANEA pone a disposición de los alumnos, docentes, autoridades educativas, investigadores y sociedad en general, los resultados obtenidos por los alumnos evaluados, presentándolos en concentrados a diferentes niveles de agregación: individual, escuela, entidad y país (SEP, 2015).

De acuerdo con la UNESCO (2016), las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC):

“pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo”.

16

Uno de los requisitos básicos de la educación del siglo XXI es preparar a la población para participar en una economía fundada en el conocimiento, y considera al aprendizaje electrónico la piedra angular para construir sociedades integradoras del conocimiento.

La gestión administrativa y directiva que proporcione datos puntuales para prevenir problemas de aprendizaje y mejorar el desempeño de los estudiantes, constituye uno de los retos más grandes de la educación. Las TIC han contribuido con soluciones para la administración de los procesos de aprendizaje. Unas de las más importantes son las plataformas educativas, que conjuntan elementos de hardware y software con fines pedagógicos y que involucran diversos tipos de contenidos, permitiendo el fácil acceso al usuario que puede tener diferentes roles: administrador, supervisor, creador de contenidos, alumno, docente, etc.

Las plataformas educativas pueden ser de software libre, comerciales o desarrollos propios, y permiten realizar el seguimiento y evaluación del proceso de aprendizaje por parte del docente, quien a su vez debe retroalimentar al alumno, enriqueciendo la experiencia de los actores. La tabla 1 muestra una clasificación de las plataformas educativas.

Tabla 1 Clasificación de las plataformas educativas.

| Plataformas de Aprendizaje | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Entorno Virtual de Aprendizaje. | Virtual learning environment (VLE) |
| Sistemas de Gestión de Aprendizaje. | learning Management System (LMS) |
| Sistema de Gestión de Cursos. | Course Management System (CMS) |
| Ambiente Controlado de Aprendizaje. | Managed learning environment (MLE) |
| Sistema Integrado de Aprendizaje. | Integrated learning System(ILS) |
| Sistema Soporte de Aprendizaje. | learning Support System(LSS) |
| Plataforma de Aprendizaje. | learning Platform (LP) |

Adaptado de Sánchez, J. (2009, p.218).

Siemens (2011), Cooper (2012) y Duval (2012) sugieren que para evaluar los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el ambiente mismo de aprendizaje, requiere desarrollar actividades de usando materiales y ambientes que recopilen la información de todo el proceso. Como respuesta han surgido tendencias como *Learning Analytics* y el manejo de grandes volúmenes de datos para la educación (*Big Data for Education*).

Los datos que se requieren obtener para una evaluación holística de los estudiantes en un curso son variados y dependen del nivel educativo, la asignatura, el contexto socio-económico, etc. Algunos de ellos podrían ser: alumnos, escuelas, estados, países, condición socio-económica, que pueden provenir de diferentes fuentes como evaluaciones, contenidos, plataformas educativas, etc. Debido a la diversidad de fuentes de estos datos y su gran volumen se hace necesario el uso de bases de datos, tecnología que ya ha probado su versatilidad en el manejo de la información.

La minería de las bases de datos, su analítica y un entorno integrado y abierto, podrían ayudar a cumplir el reto de la actualidad en la educación, ya que con información oportuna, veraz y constante se pueden trazar estrategias y tomar decisiones en política educativa que permitan ajustar los modelos de enseñanza para las generaciones actuales y futuras.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Definición del problema

Los datos usados en nuestro país para la toma de decisiones que se reflejan en las políticas educativas, se basan principalmente en dos pruebas de desempeño: PISA y PLANEA, ambas son de tipo sumativo. La primera, aplicada al término de la educación básica, y la segunda al final de cada nivel educativo.

Aunque el aprendizaje es entendido como un proceso (Rivas, 2008; Díaz Barriga y Hernández, 2003), la aplicación de ambas pruebas proporciona únicamente datos correspondientes a los resultados de aprendizaje al final de largos períodos de formación. No existen datos estandarizados que permitan identificar en forma eficaz las desviaciones en el proceso de

aprendizaje de los estudiantes, lo que dificulta tomar medidas preventivas o correctivas para reorientarlo en el corto plazo.

De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2003), la falta de acciones a corto y mediano plazo inciden en los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes, y en sus perspectivas de lo que pueden o no pueden aprender, lo cual tiene efectos en la toma de decisiones y en el desarrollo de políticas educativas que podrían sesgarse si se evalúan al final de cada nivel educativo.

Los estudiantes de quinto y sexto grado de primaria, los de secundaria y los estudiantes de bachillerato inscritos en el sub-sistema Colegio de Bachilleres, reciben como apoyo para su aprendizaje, una computadora o una tableta como parte de dos programas: Mi CompuMX y Un estudiante, un dispositivo conectado a internet.

Después de observar de los dispositivos y los materiales de aprendizaje que contienen, se concluyó que los materiales son estáticos poseen un diseño centrado en la enseñanza y no permiten la obtención de datos sobre el aprendizaje de los estudiantes. Si estos dispositivos y materiales de aprendizaje en su diseño contaran con algún método para permitir que los datos recabados en su uso y aplicación se integraran en un repositorio, podrían obtenerse ventajas de dicho diseño.

En entrevistas abiertas realizadas con estudiantes, docentes, directores y padres de familia, éstos manifestaron que solo están conscientes de los resultados del aprendizaje hasta que se realiza la evaluación sumativa. En COBATAB, esta evaluación se realiza de manera bimestral.

Para determinar qué ventajas pueden obtener los diferentes actores del proceso de aprendizaje y tomadores de decisiones de una infraestructura tecnológica, habría que orientar la analítica y la interpretación de la información a cada uno de sus perfiles.

Existen muchas aplicaciones gratuitas y propietarias para el aprendizaje, sin embargo ninguna proporciona información suficiente sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes que proporciona valor a los diferentes actores del proceso educativo, para que a su vez, ellos diseñen acciones preventivas y correctivas basadas en decisiones informadas.

Se hace necesario obtener información inmediata del proceso de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo cada uno de los actores involucrados tiene necesidades muy específicas de información, por lo cual esta debe ser analizada y presentada de acuerdo con las necesidades del perfil de cada actor, con el fin de comprender los procesos de aprendizaje de los estudiantes mientras se van presentando y tomar decisiones preventivas o correctivas en su caso, para evitar desviaciones en sus aprendizajes y en consecuencia, bajos desempeños escolares en el futuro próximo.

1.3. Delimitación de la investigación

El presente estudio analiza las ventajas que se pueden obtener al hacer uso de una infraestructura tecnológica de software que integre un *Web Service*, base de datos y presentación de analíticas de aprendizaje.

El estudio considera que aplicaciones desarrolladas por terceros integren los datos recabados de los estudiantes conforme realizan actividades de aprendizaje, responden cuestionarios o enfrentan retos, haciendo uso del *Web Service*. Una vez analizada la información se presentará en analíticas orientadas al perfil de los actores del proceso de aprendizaje y los tomadores de decisiones.

1.3.1. Alcances

1. La investigación considera el uso de un *Web Service* que se puede aplicar a cualquier actividad de aprendizaje de la que se necesite conocer datos o información.
2. Las analíticas consideran el perfil de los diferentes actores del proceso educativo.

1.3.2. Limitaciones

1. Los datos para la evaluación se analizarán de manera simulada ya que actualmente no existe ninguna aplicación que proporcione los datos de uso para el *Web Service*.
2. La analítica de los datos se realiza según las necesidades obtenidas de los actores del proceso, por lo que se depende de su disponibilidad.

3. Las ventajas se obtuvieron con la percepción de las necesidades de los actores del proceso, expresadas por ellos mismos.
4. Solo se analizan las ventajas factibles de obtener usando la infraestructura tecnológica propuesta.

1.4. Preguntas de investigación

- ¿Qué ventajas pueden obtener los actores del proceso educativo al presentárseles información suficiente sobre el aprendizaje de los estudiantes usando una infraestructura informática que integren los datos de aplicaciones o plataformas de aprendizaje?
- ¿Qué analíticas se pueden orientar al perfil de los diferentes actores del proceso de aprendizaje?

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Analizar las ventajas que pueden obtener los diferentes actores del proceso educativo al hacer uso de una infraestructura tecnológica de software que integre datos de un ambiente de aprendizaje utilizando un *Web Service*, base de datos y analíticas de aprendizaje que permitan la toma informada de decisiones.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de información que cada actor del proceso educativo puede requerir de un ambiente de aprendizaje sobre el aprendizaje obtenido por los estudiantes.
- Describir las ventajas que pueden obtener los diferentes actores del proceso educativo al hacer uso de la infraestructura tecnológica de software propuesta.
- Implementar una infraestructura tecnológica de software que sea capaz de integrar datos de un ambiente de aprendizaje a una base de datos utilizando un *Web Service*.
- Implementar analíticas para los datos integrados a la base de datos y presentarlos a los diferentes actores del proceso educativo según sus necesidades de información.

1.6. Justificación

La UNESCO (2016), señala que las TIC pueden contribuir entre otras cosas, a la gestión dirección y administración más eficiente del sistema educativo. Una administración más eficiente requiere datos puntuales, que permitan a los directivos de la educación en sus diferentes niveles, tomar decisiones informadas sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes, no solo sobre sus productos.

De acuerdo con la OCDE (2015), en su informe denominado Estudiantes, Computadoras y Aprendizaje: haciendo la conexión (*Students, Computers and Learning: Making the Connection*), los sistemas educativos necesitan encontrar formas más efectivas de integrar la tecnología a la enseñanza y el aprendizaje para proveer a los educadores los entornos de aprendizaje que complementen las teorías pedagógicas del siglo XXI y proveer a los niños las habilidades del siglo XXI que necesitan para triunfar en el mundo del mañana. Se hace necesario desarrollar estrategias que permitan integrar en forma más eficiente las tecnologías a los procesos de aprendizaje de los estudiantes, desde la perspectiva de teorías pedagógicas que consideren al aprendizaje como un proceso, no como un producto.

El Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE), considera a las TIC como necesarias para el aprendizaje de nuestros estudiantes y como herramientas para la enseñanza, por lo que en sus líneas de acción busca promover la incorporación de los jóvenes en el manejo y conocimiento de las TIC, y trabajar con las comunidades docentes, los programas de difusión y capacitación para el uso de las TIC en los procesos educativos (SEP, 2014).

Los resultados publicados de las pruebas PISA y PLANEA, muestran que los procesos de aprendizaje de los estudiantes mexicanos requieren acciones urgentes. Se hace necesario tomar estas acciones antes de que constituyan indicadores de desempeño bajo, identificando los problemas en el aprendizaje que permitan tomar acciones preventivas sobre el aprendizaje de los estudiantes y no al final del nivel educativo cuando ya no es posible para el estudiante corregir el problema. El presente estudio propone hacer disponibles analíticas de los datos para los docentes, para los tomadores de decisiones y evaluadores de desempeño a todos los niveles.

Los actores del proceso educativo que usen esta infraestructura podrán obtener datos del aprovechamiento del alumno, para analizarlos con una visión holística del aprendizaje del estudiante y verificar la eficacia de los materiales y las actividades basadas en TI para este fin.

Esta propuesta permitirá a los evaluadores y tomadores de decisiones analizar el resultado del proceso aprendizaje y desempeño de los alumnos, el aprendizaje de los grupos y del plantel con analíticas que cubran sus necesidades para la toma de decisiones informadas.

1.7. Metodología utilizada

Enfoque de la investigación

El presente estudio busca identificar las ventajas que se pueden obtener de una infraestructura que reúna un *Web Service* para adquisición y almacenamiento de datos acerca de los aprendizajes de los estudiantes, y las analíticas relacionadas con las necesidades de los diferentes actores del proceso educativo.

El propósito del presente estudio, las preguntas de investigación derivadas de él y su objetivo, buscan explorar, identificar, describir y descubrir, por ello se eligió el enfoque cualitativo como enfoque del estudio. Por otro lado, el segmento de desarrollo tecnológico posee características en común con la investigación cualitativa. Aunque se alimenta de las percepciones de los actores del proceso educativo, se orienta más a la aplicación de modelos de desarrollo del software aplicado a bases de datos y el modelado, que se usó en el desarrollo de las analíticas.

Con el fin de aportar validez y confiabilidad al estudio, se triangularon dos tradiciones cualitativas: la etnografía, la hermenéutica y la descripción estadística.

La etnografía alude principalmente a un método concreto o a un conjunto de métodos. Su principal característica es que el etnógrafo participa abiertamente o de manera encubierta en la vida diaria de las personas durante un período de tiempo, observando qué sucede, escuchando qué se dice, haciendo preguntas y haciendo acopio de cualquier dato disponible que sirva para arrojar un poco de luz sobre el tema en que se centra la investigación (Patton, 2003)

El objeto de estudio es descubrir el conocimiento cultural que perciben los grupos humanos y cómo es empleado en la interacción social y las consecuencias de su empleo. Algunas de las características de la tradición etnográfica son de acuerdo con Rodríguez et al, (1996):

- Fuerte énfasis en la exploración de la naturaleza de un fenómeno social concreto, partiendo de una hipótesis sobre el mismo.
- Tendencia a trabajar con datos estructurados y no estructurados.
- Se investiga en un pequeño número de casos.
- El análisis de datos que implica la interpretación de los significados y funciones de las actuaciones humanas, expresándolo a través de descripciones y explicaciones verbales, adquiriendo el análisis estadístico un plano secundario.

El segmento hermenéutico del estudio, incluyó el análisis de libros, documentos organizacionales y otras investigaciones sobre el tema.

Por último, la descripción estadística permitió mostrar los datos obtenidos en forma gráfica.

La investigación en evaluación cualitativa busca producir conocimiento que contribuya a una mayor comprensión de los efectos de una actividad definida. Esta actividad puede ser una intervención, una iniciativa o una política. Una intervención es una actividad que ya se realiza en un proceso o puede ser una actividad propuesta. Las evaluaciones se establecen a menudo cuando las intervenciones se empiezan a aplicar o cuando surgen problemas inesperados. En la evaluación cualitativa se consideró importante investigar cómo funcionan las intervenciones y lo que funciona y lo que no funciona y también lo que les impide funcionar.

1.8. Fuentes de investigación

Las fuentes primarias de la investigación fueron los actores del proceso educativo: docentes, coordinadores y directores. Las secundarias fueron libros, documentos organizacionales y otras investigaciones sobre el tema.

1.9. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de los datos se usaron técnicas de observación participante, en las que el grado de participación del investigador fue variable. Se aplicaron entrevistas informales con preguntas abiertas que permitieron a los actores del proceso educativo expresar sus percepciones sobre el tema de investigación.

Se realizaron entrevistas a los diversos actores del proceso educativo: docentes, coordinadores y directivos de la institución. Se hace necesario integrar a los diferentes actores del proceso educativo para obtener un análisis real e informado con base a su posición en el proceso.

1.10. Instrumentos para la recolección de datos

Para recolectar datos de las entrevistas se usó una combinación de medios tradicionales como las fichas de trabajo y los medios electrónicos que permitan la grabación en audio y la posterior conversión a texto a través de herramientas de conversión de voz-a-texto.

Para procesar y analizar los datos cualitativos se usó la versión de prueba de Atlas TI.

1.11. Población de estudio

La población objetivo del presente estudio la conforman los actores del proceso educativo en la institución: docentes, coordinadores y directivos.

Con el fin de aportar confiabilidad a los datos del estudio, se aplicaron técnicas de muestreo cualitativo, el cual define Patton (2003), como la menor cantidad de personas que aportan la mayor calidad de información. Se triangularon la técnica de muestreo dirigido, con la técnica de cascada y el muestreo por segmentos.

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se describe el marco referencial, el marco conceptual y el marco tecnológico sobre los que descansa el desarrollo de esta investigación.

2.1. Marco referencial

2.1.1. Minería de datos educativa

La minería de datos educativa es una disciplina emergente, preocupada por desarrollar métodos de exploración para los tipos de datos únicos que provienen de los entornos educativos, y analizar estos métodos para entender mejor a los estudiantes, y los ambientes en los que ellos aprenden. (Baker, R. & Yacef, A., 2009).

La minería de datos, también llamada Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (KDD), es el campo encargado de descubrir información nueva y potencialmente útil de grandes volúmenes de datos (Witten and Frank 1999). Se ha propuesto que la minería de datos educativa a menudo sea diferente de los métodos estándar de minería de datos debido a la necesidad de dar cuenta de manera explícita y las oportunidades de explotar la jerarquía de niveles múltiples y falta de independencia en los datos educativos (Baker 2016), por esta razón, cada vez es más común ver el uso de modelos extraídos de la literatura psicométrica en la minería de datos educativa (Barnes 2005; Desmarais and Pu, 2005; Pavlik et al. 2008).

Heiner, C., Heffernan, N. & Barnes, T., (2007), describen la minería de datos para la Educación como el proceso de convertir los datos en bruto de los sistemas educativos en información que se puede utilizar para informar decisiones de diseño y responder preguntas de investigación. De la misma manera, concluyeron que la minería de datos abarca una amplia gama de técnicas de investigación que incluye las opciones más tradicionales, como la base de datos, consultas y registro automático, así como los desarrollos más recientes en el aprendizaje en dispositivos de cómputo y la tecnología del lenguaje.

Sin embargo, estas técnicas podrían lograr un mayor uso y traer beneficios más amplios. Necesitamos desarrollar formatos de datos estándar, por lo que los investigadores puedan compartir más fácilmente los datos y llevar a cabo meta-análisis a través de los sistemas de tutoría, y tenemos que determinar qué técnicas de minería de datos son las más adecuadas para las características específicas de los datos educativos, y cómo estas técnicas se puede utilizar en una escala amplia.

Monsalve, Aponte y Hoyos (2015) usaron minería de datos educativos (EDM por sus siglas en inglés). La EDM se define como aquella que tiene como objetivo analizar datos específicos de estudiantes, docentes y autoridades educativas en sistemas manejadores de contenidos educativos (LMS). La información puede ser a priori y a posteriori en modelos de formación E-learning y B-learning. El análisis de la información por medio de EDM brindó a los actores algunos puntos de vista globales en el comportamiento de la plataforma, creando valor a servicios a posteriori, con información a priori que se puede analizar para el mejoramiento de la misma. Los actores que intervienen en el EDM son los estudiantes, docentes, directivos y administrativos de una organización académica.

La información almacenada del estudiante tuvo como objetivo identificar las actividades, recursos y tareas que podrán mejorar su rendimiento académico en la plataforma. Por otro lado se identifican las actividades en plataforma que mejor se ajusten al perfil del estudiante.

El actor docente en el proceso EDM tuvo como objetivo la cuantificación del proceso enseñanza-aprendizaje para medir la efectividad en los contenidos, estructura del curso y usabilidad.

Uno de los factores más importantes del EDM desde el punto de vista del docente fue la organización de los actores estudiantes para realizar tareas de tutorías, asesorías y verificación del proceso aprendizaje de manera individual, por medio de búsquedas de patrones de comportamientos generales y anómalos. Para los actores docentes es importante evaluar las actividades registradas en el curso, donde se debe analizar factores de efectividad y motivación para dar un mejoramiento a este proceso y poder madurar el proceso enseñanza aprendizaje por medio de plataforma virtual.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Servicio Web

Un servicio web es un sistema de software diseñado para apoyar la interacción interoperable de máquina a máquina a través de una red. Cuenta con una interfaz que se describe en un formato procesable por máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio Web en una forma prescrita por su descripción utilizando mensajes SOAP, por lo general transmiten por medio de HTTP con una serialización XML junto con otros estándares relacionados con la Web.

Un servicio Web es una noción abstracta que debe ser implementada por un agente concreto. El agente es la pieza de software o hardware que envía y recibe mensajes, mientras que el servicio es el recurso que se caracteriza por el conjunto abstracto de la funcionalidad que se proporciona. Para ilustrar esta distinción, es posible implementar un servicio Web en particular usando un agente de un día tal vez escrito en un lenguaje de programación, y un agente diferente al día siguiente tal vez escrito en un lenguaje de programación diferente con la misma funcionalidad. Aunque el agente puede haber cambiado, el servicio web sigue siendo el mismo. (W3C, 2004)

2.3. Marco tecnológico

La implementación de la infraestructura tecnológica de software que reúna un servicio web para recabar datos de diferentes plataformas o aplicaciones de aprendizaje, la persistencia de estos en una base de datos, su analítica y la presentación de estas analíticas, implica el uso de diferentes tecnologías que a continuación se enumeran y las cuales serán evaluadas para la realización de este proyecto

2.3.1. Software de desarrollo

PHP

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

REST (Representational State Transfer)

4

REST define un conjunto de principios arquitectónicos mediante los cuales puede diseñar servicios web que se centren en los recursos de un sistema, incluyendo cómo los estados de los recursos se abordan y transfieren a través de HTTP por una amplia gama de clientes escritos en diferentes idiomas. Si se mide por el número de servicios web que lo utilizan, REST ha surgido solo en los últimos años como un modelo predominante de diseño de servicios web. De hecho, REST ha tenido un impacto tan grande en la Web que ha desplazado principalmente el diseño de interfaz basado en SOAP y WSDL porque es un estilo considerablemente más simple de usar.

Software manejador de bases de datos

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo,¹² y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

Muchas de las organizaciones más grandes y de más rápido crecimiento del mundo, incluidas Facebook, Google, Adobe, Alcatel Lucent y Zappos, confían en MySQL para ahorrar tiempo y dinero en sus sitios web de gran volumen, sistemas críticos para el negocio y software empaquetado.

Capítulo 3. Aplicación de la metodología y desarrollo

En este capítulo encontraremos la aplicación de la metodología y el desarrollo de la investigación, iniciando con la cuantificación de la población de estudio, la técnica de muestreo, el diseño de los instrumentos, la aplicación del instrumento y la tabulación y procesamiento de datos.

3.1. Cuantificación de la población de estudio

La muestra la componen docentes, supervisores y directivos de tres planteles de educación media superior que nombramos con los siguientes pseudónimos: Escuela Media Superior a Distancia EMSaD 2016 en el ciclo escolar 2016-B, Colegio de Bachilleres Plantel 2016 y Escuela Privada Incorporada al Colegio de Bachilleres. En la muestra se identificaron tres estratos:

1. Directivos del plantel educativo en el ciclo escolar.
2. Supervisores de los docentes en el ciclo escolar.
3. Docentes en el ciclo escolar.

En la figura 1 se puede observar la conformación de la muestra.

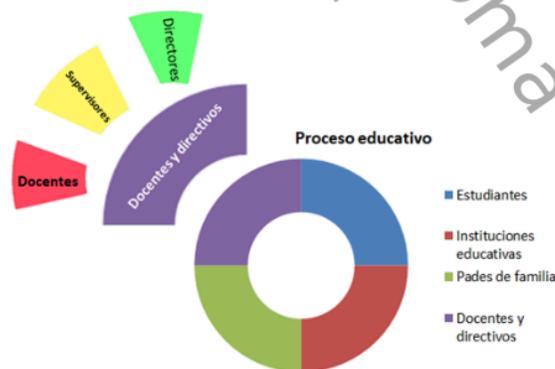


Figura 1 Conformación de la Muestra

3.2. Aplicación de las Técnicas de muestreo

Para llegar al grupo objeto del estudio, se visitaron tres escuelas. La EMSaD 2016, el Colegio de Bachilleres Plantel 2016 y la Escuela Privada Incorporada al Colegio de Bachilleres nos proporcionaron todas las facilidades para el estudio.

En todas las escuelas se utilizó la técnica de muestreo por cascada o bola de nieve para elegir a los integrantes de la muestra, estos fueron referidos del directivo de la escuela al supervisor y del supervisor a los maestros que según su opinión podrían aportar más a la investigación, se observó que el criterio tomado para la referencia de los supervisores y maestros en la Escuela Privada Incorporada al Colegio de Bachilleres y la EMSaD 2016 fue la disponibilidad en su horario, al cual se ajustó la investigación para permitir fluidez en las entrevistas, en el Colegio de Bachilleres Plantel 2016 la disponibilidad de los maestros también fue tomada en cuenta pero se observó otro criterio al referirnos a los docentes: que estuvieran impartiendo clase frente a grupo y que hubieran sido evaluados con buen desempeño.

En el muestreo aplicamos tres estratos sin segmentar los directivos, supervisores y docentes ya que estos nos permitieron agrupar las necesidades de información conocidas y no conocidas por los actores del proceso educativo para luego poder trabajar con ellas.

3.3. Diseño de instrumentos

Se diseñaron entrevistas con preguntas abiertas, en función de que estas permiten al actor del proceso educativo ahondar más sobre el tema de investigación. Esto permitió incluir en sus respuestas información que se analizó, depuró y categorizó para buscar patrones en su narrativa.

3.4. Aplicación del instrumento

Las entrevistas se aplicaron en tres instituciones de nivel medio superior a tres actores del proceso educativo que identificamos como Docente, Supervisor y Directivo estos actores serán representados de aquí en adelante con números y las letras A, B, y C para identificar los planteles según el orden mencionado.

Las personas entrevistadas presentaron diversidad de género compuestos por hombres y mujeres.

3.5. Tabulación y procesamiento de datos

La tabla 2 muestra el análisis de las entrevistas con un porcentaje de valoración en las respuestas. No puede ser expresado en valores absolutos debido a que las opiniones no se pueden valorar de igual manera para todos los entrevistados. Se asignó un porcentaje de valor en el contenido según el análisis particular de las transcripciones.

Tabla 2. Tabla comparativa de análisis de respuestas sobre opiniones del proceso de aprendizaje significativo.

| Actor del proceso Educativo | Concibe el aprendizaje | Motivación | Aprehensión | Adquisición | Reflexión | Memoria | Generalización | Desempeño | Retroalimentación |
|-----------------------------|------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|---------|----------------|-----------|-------------------|
| A1 | 10% | 20% | 18% | 30% | 20% | 40% | 30% | 30% | 10% |
| A2 | 20% | 10% | 10% | 50% | 20% | 10% | 30% | 2% | 2% |
| A3 | 30% | 10% | 16% | 30% | 10% | 10% | 18% | 10% | 8% |
| B1 | 10% | 25% | 10% | 10% | 50% | 4% | 50% | 20% | 5% |
| B2 | 20% | 20% | 10% | 20% | 20% | 30% | 50% | 30% | 5% |
| B3 | 10% | 20% | 50% | 50% | 10% | 10% | 20% | 10% | 5% |
| C1 | 20% | 10% | 4% | 10% | 4% | 4% | 2% | 20% | 5% |
| C2 | 5% | 4% | 20% | 30% | 50% | 50% | 10% | 30% | 1% |
| C3 | 20% | 50% | 50% | 4% | 50% | 16% | 40% | 30% | 30% |

Después de haber realizado el análisis de los datos se elaboró un concentrado con los elementos del ciclo del aprendizaje significativo y en cada uno de ellos. La tabla3 muestra las conclusiones obtenidas.

Tabla 3 Elementos del ciclo de aprendizaje y conclusiones

| Elementos | Conclusiones obtenidas |
|-----------------------------|--|
| Como concibe el aprendizaje | Los actores del proceso de aprendizaje lo conciben como proceso pero no así sus pasos, más bien se enfocan en el constructivismo y no en el aprendizaje significativo. |
| Motivación | Todos están de acuerdo en que la motivación es un paso primordial base del aprendizaje pero, lo implementan muy poco o es nulo el estímulo que se puede propiciar en el estudiante. |
| Aprehensión | Es casi nulo el conocimiento sobre si el alumno logra aprehender y hacer propio el conocimiento. Influyen muchos factores como los problemas familiares, el poco interés del alumnado, la falta de prácticas que refuerzan el aprendizaje, etc. |
| Adquisición | Se realizan por institucionalidad los minutos pre-clase y post-clase sin embargo no son suficientes para determinar la adquisición del conocimiento. |
| Retención | Casi nunca se realizan al día siguiente pruebas de retención y cuando estas se realizan las pruebas son insuficientes debido al número de alumnos. |
| Memoria | No se tienen datos sobre cuanto recuerdan los alumnos después de pasado un tiempo de lo visto en aulas o en tareas. |
| Generalización | Hay un alto porcentaje de aplicación de lo estudiado en clases cuando va unido a actividades fuera del aula pero no se tienen datos del aprendizaje dentro de la vida personal de los alumnos. |
| Desempeño | Existe un alto índice de desempeño escolar en las pruebas sumativas. El 80 % del grupo aprueba el semestre sin embargo las pruebas sumativas carecen de la temporalidad adecuada para dar un diagnóstico temprano de los problemas del estudiante para adquirir el conocimiento. |
| Retroalimentación | No existe información sobre este rubro a tiempo solo hasta el final del semestre, ya que se asentaron calificaciones. |

El uso de tecnología como la que se propone, aumentaría el conocimiento de la situación de los alumnos en la adquisición del aprendizaje de los contenidos presentados en las clases en un tiempo casi inmediato permitiendo la toma informada de medidas para la corrección de estas desviaciones.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Capítulo 4. Resultados

A continuación se presentan las consideraciones que se tomaron en cuenta para el desarrollo del *Web Service* para la concentración de analíticas de aprendizaje y la interfaz de usuario para hacer uso de estas. Primero se relatará el proceso y a continuación las implementaciones tanto para el *Web Service*, base de datos, analíticas e interfaz de usuario.

4.1. Proceso

Una aplicación para el aprendizaje de alguna de las asignaturas del nivel medio superior, por ejemplo, una de Química, Física, Matemáticas o Ética, implementa el envío de información de las actividades realizadas por los usuarios, consumiendo el *Web Service* para la concentración de analíticas de aprendizaje, que almacena esta información en una base de datos para su minería. Por otra parte la interfaz de usuario implementa un control de acceso por roles que permitirá que las analíticas sean presentadas según su perfil. La figura 2 muestra el proceso de flujo de información.

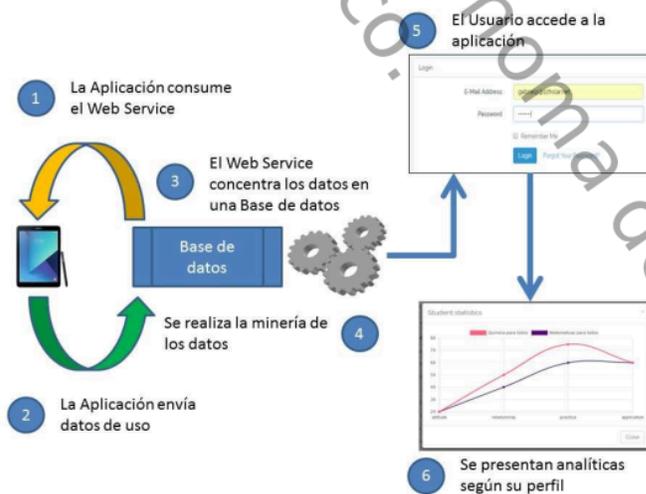


Figura 2 Diagrama del proceso de flujo de información

Tabla 4 Datos mínimos para realizar minería

| Clasificación | Dato |
|---|--|
| Datos de aplicación | Nombre aplicación, Área de conocimiento (física, química, matemáticas, ética, etc.), |
| Datos del plantel educativo | Clave de la escuela (según padrón oficial de la SEP) |
| Datos del profesor | e-mail |
| Datos del alumno/usuario de la aplicación | e-mail, nombre usuario, grupo (grupo al que pertenece en el plantel educativo) |
| Datos de la actividad | Id de la actividad, Nombre de la Actividad, Descripción de la actividad, Puntuación Intentos Estado de la actividad (1-Lograda, 2-No-lograda, 3-Abandonada) Fecha de inicio Fecha de termino |

La Figura 4 muestra el Modelo de datos mínimos requeridos.

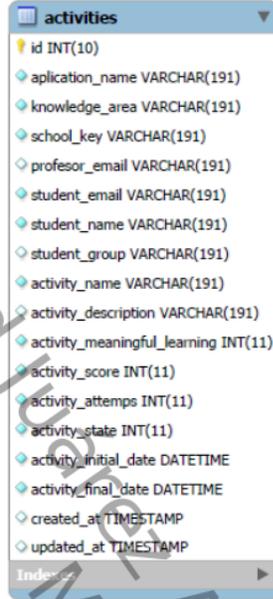


Figura 4 Modelo de datos mínimos requeridos

Por otra parte se implementó una interfaz de usuario que permitió visualizar la minería de los datos, los usuarios de la aplicación fueron maestros, supervisores y directivos que se registraron en la plataforma. Los usuarios podrán visualizar las analíticas de los registros enviados por las aplicaciones haciendo uso del *Web Service* para concentrar analíticas de aprendizaje. Se consideraron también los datos usados para su implementación; para los propósitos de la investigación solo se presentara su diseño en la base de datos. La Figura 5 muestra el Modelo de control de usuarios.

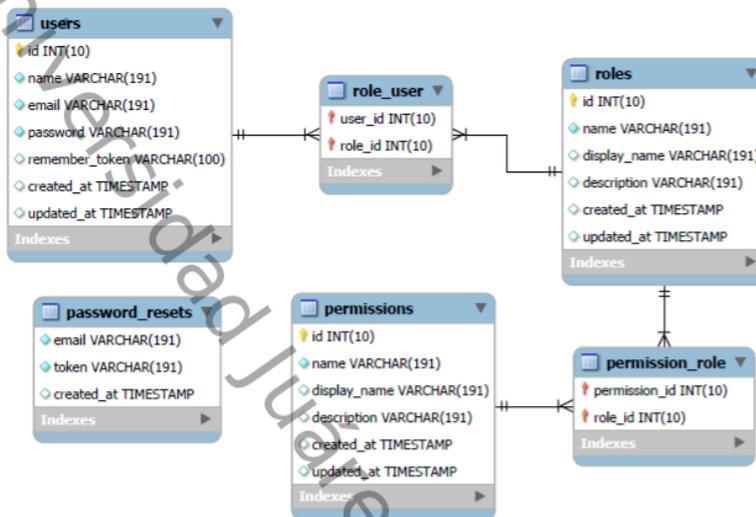


Figura 5 Modelo de control de usuarios

4.2.2. La Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario usa un catálogo de escuelas para obtener la clave de la escuela según padrón oficial de la SEP (figura 6).

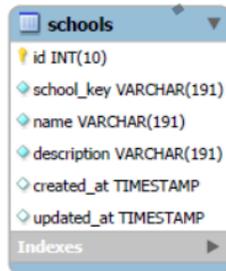


Figura 6 Tabla de planteles

Para la implementación del *Web Service* se utilizó la arquitectura REST (Representational State Transfer) y el lenguaje PHP. Como solamente se recibirán datos que serán almacenados en la base de datos, se implementó únicamente el método POST. Como no se contaba con una

aplicación propia para realizar la prueba, se usó POSTMAN para probar el correcto funcionamiento del servicio (figura 7).

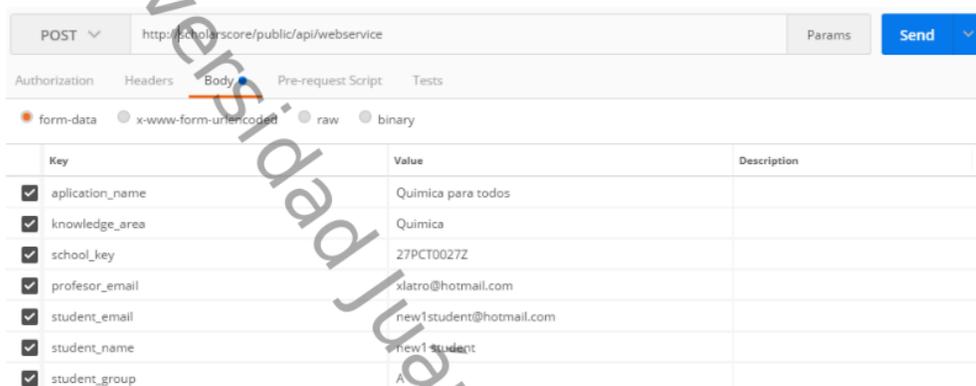


Figura 7. Uso de la Aplicación Postman para la prueba del Web Service

La figura 8 muestra el resultado de la conexión exitosa como resultado de la prueba Postman.



Figura 8 Resultado de la prueba con Postman, Conexión exitosa

Acceso a la Interfaz de usuario

Para acceder a la interfaz, el usuario debe registrar su e-mail y su contraseña. Una vez registrado, deberá ingresar usando la pantalla de acceso que se muestra en la figura 9.

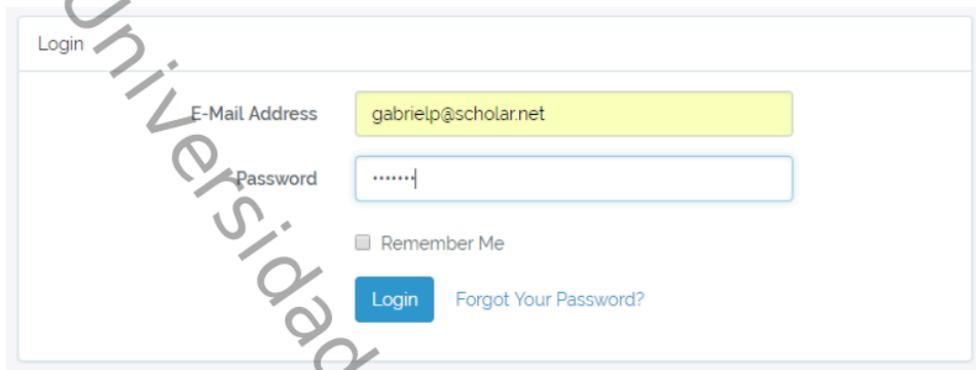


Figura 9 Interfaz de acceso a la aplicación

Una vez que el usuario ha ingresado al sistema, se le presenta una pantalla en la cual tendrá opciones para visualizar sus analíticas según el rol que tiene asignado (figura 10). En el rol *teacher* el usuario puede consultar las analíticas de los grupos a los que imparte clases.



Figura 10 Opción para consultar analíticas de los grupos en el rol *teacher*.

El Rol Teacher

La Figura 11 muestra un ejemplo de la Gráfica de analíticas por grupos en el rol *teacher*.

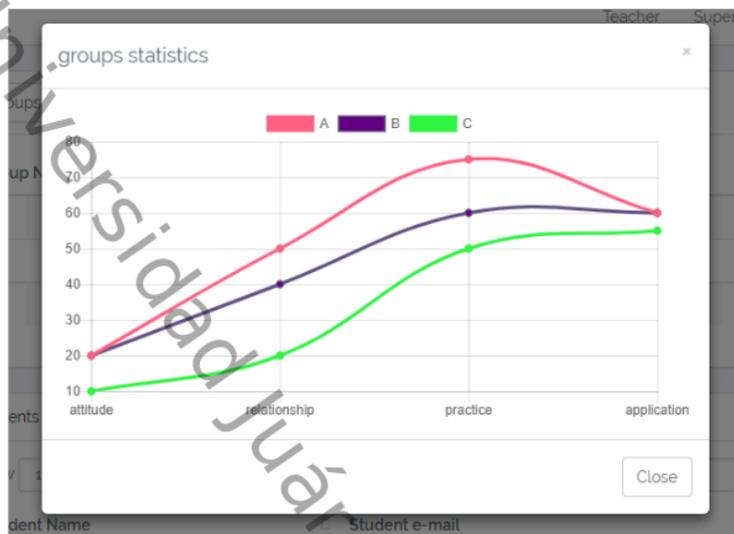


Figura 11 Grafica de analíticas por grupos en el rol *teacher*

El usuario *teacher* puede consultar las analíticas de cada uno de sus grupos (figura 12) y visualizar las estadísticas de cada grupo (figura 13).

Group Name

A

B

C

Figura 12 Opciones para consulta por grupo en el rol *teacher*



Figura 13 Grafica de estadística por grupo en el rol *teacher*

Una parte importante de la obtención de datos, es que el rol *teacher* puede consultar los datos generados por cada alumno (figura 14) y observar sus analíticas (figura 15).

Students

Show entries

| Student Name | Student e-mail |
|-------------------|--------------------------|
| Bernardo Bayer | rocio.abbott@hackett.biz |
| Betsy Block | luis.corkery@gmail.com |
| Blaise Stracke | russeLhannah@yahoo.com |
| Buford Ziemann | london25@gmail.com |
| Burley Balistreri | chodkiewicz@yahoo.com |

Figura 14 Opción para consulta de estadísticas de usuarios de las aplicaciones en el rol *teacher*

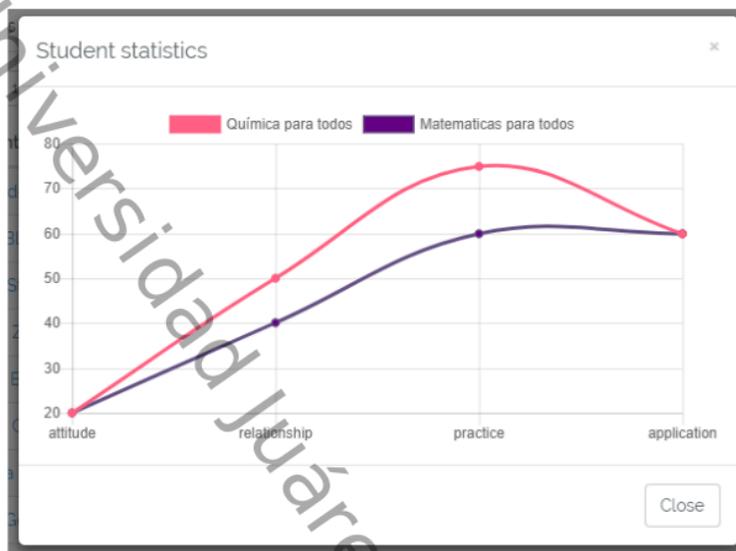


Figura 15 Grafica de estadísticas por usuario y aplicaciones en el rol *teacher*

El rol *Supervisor*

El rol *supervisor* tiene bajo su responsabilidad a varios usuarios de tipo *teachers*. Obedeciendo a su nivel de responsabilidad, se hizo necesario agregar consultas de los grupos correspondientes a cada *teacher* (figura 16).

Teachers

Show entries

| Teacher Name | Teacher e-mail |
|---|--------------------------------------|
| [{"name": "Bruno Vila"}] | xlatro@scholar.net |
| [{"name": "Gabriel Perez"}] | gabrielp@scholar.net |

Showing 1 to 2 of 2 entries

Figura 16 Opción para consulta de *teachers* en el rol *supervisor*

El rol *Principal*

Para el rol *principal* (figura 17) se agrega también, debido a su nivel de responsabilidad, una consulta de todos los grupos del plantel (figura 18), que pueden agruparse por *teacher* y por *supervisor*.

School

School statistics

Figura 17 Opción para consulta de todos los grupos del plantel en el rol principal

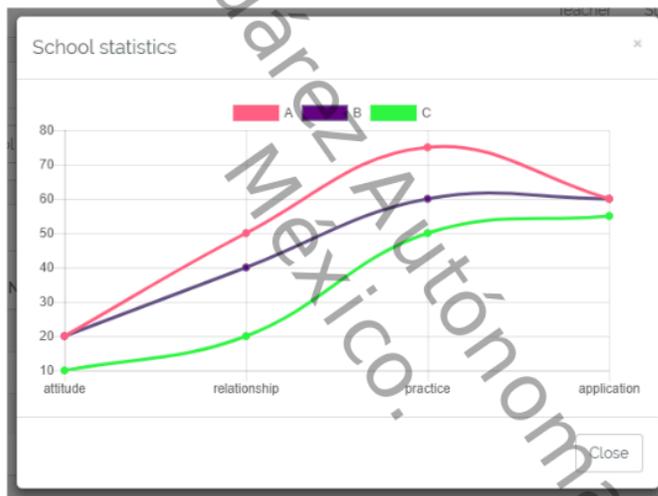


Figura 18 Grafica consulta de grupos del plantel

Analíticas

La minería de los datos se realiza de forma ascendente del nivel más específico al más general y cada nivel es alimentado por el concentrado del nivel anterior. El nivel más bajo, está conformado por las actividades que pertenecen a un estudiante y estas actividades son agrupadas por tipo de actividad del proceso de aprendizaje significativo, luego por estatus

Si la actividad fue terminada con éxito, se obtiene la calificación correspondiente, tomándola de la escala de evaluación y promediándola para asignarle una magnitud. La escala para dar valor a las magnitudes, es de 0 a 100.

Una vez obtenidos los resultados por estatus se calcula su mediana para obtener una magnitud representativa de la actividad.

Una vez obtenidos estos resultados por alumno, se concentran por grupo y se calcula su mediana para obtener una magnitud representativa de la actividad.

Como último paso se concentran los resultados por plantel y se calcula la mediana de ellos para obtener una magnitud representativa de la actividad.

Aunque los datos proporcionados por las aplicaciones podrían servirnos para realizar otras analíticas, debido a lo extenso que esto podría resultar y a que el objetivo de la investigación es presentar datos de valor para las actividades del proceso de aprendizaje significativo, solo se implementaron las que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5 Analíticas implementadas.

| Clasificación | Necesidad de analíticas |
|----------------------|---|
| Directores | Analítica de aprendizaje por alumno, grupo y plantel. |
| Supervisores | Analítica de aprendizaje por alumno, por grupo y docente. |
| Docentes | Analítica de aprendizaje por alumno y por grupo. |

Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo abordaremos las conclusiones obtenidas después de realizar el trabajo de investigación y los trabajos futuros que podrían seguirse para mejorar la infraestructura tecnológica propuesta.

5.1. Conclusiones

Finalizado el estudio y habiéndose interpretado los resultados de las analíticas, se concluye que una infraestructura de software que integre datos de un ambiente de aprendizaje utilizando un *Web Service*, bases de datos y analíticas de aprendizaje permite a los diferentes actores del proceso educativo hacer tomas de decisiones informadas, de la cuales se pueden identificar las siguientes ventajas.

1. Directores
 - Conocer que grupos necesitan supervisión, revisión o retroalimentación con el docente y supervisores en tiempos claves.
 - El grado de penetración del conocimiento a nivel plantel educativo.
 - El grado de eficiencia a nivel plantel educativo en la adquisición del conocimiento.
 - Programación de reuniones académicas en tiempos claves.
2. Supervisores
 - La efectividad de la enseñanza del conocimiento.
 - Conocer los estilos de aprendizaje de los jóvenes.
 - Conocer que grupos necesitan supervisión, revisión o retroalimentación con el docente.
 - Evaluación continua de la participación de los estudiantes en el ambiente de aprendizaje.
 - Reducir el uso de los reportes en formatos diversos que dificultan la interpretación de los datos.
 - El grado de eficiencia en los grupos en la adquisición del

conocimiento.

3. Docentes

- Conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes.
- Evaluación continua de la participación.
- La necesidad de reforzar algún contenido.
- Desarrollar, crear, inventar e innovar nuevas estrategias y/o actividades de aprendizaje.
- Hacer mayor énfasis en el grado de motivación que requieren los estudiantes.
- identificar el grado de esfuerzo que necesita un estudiante para completar con éxito una actividad de aprendizaje.
- Confirmar que el estudiante se ha apropiado de los contenidos.
- Confirmar que pueden transferir lo aprendido en otro contexto o en otro problema distinto del que se les enseñó.
- Conocer la dificultad que presenta un contenido.
- Realizar planeaciones estratégicas para propiciar los aprendizajes esperados.

Igualmente, se pueden identificar como necesidades de los actores del proceso educativo en sus diferentes estratos.

Directores

Analítica de aprendizaje por alumno, grupo y plantel.

Supervisores

Analítica de aprendizaje por alumno, por grupo y docente.

Docentes

Analítica de aprendizaje por alumno y por grupo.

Si desea ver el resultado en forma de tabla referirse el Apéndice B.

5.2. Trabajos futuros

La investigación realizada es la antesala de un desarrollo tecnológico sólido y con muchas oportunidades en sus alcances, mismos que al ser extensos no se podrían realizar recomendaciones para cada uno de ellos sin embargo, se mencionaran los más sobresalientes.

Componentes tecnológicos.

La diversidad de las aplicaciones que podrían conectarse a la plataforma puede llegar a ser tal que una base de datos SQL no sería suficiente para manejar el volumen de información concentrada por lo que se propone migrar la arquitectura a una base de datos No SQL de tipo documento como Mongo DB y para el desarrollo de los componentes *backend* utilizar MEAN (Mongo, Express, Angular y Node) que es un *full stack* para esta arquitectura.

Componentes conceptuales.

Se propone la implementación de un framework, que ofrezca una API de desarrollo para las aplicaciones que deseen conectarse y consumir el *Web Service*, así como realizar las analíticas y su presentación. Al igual se propone definir un servicio de paneles y gráficos que le permitan a un desarrollador armar de manera ágil las interfaces de los usuarios.

Para que el *framework* tenga limpieza en su código, deberá implementar una arquitectura MVC (*Model-View-Controller*) que le permita categorizar sus componentes y separar su implementación.

Que permita a otros desarrolladores personalizarlo de acuerdo con sus necesidades, se requiere definir un controlador genérico, una vista genérica, y un modelo genérico, para en adelante proponer una analítica específica, innovar con *big data*, extraer datos y dejar la puerta abierta con la infraestructura para que el desarrollador expanda las clases base con una arquitectura establecida.

Referencias

Acens White papers. (2016). *Bases de datos NoSQL. Qué son y tipos que nos podemos encontrar*. Recuperado Junio 24, 2016, de <http://www.acens.com/wp-content/images/2014/02/bbdd-nosql-wp-acens.pdf>

Baker, R.S.J.D. & Yacef, A. (2009, p. 4). The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. *Journal of Educational Data Mining*, Article 1, Vol 1, (1), p. 4.

Bernstein, P.A., Carey, M.J., Doan, A. (2016, p. 92-99). The Beckman Report on Database Research. *Communications of the ACM*, Vol. 59, (2), pp. 92-99.

Cooper, A. (2012). What is Analytics? Definition and Essential Characteristics, *CETIS Analytics Series* Vol. 1, No. 5. Retrieved June 24, 2016, from <http://publications.cetis.ac.uk/2012/521>

Heiner, C., Heffernan, N., Barnes, T. (2007). Educational Data Mining. *Workshop of Educational Data Mining*.

Izcara, S. (2007). *Introducción al Muestreo*. México: Porrúa

Monsalve, J.A., Aponte, F.A. y, Hoyos, J.G. (s.f.2013). Aplicación de minería de datos educativos a procesos B-Learning. LACLO Vol 4, No 1.

10 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2016). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve como funciona*. Recuperado Junio 24, 2016, de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>.

Organization for Economic Cooperation Development, (2015), *Education at a Glance 2015: OECD Indicators*. OECD Publishing.

Organization for Economic Cooperation Development (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Retrieved June 24, 2016, de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

¹⁰ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2016). *El programa PISA de la OCDE ¿Qué es y para qué sirve?* Recuperado Junio 24, 2016, de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Patton, M. (2003). *Qualitative Ressearch & Evaluation Methods*. Thousand Oaks: SAGE,

Rodríguez et al. (1996.). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Algabe. p.46

Salazar, J. (2016). *Big Data en la educación*. Recuperado abril 4, 2016, de <http://www.revista.unam.mx/vol.17/num1/art06/>

Sánchez, J. (2009). *Plataformas de Enseñanza Virtual para Entornos Educativos*. Pixel-Bit.: Revista de Medios y Educación.

Secretaría de Educación Pública, SPEE (2013). *ENLACE Información básica*. Recuperado Marzo 17, 2016, de http://www.enlace.sep.gob.mx/que_es_enlace/

Secretaría de Educación Pública, (2014, Agosto 18). Plan Sectorial de Educación 2013-2018. En *Diario Oficial de la Federación*. México: SEGOB

Secretaría de Educación Pública SEP (2014, Agosto 18). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. En *Diario Oficial de la Federación*. México: SEGOB., Recuperado Junio 24, 2016, de http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18

Secretaría de Educación Pública SEP (2015). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes*. Recuperado Junio 24, 2015, de <http://www.planea.sep.gob.mx/http://www.planea.sep.gob.mx/>

Siemens, G., (2011, Agosto 5). *Learning and Academic Analytics*. Recuperado Junio 24, 2016, de <http://www.learninganalytics.net/?p=131>

Tableau., (2016). *Big data en tiempo real o en memoria*. Recuperado abril 10, 2016, de En <http://www.tableau.com/es-es/products/desktop>. obtenido el 10 de abril de 2016.

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016). *Aprendizaje electrónico*. Recuperado Junio 02, 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/e-learning/>

UNESCO (2016). *Aprendizaje electrónico*. Recuperado Junio 24, 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/e-learning/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2016). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación*. Recuperado Junio 24, 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>

Microsoft, (2016, April). *.NET Development*. Retrieved April 10, 2016, from <https://msdn.microsoft.com/en-US/library/ff361664.aspxhttps://msdn>.

Duval, E. (2012, January 30). *Learning Analytics and Educational Data Mining, Weblog*. Retrieved June 24, 2016, from <https://erikduval.wordpress.com/2012/01/30/learning-analytics-and-educational-data-mining/>

Apache. (2014). *What Is Apache Hadoop?* Retrieved. 2016 April 10, de <http://hadoop.apache.org/>.

W3C. (2004). *Web Service Web Services Architecture*. Recuperado abril 10, 2016, de <https://www.w3.org/TR/ws-arch/#whatis>.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Glosario

13

TIC: Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), a veces denominadas nuevas Tecnologías de la información y la comunicación (NTIC en inglés) son un concepto muy asociado al de informática. Si se entiende esta última como el conjunto de recursos, procedimientos y Técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información.

PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes): La Secretaría de Educación Pública (SEP) en coordinación con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y las autoridades educativas de las entidades federativas, pusieron en operación el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea), cuyos instrumentos se aplicaron, por primera vez, en 2015 a los alumnos de sexto de primaria, tercero de secundaria y del último grado de Educación Media Superior. Planea recupera las fortalezas conceptuales y operacionales de la prueba ENLACE y supera sus limitaciones para informar a la sociedad sobre el estado que guarda la educación, en términos de logro de aprendizaje de los estudiantes, en dos áreas de competencia: Lenguaje y Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas.

5

PISA (Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos): El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. PISA saca a relucir aquellos países que han alcanzado un buen rendimiento y, al mismo tiempo, un reparto equitativo de oportunidades de aprendizaje, ayudando así a establecer metas ambiciosas para otros países.

3

WEB SERVICE (Servicio Web): es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma.

8

REST (representational state transfer): es un estilo de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web. El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la web escrita por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo.

MINERÍA DE DATOS: Es la etapa de análisis de "Knowledge Discovery in Databases" o KDD es un campo de la estadística y las ciencias de la computación referido al proceso que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

APÉNDICES

Apéndice A. Entrevista realizada a los actores del proceso educativo.

Entrevista a docentes, supervisores y directivos de las instituciones educativas de nivel medio superior incorporados al colegio de bachilleres tomando en cuenta su puesto y nivel de responsabilidades.

¿Cómo concibe el aprendizaje?

¿Evaluación o control de proceso cual es el concepto que manejan en la cultura organizacional?

¿Menciona la Motivación?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Considera la motivación un elemento del proceso de aprendizaje?

¿Menciona la Aprehensión?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Considera necesario que los estudiantes relacionen sus experiencias personales con lo que aprenden?

¿Menciona la Adquisición?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que un estudiante se apropia del aprendizaje?

Exámenes, Tareas, ejercicios, problemas, ¿de qué tipo y con qué periodicidad?

¿Menciona la Retención?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que los alumnos recuerdan los contenidos al término de la clase?

¿Menciona la Memoria o Recuerdo?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que los estudiantes recuerdan los contenidos de la clase anterior?

¿Menciona la Generalización?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que los estudiantes pueden aplicar lo aprendido en otro contexto u otro problema distinto?

¿Menciona el Desempeño?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que los estudiantes desarrollan habilidades para aplicar los contenidos aprendidos en la solución del problema? (Aplicación en la vida diaria)

¿Menciona la Retroalimentación?

- SI - describa por favor
- NO - ¿Cómo confirma que los estudiantes descubren sus errores en la aplicación de los contenidos aprendidos?

¿Manejan alguna plataforma informática?

¿Qué estadísticas le proporcionan esta plataforma?

Apéndice B. Ventajas y analíticas identificadas por los actores del proceso educativo.

| Clasificación | Ventajas identificadas con la información suficiente del aprendizaje de los jóvenes |
|---------------|---|
| Directores | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer que grupos necesitan supervisión, revisión o retroalimentación con el docente y supervisores en tiempos claves. • El grado de penetración del conocimiento a nivel plantel educativo. • El grado de deficiencia a nivel plantel educativo en la adquisición del conocimiento. • Programación de reuniones académicas en tiempos claves. |
| Supervisores | <ul style="list-style-type: none"> • La efectividad de la enseñanza del conocimiento. • Descubrir su perfil vocacional. • Conocer el sistema de aprendizaje de los jóvenes. (Quinestésica, visual, etc.) • Conocer que grupos necesitan supervisión, revisión o retroalimentación con el docente. • Evaluación continua de participación. • Reducir el uso de Excel en los reportes. • El grado de deficiencia en los grupos en la adquisición del conocimiento. |
| Docentes | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer el sistema de aprendizaje de los jóvenes. (Quinestésica, visual, etc.) • Evaluación continua de participación. • Identificar si requiere reforzar o asesorías para algún conocimiento. • Desarrollar, crear, inventar e innovar nuevas formas para toda la información que se les proporcione. • El grado de motivación que tienen. • Reconocimiento del esfuerzo que realizan. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar que se apropia del conocimiento. • Confirmar que pueden aplicar lo aprendido en otro contexto o en otro problema distinto del que se les enseñó. • Conocer la dificultad que presenta un conocimiento y el grado en que ellos descubren los errores al estudiar este conocimiento. • Realizar planeaciones estratégicas para los conocimientos que se pretende enseñar. |
|--|--|

| Clasificación | Necesidad de analíticas |
|---------------|---|
| Directores | Analítica de aprendizaje por alumno, grupo y plantel. |
| Supervisores | Analítica de aprendizaje por alumno, por grupo y docente. |
| Docentes | Analítica de aprendizaje por alumno y por grupo. |

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

A N E X O S

Anexo A. Servicios REST

1

API REST: qué es y cuáles son sus ventajas en el desarrollo de proyectos.

El lanzamiento del nuevo sistema REST como protocolo de intercambio y manipulación de datos en los servicios de internet cambió por completo el desarrollo de software a partir de 2000. Ya casi toda empresa o aplicación dispone de una API REST para creación de negocio.

REST cambió por completo la ingeniería de software a partir del 2000. Este nuevo enfoque de desarrollo de proyectos y servicios web fue definido por Roy Fielding, el padre de la especificación HTTP y uno de los referentes internacionales en todo lo relacionado con la Arquitectura de Redes, en su disertación 'Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures'. En el campo de las APIs, REST (Representational State Transfer-Transferencia de Estado Representacional) es, a día de hoy, el alfa y omega del desarrollo de servicios de aplicaciones.

En la actualidad no existe proyecto o aplicación que no disponga de una API REST para la creación de servicios profesionales a partir de ese software. Twitter, YouTube, los sistemas de identificación con Facebook... hay cientos de empresas que generan negocio gracias a REST y las APIs REST. Sin ellas, todo el crecimiento en horizontal sería prácticamente imposible. Esto es así porque REST es el estándar más lógico, eficiente y habitual en la creación de APIs para servicios de Internet.

1

Buscando una definición sencilla, REST es cualquier interfaz entre sistemas que use HTTP para obtener datos o generar operaciones sobre esos datos en todos los formatos posibles, como XML y JSON. Es una alternativa en auge a otros protocolos estándar de intercambio de datos como SOAP (Simple Object Access Protocol), que disponen de una gran capacidad pero también mucha complejidad. A veces es preferible una solución más sencilla de manipulación de datos como REST.

Características de REST

- **Protocolo cliente/servidor sin estado:** cada petición HTTP contiene toda la información necesaria para ejecutarla, lo que permite que ni cliente ni servidor necesiten recordar ningún estado previo para satisfacerla. Aunque esto es así, algunas aplicaciones HTTP incorporan memoria caché. Se configura lo que se conoce como protocolo cliente-caché-servidor sin estado: existe la posibilidad de definir algunas respuestas a peticiones HTTP concretas como cacheables, con el objetivo de que el cliente pueda ejecutar en un futuro la misma respuesta para peticiones idénticas. De todas formas, que exista la posibilidad no significa que sea lo más recomendable.

- Las operaciones más importantes relacionadas con los datos en cualquier sistema REST y la especificación HTTP son cuatro: POST (crear), GET (leer y consultar), PUT (editar) y DELETE (eliminar).
- Los objetos en REST siempre se manipulan a partir de la URI. Es la URI y ningún otro elemento el identificador único de cada recurso de ese sistema REST. La URI nos facilita acceder a la información para su modificación o borrado, o, por ejemplo, para compartir su ubicación exacta con terceros.
- Interfaz uniforme: para la transferencia de datos en un sistema REST, este aplica acciones concretas (POST, GET, PUT y DELETE) sobre los recursos, siempre y cuando estén identificados con una URI. Esto facilita la existencia de una interfaz uniforme que sistematiza el proceso con la información.
- Sistema de capas: arquitectura jerárquica entre los componentes. Cada una de estas capas lleva a cabo una funcionalidad dentro del sistema REST.
- Uso de hipermédios: hipermedia es un término acuñado por Ted Nelson en 1965 y que es una extensión del concepto de hipertexto. Ese concepto llevado al desarrollo de páginas web es lo que permite que el usuario puede navegar por el conjunto de objetos a través de enlaces HTML. En el caso de una API REST, el concepto de hipermedia explica la capacidad de una interfaz de desarrollo de aplicaciones de proporcionar al cliente y al usuario los enlaces adecuados para ejecutar acciones concretas sobre los datos.

Para cualquier API REST es obligatorio disponer del principio HATEOAS (Hypermedia As The Engine Of Application State - Hipermedia Como Motor del Estado de la Aplicación) para ser una verdadera API REST. Este principio es el que define que cada vez que se hace una petición al servidor y éste devuelve una respuesta, parte de la información que contendrá serán los hipervínculos de navegación asociada a otros recursos del cliente.

1 Ventajas que ofrece REST para el desarrollo

1. Separación entre el cliente y el servidor: el protocolo REST separa totalmente la interfaz de usuario del servidor y el almacenamiento de datos. Eso tiene algunas ventajas cuando se hacen desarrollos. Por ejemplo, mejora la portabilidad de la interfaz a otro tipo de plataformas, aumenta la escalabilidad de los proyectos y permite que los distintos componentes de los desarrollos se puedan evolucionar de forma independiente.
2. Visibilidad, fiabilidad y escalabilidad. La separación entre cliente y servidor tiene una ventaja evidente y es que cualquier equipo de desarrollo puede escalar el producto sin excesivos problemas. Se puede migrar a otros servidores o realizar todo tipo de cambios en la base de datos, siempre y cuando los datos de cada una de las peticiones se envíen de forma correcta. Esta

separación facilita tener en servidores distintos el front y el back y eso convierte a las aplicaciones en productos más flexibles a la hora de trabajar.

3. La API REST siempre es independiente del tipo de plataformas o lenguajes: la API REST siempre se adapta al tipo de sintaxis o plataformas con las que se estén trabajando, lo que ofrece una gran libertad a la hora de cambiar o probar nuevos entornos dentro del desarrollo. Con una API REST se pueden tener servidores PHP, Java, Python o Node.js. Lo único que es indispensable es que las respuestas a las peticiones se hagan siempre en el lenguaje de intercambio de información usado, normalmente XML o JSON.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

IMPLEMENTACION DE UN WEB SERVICE PARA CONCENTRAR ANALITICAS DE APRENDIZAJE

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----|--|-------------------|
| 1 | jlgarduza.blogspot.com Internet | 715 palabras — 7% |
| 2 | docplayer.es Internet | 174 palabras — 2% |
| 3 | hdl.handle.net Internet | 121 palabras — 1% |
| 4 | bibliotecaunapec.blob.core.windows.net Internet | 106 palabras — 1% |
| 5 | www.educacionparapensar.org Internet | 84 palabras — 1% |
| 6 | repositorio.umsa.bo Internet | 77 palabras — 1% |
| 7 | www.scribd.com Internet | 72 palabras — 1% |
| 8 | es.wikipedia.org Internet | 61 palabras — 1% |
| 9 | ri.ujat.mx Internet | 60 palabras — 1% |
| 10 | pedagogia.mxl.uabc.mx Internet | 57 palabras — 1% |

| | | |
|----|--|--------------------|
| 11 | repositorio.epnewman.edu.pe Internet | 56 palabras — 1% |
| 12 | tesistics.blogspot.com Internet | 53 palabras — 1% |
| 13 | www.slideshare.net Internet | 52 palabras — < 1% |
| 14 | planea.sep.gob.mx Internet | 34 palabras — < 1% |
| 15 | www.redalyc.org Internet | 27 palabras — < 1% |
| 16 | d.documentop.com Internet | 26 palabras — < 1% |
| 17 | www.coursehero.com Internet | 21 palabras — < 1% |
| 18 | archivostransparencia.ujat.mx Internet | 18 palabras — < 1% |

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 18 PALABRAS