



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

OPCIÓN I.- TESIS

TRABAJO PROFESIONAL

"SISTEMA PARA LA INTEGRACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO PARA
E-LEARNING BASADO EN ACTIVIDAD DE LOS USUARIOS
EN LA RED SOCIAL TWITTER"

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN

SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

I.I. MARILUZ PALACIOS HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.S.C. LUIS ÁNGEL REYES HERNÁNDEZ

CODIRECTOR DE TESIS:

DR. ASDRÚBAL LÓPEZ CHAU

ORIZABA, VER. MÉXICO

MAYO 2019





SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

FECHA: 06/06/2019
DEPENDENCIA: POSGRADO
ASUNTO: Autorización de Impresión
OPCIÓN: I

C. MARILUZ PALACIOS HERNANDEZ
CANDIDATO A GRADO DE MAESTRO EN:
SISTEMAS COMPUTACIONALES

De acuerdo con el Reglamento de Titulación vigente de los Centros de Enseñanza Técnica Superior, dependiente de la Dirección General de Institutos Tecnológicos de la Secretaría de Educación Pública y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora le hizo respecto a su Trabajo Profesional titulado:

"SISTEMA PARA LA INTEGRACION DE GRUPOS DE TRABAJO PARA E-LEARNING BASADO EN ACTIVIDAD DE LOS USUARIOS EN LA RED SOCIAL TWITTER".

Comunico a Usted que este Departamento concede su autorización para que proceda a la impresión del mismo.

A T E N T A M E N T E

DR. RUBEN POSADA GOMEZ
JEFE DE LA DIV. DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Avenida Oriente 9 Núm. 852, Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320 Orizaba, Veracruz, México

Tel. 01 (272) 7 24 40 96, Fax. 01 (272) 7 25 17 28 e-mail: orizaba@itorizaba.edu.mx

www.orizaba.tecnm.mx





SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO

Instituto Tecnológico de Orizaba

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

FECHA : 02/05/2019

ASUNTO: Revisión de Trabajo Escrito

C. DR. RUBEN POSADA GOMEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACION.
P R E S E N T E

Los que suscriben, miembros del jurado, han realizado la revisión de la Tesis del (la) C. :

MARILUZ PALACIOS HERNANDEZ

la cual lleva el título de:

**"SISTEMA PARA LA INTEGRACION DE GRUPOS DE TRABAJO PARA E-LEARNING
BASADO EN ACTIVIDAD DE LOS USUARIOS EN LA RED SOCIAL TWITTER".**

Y concluyen que se acepta.

A T E N T A M E N T E

PRESIDENTE : M.S.C.LUIS ANGEL REYES HERNANDEZ

SECRETARIO : DR. ASDRUBAL LOPEZ CHAU

VOCAL : M.R.T.IGNACIO LOPEZ MARTINEZ

VOCAL SUP. : DR. ULISES JUAREZ MARTINEZ

FIRMA

FIRMA

FIRMA

FIRMA

EGRESADO (A) DE LA MAESTRIA EN **SISTEMAS COMPUTACIONALES**

OPCION: I **Tesis**



Avenida Oriente 9 Núm. 852, Colonia Emiliano Zapata, C.P. 94320 Orizaba, Veracruz, México

Tel. 01 (272) 7 24 40 96, Fax. 01 (272) 7 25 17 28 e-mail: orizaba@itorizaba.edu.mx

www.orizaba.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

Es un gran gusto haber tenido la oportunidad de pertenecer a este prodigioso posgrado. Agradezco a Dios, por darme la oportunidad de vivir y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Una meta más realizada gracias al apoyo incondicional de mi mamá Maricruz quien siempre ha sido el motor que me impulsa a realizar cualquier sueño, a superar cualquier dificultad que se me presente, a no darme por vencida ¡Gracias Mamá!

A mi papá Benito por apoyarme con sus consejos y platicas, por guiarme en cada momento.

A mi hermano Israel por ayudarme a percibir los problemas de diferente manera y acompañarme durante esta meta.

A toda mi familia que de una u otra forma me impulsaron a no darme por vencida a seguir esforzándome para cumplir mis objetivos.

A Bombom gracias por estar siempre a mi lado, quien con su mirada dulce lograba tranquilizarme y aunque no tenía ni idea de lo que pasaba no se separaba de mí, ¡te quiero mucho!

Agradezco especialmente al profesor Camarena por darme la oportunidad de formar parte de este posgrado, por apoyarme y creer en mí.

Quiero agradecer a todos mis profesores de posgrado por su apoyo, por compartir sus conocimientos y motivación para hacer un buen trabajo.

A mi director el maestro Luis Ángel por apoyarme constantemente en el desarrollo de este proyecto, pero sobre todo por confiar en mi para su realización.

Agradezco al Dr. Asdrúbal por brindarme su apoyo durante el periodo de estancias, por compartir sus conocimientos y consejos para la realización de la investigación.

A mi familia adoptiva (como la nombre) Desales Escobar por acogerme en Zumpango durante mi periodo de estancias y considerarme como un integrante más de su familia.

Finalizo agradeciéndole a mis compañeros de generación Selene, Roberto, Uriel y Cristian que siempre me apoyaron y compartieron sus conocimientos, así como nunca olvidare los momentos que compartimos juntos.

<<Todos nuestros sueños pueden hacerse realidad si tenemos el coraje de perseguirlos.>>

Walt Disney.

Índice

Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xv
Capítulo 1 . Antecedentes.....	1
1.1 Marco teórico	1
1.1.1 Ítem.....	1
1.1.2 <i>E-learning</i>	1
1.1.3 Sistemas de recomendación.....	2
1.1.4 Sistemas de filtrado	2
1.1.4.1 Filtrado basado en el usuario	3
1.1.4.2 Filtrado basado en los ítems.....	3
1.1.5 <i>Framework</i>	4
1.1.6 PhoneGap	5
1.1.7 Red social	6
1.1.8 <i>Facebook</i>	7
1.1.9 <i>Twitter</i>	8
1.1.10 Aplicación móvil	8
1.1.11 oAuth	9
1.2 Planteamiento del problema.....	9
1.3 Objetivo general y específicos	10

1.3.1	Objetivo general	11
1.3.2	Objetivos específicos.....	11
1.4	Justificación.....	11
Capítulo 2 . Estado de la práctica		13
2.1	Trabajos relacionados.....	13
2.2	Análisis comparativo.....	24
2.3	Propuesta de solución.....	37
Capítulo 3 . Aplicación de la metodología		39
3.1	Justificación de la red social.....	39
3.2	Metodología Mobile-D.....	41
3.2.1	Exploración.....	41
3.2.2	Inicialización	42
3.2.3	Producción.....	42
3.2.5	Pruebas	43
3.3	Análisis de requerimientos	43
3.4	Arquitectura.....	55
3.5	Diseño conceptual de la aplicación	57
3.6	Definición de los servicios Web y servicios REST.....	61
3.7	Modelado de la Base de Datos	61
3.8	Preprocesamiento de datos	62
3.9	Implementación de las técnicas de agrupamiento	65
Capítulo 4 . Resultados.....		67
4.1	Funcionamiento del usuario alumno.....	67
4.1.1	Funcionamiento del inicio de sesión con <i>Twitter</i>	68

4.1.2 Funcionamiento del inicio de sesión con <i>Twitter</i> en la aplicación móvil.....	70
4.2 Creación de grupos de trabajo	72
4.2.1 Gestión cursos	72
4.3 Gestión evaluación	76
4.4 Resolver evaluación.....	79
4.5 Promedio de Grupos	83
Capítulo 5 . Conclusiones y recomendaciones	84
5.1 Conclusiones.....	84
5.2 Recomendaciones	85
Anexos.....	86
Productos académicos.....	87
Referencias	88

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados.....	24
Tabla 2.2 Alternativa de solución.....	37
Tabla 3.1 Descripción de caso de uso Registrar administrador.....	44
Tabla 3.2 Descripción de caso de uso Modificar administrador.	45
Tabla 3.3 Descripción de caso de uso Eliminar administrador.	45
Tabla 3.4 Descripción de caso de uso Registrar docente.	45
Tabla 3.5 Descripción de caso de uso Modificar docente.	45
Tabla 3.6 Descripción de caso de uso Eliminar docente.	46
Tabla 3.7 Descripción de caso de uso Registrar discente.....	46
Tabla 3.8 Descripción de caso de uso Modificar discente.	46
Tabla 3.9 Descripción de caso de uso Eliminar discente.	46
Tabla 3.10 Descripción de caso de uso Modificar Perfil.....	47
Tabla 3.11 Descripción de caso de uso Iniciar sesión.	48
Tabla 3.12 Descripción de caso de uso Actualizar Perfil.	48
Tabla 3.13 Descripción de caso de uso Registrarse.....	48
Tabla 3.14 Descripción de caso de uso Revisar Cursos.	48
Tabla 3.15 Descripción de caso de uso Revisar calificaciones.	49
Tabla 3.16 Descripción de caso de uso Revisar Gráficos.....	49
Tabla 3.17 Descripción de caso de uso Iniciar sesión con Twitter.....	49
Tabla 3.18 Descripción de caso de uso Inicia sesión.	51
Tabla 3.19 Descripción de caso de uso Registrar pregunta.....	51
Tabla 3.20 Descripción de caso de uso Modificar pregunta.....	51
Tabla 3.21 Descripción de caso de uso Eliminar pregunta.	51
Tabla 3.22 Descripción de caso de uso Registrar Curso.	52
Tabla 3.23 Descripción de caso de uso Modificar Curso.	52
Tabla 3.24 Descripción de caso de uso Eliminar Curso.....	52
Tabla 3.25 Descripción de caso de uso Agregar alumno curso.....	52

Tabla 3.26 Descripción de caso de uso Eliminar alumno curso.....	53
Tabla 3.27 Descripción de caso de uso Registrar evaluación.....	53
Tabla 3.28 Descripción de caso de uso Modificar evaluación.	53
Tabla 3.29 Descripción de caso de uso Eliminar evaluación.	53
Tabla 3.30 Descripción de caso de uso Agregar pregunta evaluación.	54
Tabla 3.31 Descripción de caso de uso Eliminar pregunta evaluación.	54
Tabla 3.32 Descripción de caso de uso Actualizar perfil.	54
Tabla 3.33 Descripción de caso de uso Formar grupos.....	54

Índice de Figuras

Figura 3.1 Noticia del sitio Milenio.....	39
Figura 3.2 Noticia del sitio elmundo.	40
Figura 3.3 Pantalla de Facebook Developers.	40
Figura 3.4 Fases de la metodología Mobile-D.	41
Figura 3.5 Diagrama de casos de uso de Administrador.	44
Figura 3.6 Diagrama de casos de uso de Discente.	47
Figura 3.7 Diagrama de casos de uso de Docente.	50
Figura 3.8 Arquitectura.....	55
Figura 3.9 Diagrama de clases del servicio Web.....	58
Figura 3.10 Diagrama de clases de la aplicación web.....	59
Figura 3.11 Diagrama de actividades de la aplicación Web.	60
Figura 3.12 Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos.....	62
Figura 3.13 RStudio.....	64
Figura 3.14 Matriz de Término de Documento.	64
Figura 3.15 Implementación del algoritmo K-means.....	65
Figura 3.16 Especificación de algoritmo Creación Grupos.....	65
Figura 4.1 Inicio de sesión con Twitter.	68
Figura 4.2 Autorización de la aplicación.....	68
Figura 4.3 Pin de acceso.	69
Figura 4.4 Ingreso de pin para acceder a datos.....	69
Figura 4.5 Perfil de alumno.	70
Figura 4.6 Perfil actualizado.....	70
Figura 4.7 Inicio de sesión con Twitter en aplicación móvil.....	71
Figura 4.8 Autorización en la aplicación móvil.	71
Figura 4.9 Opciones disponibles para cada usuario.	72
Figura 4.10 Menú para seleccionar Cursos.	73
Figura 4.11 Registrar Curso nuevo.....	73

Figura 4.12 Menú Gestionar Alumnos.	74
Figura 4.13 Menú Gestionar Grupos.	74
Figura 4.14 Gestión Grupos.	75
Figura 4.15 Resultado de los grupos formados.	75
Figura 4.16 Resultado del algoritmo Creación Grupos	76
Figura 4.17 Menú para seleccionar Evaluaciones.	76
Figura 4.18 Control de Evaluaciones.	77
Figura 4.19 Registro Evaluación.	77
Figura 4.20 Gestionar Preguntas.	78
Figura 4.21 Gestión Preguntas Agregadas.	78
Figura 4.22 Opciones disponibles.	79
Figura 4.23 Actualización Perfil.....	79
Figura 4.24 Cursos actuales.....	80
Figura 4.25 Evaluaciones Disponibles.	80
Figura 4.26 Información de la materia.	81
Figura 4.27 Pregunta 1.	81
Figura 4.28 Pregunta 2.	82
Figura 4.29 Calificación por grupo.	82
Figura 4.30 Promedio Grupos.	83
Figura 4.31 Gestión Promedio Grupos.	83
Figura A.0.1 Registro en Google Play Console.	86

Resumen

El desarrollo de aplicaciones móviles tiene un gran impacto actualmente en la sociedad ya que pasó de una manera rápida de ser un conocimiento a ser una necesidad debido al avance tecnológico.

El objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar un módulo de recomendación para formar grupos de trabajo por características obtenidas de la red social *Twitter*, que será el medio de autenticación para el ingreso a la aplicación *E-learning* de la tesis base “Desarrollo de una aplicación e-learning para nivel superior para la recolección de datos y retroalimentación a discentes basada en técnicas de estadística tradicional”.

Las tecnologías que se utilizaron fueron como lenguaje: HTML5 (“*Hyper Text Markup Language*”, Lenguaje de Marcado de Hipertexto), JavaScript y CSS (“*Cascading Style Sheets*”, Hojas de Estilo en Cascada); como marco de trabajo PhoneGap; como gestor de base de datos PostgreSQL; como IDE NetBeans; así como la metodología a emplear es Mobile-D.

Abstract

Developing mobile applications has great impact on society today since it went from rapid way of being a knowledge to being a necessity due to technological progress.

The goal of this research is to develop a recommendation module to form work groups by characteristics obtained from the social network Twitter, which will be the means of authentication for the entry into the E-learning application of thesis base “Development of an e-learning application for higher level for data collection and feedback to students base on traditional statistical techniques”.

The technologies that were used a language: HTML5 ("Hyper Text Markup Language"), JavaScript and CSS ("Cascading Style Sheets"); as a PhoneGap framework; as a PostgreSQL database manager; as IDE NetBeans; as well as the methodology to be used is Mobile-D.

Introducción

Las aplicaciones móviles se han convertido en un auge en la actualidad gracias al crecimiento de *gadgets*, ya que personas de cualquier edad cuentan con un dispositivo móvil con varias aplicaciones, usadas para diversión tanto como herramientas de ayuda.

Asimismo, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) ejercen un rol importante en la sociedad actual no solo en la diversión sino también en los procesos educativos, generando el surgimiento del *E-learning* que facilita el aprendizaje a través de Internet y la comunicación de diferentes individuos.

La problemática que estudia esta investigación es que las plataformas *E-learning* tienen la limitante de que los usuarios están físicamente distantes geográficamente, dando como propuesta de solución el desarrollo de un módulo de recomendación que sugerirá a los usuarios formar grupos de trabajo de acuerdo con características obtenidas de la red social *Twitter*, la cuál será el medio de autenticación para acceder a la plataforma *E-learning*.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado en cinco capítulos principales: en el capítulo 1 antecedentes se detalla el marco teórico, planteamiento del problema, objetivo general y objetivos específicos, así como la justificación; el capítulo 2 estado de la práctica contiene los trabajos relacionados y un análisis comparativo; el capítulo 3 aplicación de la metodología específica las fases de la metodología que se seleccionó y la arquitectura, capítulo 4 resultados el cual presenta la funcionalidad del proyecto desarrollado y por último el capítulo 5 conclusiones y recomendaciones detallando las conclusiones y recomendaciones para trabajos futuros.

Capítulo 1 . Antecedentes

En este capítulo se presentan algunos aspectos primordiales de la investigación como lo son: el problema a resolver, los objetivos generales y específicos, así como la justificación de lo que se realizará.

1.1 Marco teórico

A continuación, se definen algunos términos más relevantes con el trabajo de investigación.

1.1.1 Ítem

Un ítem es cada una de las partes individuales que conforman un conjunto de elementos. En este sentido, en un documento escrito, el ítem se refiere a cada uno de los artículos o capítulos en que este se subdivide. Por extensión, como ítem también se conoce cada una de las unidades en que se dividen listas, formularios, pruebas o *tests* [1].

1.1.2 *E-learning*

El *E-learning* consiste en la educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza *online* permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas.

Este nuevo concepto educativo es una revolucionaria modalidad de capacitación que posibilitó Internet, y que se posicionará como la forma de capacitación predominante en el futuro. Este sistema ha transformado la educación, abriendo puertas al aprendizaje individual y organizacional. Es por ello que hoy en día está ocupando un lugar cada vez más destacado y reconocido dentro de las organizaciones empresariales y educativas.

El término *E-learning* es la simplificación de *Electronic Learning*. El mismo reúne a las diferentes tecnologías y a los aspectos pedagógicos de la enseñanza y el aprendizaje [2].

1.1.3 Sistemas de recomendación

Los sistemas de recomendación tratan de ser un paso adelante en el contexto de la recuperación de información tradicional, que se da por palabra claves del tópico que se desea encontrar a través de los bien conocidos motores de búsqueda (Google, Lycos, Altavista, entre otros). Como su nombre lo indica los sistemas de recomendación se encargan de recomendar o sugerir a los usuarios ítems o productos concretos basándose en sus preferencias, son usados por sitios web de comercio electrónico como herramientas de mercadeo para incrementar ventas al presentar al usuario aquellos productos que desea (o desearía) comprar, es así como se construye una base de entendimiento de necesidades concretas respecto a lo que gusta o no a los clientes, lo cual se ve reflejado en un incremento de la lealtad de los clientes. La gran mayoría de los sistemas de recomendación trabajan con enfoques de FC (*Collaborative Filtering*, Filtrado Colaborativo), en términos simples, por filtrado colaborativo se entiende al método de hacer predicciones automáticas (filtrado) acerca de los intereses de un usuario, colectando información sobre los gustos de varios usuarios (colaboración). Por ejemplo, un filtrado colaborativo o sistema de recomendaciones para gustos musicales hace predicciones acerca de qué música desea un usuario, dada una lista parcial de gustos de otros usuarios [3].

1.1.4 Sistemas de filtrado

Existen distintas formas de realizar el filtrado de la información, por ejemplo, dependiendo en si del algoritmo de aprendizaje usado, el cual se encarga de hacer un mapeo desde las características de los ítems a un número que indica la utilidad de dicho ítem para un usuario, basándose en la información previa que se tiene de ese usuario respecto a otros ítems. La otra alternativa es usar las calificaciones previas que han hecho usuarios similares (vecinos) sobre ciertos ítems, que el usuario activo aún no ha calificado, para predecir cuál sería la preferencia del usuario sobre dichos ítems [3].

1.1.4.1 Filtrado basado en el usuario

Esta tecnología es la más frecuentemente usada dentro de los sistemas de recomendación comerciales. Hay un problema de escalabilidad subyacente en este tipo de tecnología, ya que el costo computacional crece con el número de clientes, como alternativa se tiene el enfoque de filtrado basado en los ítems (descrito más adelante).

- **Filtrado Colaborativo:** En este enfoque se compara lo que gusta o no a otra gente para predecir las preferencias de un usuario dado.
- **Filtrado Social:** A menudo se usa como sinónimo del anterior, ya que en un nivel básico ofrece lo mismo que el FC, aunque frecuentemente se compara también con el filtrado basado en ítems. Aquí las recomendaciones se basan más en la calidad en sí de los productos que en propiedades concretas de estos mismos.
- **Filtrado Adaptativo:** Es una combinación de los filtrados basados en usuario con los filtrados basados en ítems. La idea es que el sistema va “aprendiendo” a medida que pide al usuario ir valorando las cosas y controlando los clics del mismo, observando así lo que hace.
- **Otros:** Es posible hacer mención adicional del filtrado psicográfico y del diagnóstico de personalidad. El primero es similar al FC, excepto que la predicción se basa en un perfil psicográfico que se deriva de un cuestionario, en el diagnóstico de personalidad, una vez se tienen preferencias de un usuario para cierto ítem, se calcula la probabilidad que dicho usuario tenga el mismo tipo de personalidad que otros [3].

1.1.4.2 Filtrado basado en los ítems

En esta otra perspectiva se usan técnicas que analizan una matriz de relaciones usuario-ítem, con lo que se identifican relaciones entre los distintos ítems y se usan estas para computar una lista de recomendaciones, inicialmente se buscan similitudes (o diferencias) entre los ítems,

dicha evaluación se conjunta con los usuarios o grupos de estos. A continuación, se presentan los diferentes tipos de filtrado basado en ítems:

- **Filtrado basado en características:** Se basa en la idea de que es posible capturar qué características le gustan (o no) a un usuario con respecto a cierto ítem y entonces es posible proceder a realimentar al usuario con información de diversos ítems.
- **Filtrado basado en el contenido:** En esta técnica, también denominada filtrado cognitivo, se recomiendan ítems basados en la correlación entre el contenido de los ítems y las preferencias de los usuarios, por ejemplo, el sistema correlaciona la presencia de ciertas palabras claves en un artículo, con las preferencias del usuario, una versión más simple de este método es el filtrado basado en palabras claves.
- **Filtrado basado en perfiles:** Es el enfoque más directo, ya que el usuario describe su interés escogiendo en una lista de palabras claves y el sistema rechaza cualquier ítem que no coincide con estas [3].

1.1.5 Framework

En general, un marco de trabajo, o *framework*, es una estructura real o conceptual destinada a servir de soporte o guía para la construcción de algo que expande la estructura en algo útil.

En los sistemas informáticos, un *framework* es a menudo una estructura en capas que indica qué tipo de programas se construyen y cómo se interrelacionan. Algunos marcos de trabajo de sistemas informáticos también incluyen programas reales, especifican interfaces de programación u ofrecen herramientas de programación para usar los marcos. Un *framework* sirve para representar un conjunto de funciones dentro de un sistema y cómo se interrelacionan las capas de un sistema operativo. Un marco de trabajo es generalmente más completo que un protocolo y más prescriptivo que una estructura [4].

1.1.6 PhoneGap

PhoneGap es un *framework* de código abierto para el desarrollo de aplicaciones para móviles. Su principal característica es ser multiplataforma, es decir, con un solo código de aplicación se utiliza en multitud de plataformas móviles, como Android, iOS o Windows Phone.

Inicialmente PhoneGap fue desarrollado por Nitobi bajo licencia de software libre, pero en octubre de 2011 Adobe anunció oficialmente la adquisición de Nitobi, pasando así PhoneGap al control del gigante del software. Esto generó una gran incertidumbre entre los desarrolladores, pues el *framework* podía pasar a ser una tecnología propietaria, pero en una genial estrategia, Adobe donó PhoneGap a la fundación Apache, conservando de esta forma la integridad libre de PhoneGap.

En la actualidad, el proyecto en el sitio web de la fundación Apache está nombrado como: "Apache Cordova", pero PhoneGap sigue siendo una especie de marca comercial, por lo que aún se sigue usando ese nombre para identificar al popular *framework*.

El núcleo de las aplicaciones PhoneGap se crea utilizando lenguajes de programación Web, como JavaScript, HTML5 ("*HyperText Markup Language*", lenguaje de marcas de hipertexto), CSS3 ("*Cascading Style Sheets*", Hojas de Estilo en Cascada), y con la ayuda de otros *frameworks* de desarrollo y de la propia API ("*Application Programming Interface*", Interfaz de Programación de Aplicaciones) de PhoneGap. Esta API permite acceder mediante código JavaScript a características nativas del dispositivo móvil, como, por ejemplo: acelerómetro, cámara, contactos, eventos, geolocalización, redes o almacenamiento. Posteriormente, y para cada una de los dispositivos móviles para las que se requiera generar una aplicación, se tendrá que incluir este núcleo Web como parte de la aplicación nativa. De esta forma se generará una aplicación "nativa" para cada dispositivo móvil aprovechando para todas ellas el mismo núcleo de la aplicación.

Las aplicaciones desarrolladas con PhoneGap se consideran aplicaciones híbridas porque son aplicaciones nativas con una capa intermedia de herramientas que hacen uso de otros lenguajes de programación. Por el contrario, una aplicación se considera nativa cuando se desarrolla íntegramente utilizando la API y lenguaje de programación que proporciona la compañía que vende el producto. Esta técnica de programación tiene varias ventajas: el usuario sentirá que la aplicación es parte del sistema operativo, permitirá distribuir la aplicación como una aplicación nativa, y además ahorrará muchísimo trabajo [5].

1.1.7 Red social

Una Red Social es una estructura social integrada por personas, organizaciones o entidades que se encuentran conectadas entre sí por una o varios tipos de relaciones como son: relaciones de amistad, parentesco, económicas, relaciones sexuales, intereses comunes, experimentación de las mismas creencias, entre otras posibilidades.

Desde la década pasada las redes sociales rigen el mundo y han cambiado la forma en la que se comunican las personas. Sin duda alguna, la principal ventaja es que brindan un nuevo canal de comunicación y la posibilidad de estar en contacto con personas que están en cualquier lugar y zona horaria, a muy bajo costo. Esto permite compartir noticias interesantes sobre la vida a través de estados, imágenes y vídeos que muestren detalles acerca del día a día, dándoles la oportunidad a familiares y amigos que viven lejos de sentir que son parte importante de la vida, sin necesidad de un boleto de avión o de llamadas telefónicas de larga distancia.

Pero las relaciones personales no son lo único, las redes sociales también ayudan a las personas a mantenerse informadas en tiempo real sobre lo que acontece a alrededor. Hoy todos son capaces de desempeñarse como reporteros callejeros ya que a través de las plataformas digitales es posible expresar, manifestar, movilizar gente o transmitir desacuerdo ante las problemáticas actuales.

El efecto dominó de este medio hace que los contenidos que se publiquen se difundan al poco

tiempo de ser lanzados. Todo mensaje que se transmite en la red se reproduce miles de veces y esto ha permitido desde masivas convocatorias a marchas, hasta sacar a la luz información restringida. Las redes sociales se han convertido sin duda en un fenómeno social que revoluciona la manera de comunicación y la interacción que hasta ese momento tenían los seres humanos.

Básicamente, una red social es una comunidad virtual en la cual los usuarios ingresan para interactuar con personas de todo el mundo que poseen gustos e intereses en común, siendo sus funciones principales las de conectar a los usuarios que se conocen o no, pero que desean hacerlo, permitir la centralización de información y de recursos (fotos, videos, pensamientos y más) en un único lugar de fácil acceso e intercambio con otros, en el cual son los propios usuarios quienes generan y administran sus propios contenidos.

Respecto de los usuarios de las redes sociales no existe un prototipo estandarizado, ni mucho menos, sino que cualquier persona que quiera participar y ser parte de ellas lo hará, ya que el acceso a las mismas es totalmente libre y gratuito. De todas maneras y por una cuestión de afán por explorar nuevos rumbos y fenómenos, que se da justamente en esa etapa, son los adolescentes quienes resultan los usuarios más característicos de las mismas.

Las redes sociales son un lugar magnífico para aprender y encontrar soluciones a ciertos problemas cotidianos. Es bien sabido que hoy en día, la mayoría de las personas hacen consultas en la Web antes de hacer una compra o acudir a un profesional. Ya sea que busquen orientación médica, recetas de cocina, consejos para viajes, entre otras, la opinión de sus contactos en redes sociales siempre les preocupa y será tomada en cuenta [6].

1.1.8 Facebook

La palabra *Facebook* está formado por dos palabras inglesas que son “Face” que proviene del latín “Facies” que significa “cara”, además de la expresión “Book” que quiere decir “libro” y deriva del germánico “boka” que es “letra”. El *Facebook* es un sitio Web o red social, que fue

creado por tres personas: Mark Zuckerberg que es un programador y empresario estadounidense, junto con Eduardo Saverin, que es un empresario brasileño y Chris Hughes es un empresario estadounidense que junto a sus amigos idearon e impulsaron la creación de esta popular red social; pero fue en el 2010 que se realizó su inauguración y se convirtió en un gran éxito [7].

1.1.9 Twitter

Twitter es una aplicación Web gratuita de microblogging que reúne las ventajas de los blogs, las redes sociales y la mensajería instantánea. Esta nueva forma de comunicación, permite a sus usuarios estar en contacto en tiempo real con personas de su interés a través de mensajes breves de texto a los que se denominan *Updates* (actualizaciones) o *Tweets*, por medio de una sencilla pregunta: **¿Qué estás haciendo?**

Los usuarios envían y reciben updates de otros usuarios a través de breves mensajes que no deben superar los 140 caracteres, vía Web, teléfono móvil, mensajería instantánea o a través del correo electrónico; e incluso desde aplicaciones de terceros, como son *Twitterrific*, *Facebook*, *Twitterlicious*, *Twinkle*, y muchas otras.

En la sección de tu perfil se logra estar al día tanto de tus seguimientos (*following_profile*) como de tus seguidores (*followers_profile*). Además de buscar amigos, familiares, compañeros u otras personas de tu interés, *Twitter* también ofrece otras opciones, como buscar en otras redes, invitar a amigos por email o seleccionar a usuarios recomendados [8].

1.1.10 Aplicación móvil

Es aquella desarrollada especialmente para ejecutarse en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares. Estas aplicaciones tienen características especiales para funcionar en estos dispositivos móviles que, por lo general, tienen menos capacidad de procesamiento y almacenamiento que computadoras de escritorio o *notebooks*. En general estas aplicaciones son conocidas como “*apps*” [9].

1.1.11 oAuth

oAuth es un estándar abierto y simple para la autenticación segura de APIs. Permite al usuario final otorgar acceso a sus recursos privados en un sitio (llamado Proveedor de Servicio) a otro sitio (llamado Consumidor, no confundir con el Usuario). Una analogía con el mundo real es el escenario de la llave de auto especial para *valet parking* la cual se deja al chofer del *valet*. A diferencia de la llave normal, con la llave de *valet* solo es posible manejar el auto una cierta distancia e inclusive tampoco es posible abrir la cajuela o guantera. oAuth no es un concepto nuevo, únicamente reúne los conocimientos y mejores prácticas de protocolos existentes en la industria dentro de una única especificación bien definida y abierta. oAuth es similar a otros protocolos usados en la actualidad tales como: Flickr API, Amazon Web Services API, Google AuthSub y Yahoo BBAuth, entre otros. Actualmente existen ya varios servicios que utilizan oAuth, siendo los más populares Digg, Jaiku, Flickr, Plaxo, y Twitter, entre otros. La lista aumenta continuamente, y rápidamente oAuth se está convirtiendo en el mecanismo estándar para que dos servicios en Internet compartan información o recursos sobre un usuario [10].

1.2 Planteamiento del problema

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) desempeñan un rol esencial en la sociedad actual sobre todo en los procesos educativos, estas generaron el surgimiento del *E-Learning* que facilita el aprendizaje a través de Internet y la comunicación de diferentes individuos que físicamente se encuentran en lugares distintos. Muchas de las plataformas *E-Learning* emplean tecnologías de la Web 2.0 como lo son: blogs, fórums, chats, entornos para compartir recursos, plataformas colaborativas, entre otras. Esto permite la construcción de conocimiento en forma colectiva mediante aportaciones colaborativas entre individuos, grupos e instituciones con temáticas afines, con la Web 2.0 se involucra directamente al usuario en situaciones donde se articula el conocimiento en torno a la conexión de nodos humanos. Estos servicios permiten a los usuarios interactuar en espacios colaborativos y propician a que

docentes y alumnos emprendan la colaboración de compartir materiales y creación de productos digitales. El uso de las plataformas *E-learning* tiene la limitante de que los usuarios están físicamente distantes, dando como propuesta de solución un sistema de recomendación que sugerirá a los usuarios de algún grupo en particular la colaboración con características afines, dichas características se tomarán de la red social *Twitter*, la cual será el medio de autenticación para acceder a la plataforma *E-learning*. Los sistemas de recomendación se utilizan para indicar información, productos, y otros ítems a los usuarios que los visitan, tratan de automatizar aspectos de un modelo de búsqueda de información completamente distinto al tradicional donde, por ejemplo, los usuarios reciben información a partir de las elecciones realizadas por otras personas con gustos similares. Un sistema de recomendación ayuda a un usuario a elegir sin tener suficiente experiencia con las opciones ofrecidas, impulsándolo a la adquisición de la mejor opción de la definición que proporcionó a los sistemas de recomendación. Cabe mencionar que los datos a analizar son tomados de la autenticación al sistema *E-Learning* base “Desarrollo de una aplicación e-learning para nivel superior para la recolección de datos y retroalimentación a discentes basada en técnicas de estadística tradicional” y como caso de estudio se tomaron los *Tweets* del usuario de la cuenta *Twitter* para analizarlos y determinar el perfil del usuario con algunas características de referencia de los ítems (estas características toman como base la relación de similitud del usuario con el ítem, utilizando información de otros usuarios con preferencias o intereses similares a él) y busca predecir el “*ranking*” o valoración que el usuario dará a un atributo.

1.3 Objetivo general y específicos

A continuación, se muestra el objetivo general y los objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar el módulo de recomendación para formar grupos de trabajo por características obtenidas de la red social *Twitter*, que será el medio de autenticación para el ingreso a la aplicación *E-learning* de la tesis base “Desarrollo de una aplicación e-learning para nivel superior para la recolección de datos y retroalimentación a discentes basada en técnicas de estadística tradicional”.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los atributos proporcionados por la red social *Twitter* para determinar los datos sensibles y no sensibles.
- Extraer los datos de la red social *Twitter*.
- Realizar el estudio de los métodos para realizar recomendaciones.
- Analizar los datos para clasificar los perfiles de usuario.
- Analizar y aplicar algoritmos para la recomendación de grupos de trabajo por medio de filtros.
- Desarrollar el módulo a la aplicación *E-learning*.
- Divulgar los resultados obtenidos de la colaboración grupal.

1.4 Justificación

Continuando con la investigación de los trabajos previos desarrollados por alumnos de la Maestría en Sistemas Computacionales, en los que se estudia la actividad en redes sociales de los usuarios y los tiempos de respuesta para contestar exámenes, respectivamente, en este proyecto se propone usar datos de la actividad en *Twitter* para realizar la integración de grupos

de trabajo, para explorar si con actividad similar crean equipos con mejor desempeño académico.

Capítulo 2 . Estado de la práctica

Antes de introducirse al tema por completo, se revisaron artículos de los cuales se tomó la información más relevante y se revisó meticulosamente las investigaciones relacionadas con el tema propuesto. El análisis de los artículos dio como resultado la importancia que actualmente tienen las redes sociales y cómo sacarles un gran provecho, dejando de lado el mito de que son una distracción. De alguna manera, cada artículo consultado hizo su contribución en esta investigación.

A continuación, se presenta un breve resumen de los más importantes.

2.1 Trabajos relacionados

Actualmente las redes sociales tienen un gran impacto en las personas sin importar la edad, provocando su incorporación en el aprendizaje. Es por ello que en [11] se requirió evaluar la posibilidad de implementar una aplicación *Facebook* para la gestión de objetos de aprendizaje a través de las redes sociales. Debido a que *Facebook* permite compartir archivos, formar grupos de trabajo e intercambiar opiniones con relación a determinado tema, también se tiene en cuenta que quizá perjudique convirtiéndose en un distractor del proceso de aprendizaje. Sin embargo, ciertamente no existe un consenso con relación a si *Facebook* se utilizaría o no en el ámbito académico. Se implementó una aplicación que permite la gestión de objetos de aprendizaje dentro del “*canvas*” de la plataforma, se llevó a cabo una evaluación cualitativa y experimental de las capacidades de la aplicación, permitiendo evaluar satisfactoriamente la flexibilidad y extensibilidad de la plataforma *Facebook*.

En [12] se describieron los resultados de un experimento de usuario en línea con un sistema de recomendación de música de *Facebook* en el que manipulan de forma independiente el nivel en que los usuarios inspeccionan y controlan cómo sus relaciones sociales influyen en las

recomendaciones que reciben. Los resultados muestran que las versiones del sistema que proporcionan una mejor experiencia a los usuarios, por lo que se concluye que la inspección y el control son cualidades importantes de los sistemas de recomendación social.

Los sistemas automatizados de recomendación revolucionaron la comercialización y la distribución de comercio y contenido al proporcionar recomendaciones y predicciones personalizadas sobre una gran variedad de ofertas de productos complejas y grandes. En [13] se revisaron los avances clave en sistemas de recomendación de filtrado colaborativo, enfocándose en la evolución de la investigación concentrada puramente en algoritmos hasta la que se basa en un conjunto de preguntas sobre la experiencia del usuario con el sistema de recomendación. Se sostuvo que la evaluación de la experiencia del usuario de un sistema de recomendación requiere un conjunto más amplio de medidas de las que se utilizan comúnmente, y sugirieron medidas adicionales que demostraron ser efectivas.

La Web social se ha convertido en la modalidad dominante para la distribución de los medios de comunicación y la recopilación de contenido proporcionado por el usuario, por ejemplo, como artículos de texto, comentarios y sus calificaciones. Sin embargo, las API (*“Application Programming Interface”*, Interfaz de Programación de Aplicaciones) de la web social están evolucionando constantemente, y las técnicas tradicionales de los sistemas de recomendación tales como el filtrado colaborativo automatizado necesitan adaptarse al entorno de datos cambiante en la web social. En [14] se presentó TasteWeights, un sistema interactivo de recomendaciones híbridas. El sistema emplea nuevos modelos para obtener recomendaciones de un rango de APIs Web y presenta estrategias de hibridación para combinar esas recomendaciones. La interfaz explicativa TasteWeights educa a los usuarios sobre los sistemas de recomendación híbridos y les permite ajustar los algoritmos subyacentes en tiempo real. Se realizó un estudio de usuario supervisado utilizando el sistema para explorar preguntas de investigación relacionadas con sistemas de recomendación visuales interactivos.

Las redes sociales se utilizan cada vez más para comunicarse e intercambiar opiniones sobre celebridades, políticos, productos, empresas, acciones y eventos. Es fácil acumular grandes cantidades de datos no etiquetados, pero es muy costoso obtener etiquetas de sentimiento. Es un

gran problema para los métodos tradicionales no supervisados basados en el léxico debido al hecho de que las expresiones en las redes sociales no están estructuradas, son informales y evolucionan rápido, por ejemplo, emoticones y calificaciones de productos son ejemplos de señales emocionales que se asocian con sentimientos expresados en mensajes o palabras. En [15] investigaron un nuevo problema de la interpretación de las señales emocionales para el análisis de sentimientos no supervisado, realizando un estudio exploratorio en dos conjuntos de datos de *Twitter* para verificar la existencia de señales emocionales.

Hoy en día la red social más popular es *Facebook*, debido al gran número de usuarios con los que cuenta, esta red social permite, a través del uso de su biblioteca Graph API, acceder a datos de los usuarios a través de una aplicación, la cual extrae sus datos, previa autorización, a cambio de obtener algún servicio. De acuerdo a las políticas de la plataforma se extraen todos los datos que el usuario autorice. Algunos de los datos que se extraen son los siguientes: dirección de correo electrónico, edad, “*Likes*”, ciudad de origen, ente otros. Los “*Likes*” representan las páginas de *Facebook* a las cuales un usuario indica que son de su agrado o interés. El problema que se presentaba en [16] era descubrir las posibles relaciones entre usuarios y programas de posgrado del Instituto Tecnológico de Orizaba (ITO), los cuales son Maestría en Sistemas Computacionales, Maestría en Ingeniería Administrativa, Maestría en Ingeniería Electrónica, Maestría en Ingeniería Industrial y Maestría en Ciencias en Ingeniería Química, para proporcionar al usuario una recomendación del programa de posgrado más adecuado de acuerdo a sus “*Likes*”. Por lo tanto, en [16] se presentó el desarrollo de un método para la identificación de relaciones entre los “*Likes*” de usuarios de *Facebook*, y una serie de conceptos, se analizaron los datos usando el concepto de proximidad o similitud entre cadenas para comparar “*Likes*” extraídos de *Facebook* con distintos conceptos asociados a los programas de posgrado ofertados dentro del ITO. Este método se implementó en una aplicación web y se encuentra en validación por parte de la red social.

Las TIC (“*Information Technology and Communication*”, Tecnologías de la Información y Comunicación) en la actualidad desempeñan un rol esencial en la sociedad actual, sobre todo en los procesos educativos, ayudando al surgimiento de *E-learning*, lo que facilita el aprendizaje y comunicación a través de Internet. El problema que se presentó en [17] es con los nuevos

usuarios, debido a que no saben con exactitud quién es la persona correcta para comenzar una conversación sobre algún tema de interés, estas conversaciones suelen ser inadecuadas debido a que la persona con quien conversó no es la idónea. Por tal motivo, en [17] se desarrolló un sistema de recomendación que tiene como función, como su nombre lo indica, recomendar a una persona un usuario apropiado para conversar con base en el perfil y en la reputación, teniendo como resultado una conversación más exitosa.

El surgimiento de las redes sociales y la gran cantidad de datos que manejan acerca de sus usuarios hacen que sea una valiosa fuente de información personal para los sistemas de recomendación. Por tal motivo, Shapira et al. [18] investigaron la factibilidad y la eficacia de utilizar los datos disponibles existentes de las redes sociales para el proceso de recomendación desde la red social *Facebook*, ya que los datos reemplazan o enriquecen las calificaciones explícitas de los usuarios. Para esto, en [18] realizaron una extracción del contenido de *Facebook* publicado por los usuarios en sus páginas personales acerca de sus artículos favoritos y preferencias en el dominio de recomendación, y datos sobre las preferencias relacionadas con otros dominios para permitir la recomendación entre dominios. Se estudiaron varios métodos para integrar los datos extraídos con el proceso de recomendación y se comparó el rendimiento de estos métodos con el de filtrado colaborativo tradicional que utiliza las calificaciones de los usuarios. Los resultados demostraron el potencial de la explotación de los datos disponibles en *Facebook* para la mejora de los servicios personalizados que requieren datos sobre los usuarios con el fin de proporcionar resultados efectivos.

La Web 2.0 trajo consigo la expansión de numerosos tipos de redes sociales o comunidades virtuales, provocando cada vez más utilizarlas de forma continua para informarse sobre noticias, participar en la compra y venta de diversos productos, recibir información, establecer contactos, jugar y desarrollar actividades de colaboración profesional, así como chatear y compartir aficiones diversas; es por ello que el entorno en que las personas se desarrollan cambia radicalmente en la forma de comunicarse y la educación no escapa de ello. El problema que se presenta es la inquietud del uso de las redes sociales en el ámbito universitario, si estas se lograrían considerar como una técnica de aprendizaje. Por lo tanto, en [19] se llevó a cabo un estudio con una muestra representativa de estudiantes del Centro Universitario de los Altos de

la Universidad de Guadalajara, de las catorce carreras que se ofertan en esa institución, con la finalidad de conocer el uso que dan a las redes sociales y si estas serían consideradas como una técnica de aprendizaje. Se obtuvo como resultado que las redes sociales se están convirtiendo en una herramienta que permite el desarrollo de las habilidades comunicativas y que se utiliza como técnica de aprendizaje por parte de los estudiantes, pues la mayoría de ellos las usan casi siempre, pero consideran que lo hacen sin ningún beneficio específico, aun cuando manifiestan que sí las incluyen como parte de sus actividades académicas.

Con el impacto social actual se da pie a que a las instituciones educativas arriben estudiantes con una gran habilidad para el uso del Internet. Sin embargo, el problema que se buscó resolver en [20] es el bajo rendimiento de estudiantes en un programa de estudio de maestría profesionalizante. Para esto, en [20] se creó y analizó un grupo de trabajo en *Facebook* puesto a análisis, el cual cursó la materia Métricas, y se conformó por catorce participantes (trece alumnos y un profesor). Dado que en “*Facebook*” todo queda registrado, como es el caso de las interacciones, accesos y “*Likes*”; estos datos son extraídos mediante herramientas para su análisis y diagnóstico del grupo a fin de conocer posibles casos de futuro mal desempeño de forma oportuna. *Social Learning Analytics* usado correctamente dentro del aula ayuda a construir sociogramas de interacciones para descubrir alumnos en riesgo de deserción o causar baja académica y este tipo de hallazgos en tiempo aporta a las instituciones educativas mejorar sus resultados de egreso.

Actualmente las redes sociales despiertan un gran interés social y profesional, debido a que las TIC proporcionan herramientas para el desarrollo de actividades de colaboración y cooperación en la enseñanza, facilitando la comunicación entre los estudiantes. El problema que se presentó en [21] es la carencia y necesidad de estudios e investigaciones que ofrezcan resultados a la relación entre el uso de las redes sociales y su vinculación con el trabajo colaborativo y otras variables como lo son: género, edad, país donde se cursan los estudios universitarios, entre otras. Además, conocer qué herramientas sociales prefieren los discentes en su educación. Para enfrentar este problema en [21] se llevó a cabo una investigación donde se formularon dos hipótesis:

H0 (hipótesis nula): no hay diferencias significativas entre el género y las cuatro grandes dimensiones que constituían el cuestionario: “preferencia de aprendizaje”, “habilidades técnicas-tecnológicas”, “experiencia software social” y “software social para el aprendizaje”, con un riesgo alfa de equivocación del 0,05 o inferior.

H1 (hipótesis alternativa): sí hay diferencias significativas entre el género y las cuatro grandes dimensiones que constituían el cuestionario: “preferencia de aprendizaje”, “habilidades técnicas-tecnológicas”, “experiencia software social” y “software social para el aprendizaje”, con un riesgo alfa de equivocación del 0,05 o inferior.

El estadístico que se empleó para ello fue la prueba de Kruskal-Wallis, con el cual se obtuvo como resultado el rechazo de la hipótesis nula.

El aprendizaje colaborativo se afronta desde diferentes estrategias, por lo que la universidad del futuro tiene la responsabilidad de ser una institución que distribuya formación a una gran parte de la población a lo largo de toda su vida y que genere conocimiento al servicio de las necesidades de formación en torno al concepto de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) y entornos de aprendizaje abiertos. En [22] se realizó un cuestionario inicial, respondido por 179 alumnos, donde se extrajo que la mayoría son mujeres (71%), tienen menos de 24 años (un 70%) y son usuarios frecuentes de redes sociales (principalmente *Facebook*), buscadores genéricos (*Google*) y páginas de visualización de vídeos (*Youtube*). Esto genera un perfil de usuario de Internet básicamente de tipo consumidor: consumen información y se comunican con sus amigos, pero apenas producen contenidos.

Como resultado se obtuvo que el EVEA (“*Virtual Institutional Learning Environments*”, Entornos Virtuales Institucionales de Aprendizaje) es un puente entre el PLE del alumno y la institución educativa, permitiendo desarrollar y valorar procesos de construcción social del conocimiento, promoviendo que el alumno:

- ✓ Busque información, identifique problemas, adquiera criterios para filtrar, interconectar y localizar datos relevantes y distribuya información útil;
- ✓ Reconozca y exprese su visión personal (ideas y avances), y

- ✓ La comparte con el grupo y sea capaz de diferenciar su mirada, adoptar nuevas perspectivas, clarificar puntos de desacuerdo, argumentar, negociar acuerdos y en última instancia formular y representar conocimientos.

Las redes sociales son importantes hoy en día ya que presentan su uso como un recurso educativo, teniendo la posibilidad de implementar nuevos recursos de aprendizaje sobre todo para los alumnos con una baja formación tecnológica o excesiva confianza en los medios. De ahí la necesidad de establecer planes de formación para su incorporación, para eliminar falsas creencias, como por ejemplo que su simple utilización es apoyar una enseñanza constructivista, cuando en realidad ello va a depender de la estrategia metodológica que el docente aplique sobre las mismas. En [23] se presentó la importancia que las redes sociales poseen para su uso como recurso educativo, teniendo en cuenta que el empleo educativo de las redes sociales no es una simple extensión o traslación del uso para fines lúdicos que generalmente le dan los alumnos, sino que implica un importante cambio en los roles desempeñados tanto por docentes como discentes.

Como resultado se obtuvo que las redes sociales *Facebook – Twitter* son muy utilizadas por los estudiantes en la universidad y son una excelente herramienta para integrar en los recursos de aprendizaje de los cursos universitarios, además facilitan y potencian la comunicación e interacción, contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento, a través de procesos de aprendizaje activos y colaborativos.

La incorporación de la Web 2.0 a la educación supone que los procesos de aprendizaje que los estudiantes desarrollan tienen un carácter más social, dinámico y personal, donde el conocimiento producido sea explícito e interactúe con otros dentro de un proceso continuo, y que la educación sea más creativa, participativa y sociable, no consiste en un cambio tecnológico aislado, sino en un modelo que concibe el aprendizaje como el resultado de la interacción y colaboración de las personas y que sitúa al estudiante en el centro del proceso, por lo que es un instrumento facilitador del cambio de modelo en los procesos de aprendizaje. En [24] se realizó una investigación sobre la realidad de los procesos de aprendizaje universitario con TIC y las preferencias para trabajar dentro y fuera del aula de los estudiantes de las universidades de Córdoba, Huelva, Sevilla y País Vasco.

Se obtuvo como resultado que los alumnos, independientemente de su universidad de procedencia, muestran altas percepciones para trabajar en grupo y de manera colaborativa. A su vez aporta en la traducción y fiabilidad de un instrumento útil para el diagnóstico de las percepciones que los alumnos muestran hacia el trabajo en grupo y colaborativo, y el dominio para ser incorporadas a la enseñanza de las herramientas de la Web 2.0.

Actualmente Internet se ha confirmado como la gran biblioteca global que permite acceder a infinidad de contenidos de cualquier tipo. Dentro del mundo académico, la filosofía del acceso abierto ha comenzado a democratizar el conocimiento y en la que se tiene acceso a millones de recursos pedagógicos para todas las áreas de conocimiento, vídeos y tutoriales con explicaciones para en general cualquier asignatura universitaria, monografías y artículos científicos del más alto nivel. Los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes y las tabletas, utilizan el acceso a Internet para las redes sociales como *Facebook*, *Twitter* o *Whatsapp* que se convirtieron en la vía de acceso principal a los contenidos para muchos usuarios.

A pesar de su importancia, las universidades todavía están en un proceso de adaptación inicial y se desperdician muchas de sus posibilidades de aprendizaje. Sus dinámicas es un requisito en primera instancia, que afecta a todos los cuerpos de la universidad desde el personal docente e investigador, al personal de administración y servicios, hasta el alumnado de cualquier titulación y área de conocimiento. Las redes sociales de lectura como un nuevo reto para la educación, un espacio natural para la Lectura Social con espacios para todos los perfiles como el profesional y académico, se encuentran todavía en los primeros pasos en la integración de los servicios de redes sociales en su dinámica general de funcionamiento como centros de creación y difusión del conocimiento. En [25] se realizó una comparación entre algunas de las herramientas que permiten establecer redes sociales para la universidad. Partiendo de espacios profesionales como *Linkedin* o *Google Plus* para continuar con las redes sociales académicas como *ResearchGate* o *Academia.Edu*.

Todas estas redes ofrecen resultados sobre el análisis de los macrodatos (*Big Data*) del uso que realizan los miles de usuarios. Este tipo de análisis tendrá gran importancia también en el ámbito de la lectura. Desde los múltiples ámbitos de investigación de la lectura (centros escolares,

bibliotecas, universidades, proyectos de promoción lectora, entre otros) son espacios que se explotan para conocer mejor las nuevas formas de interacción en la red.

En los últimos años con el rápido desarrollo de la tecnología de comunicación móvil, se tiene un gran crecimiento en los usuarios con un iPhone, teléfono basado en Android, Smartphone y tabletas. Las plataformas móviles incluyen aplicaciones que utilizan servicios web de sitios web populares. En las instituciones de educación superior, el uso del teléfono móvil es mayor que el de las computadoras. Con los dispositivos móviles, se tiene información en cualquier lugar en cualquier momento, para que los usuarios tengan una mejor experiencia para acceder a la información y disfrutar de muchas aplicaciones.

El problema que se presentó en [26] es que existen sistemas de información basados en computadora donde no se tiene acceso a la información en cualquier momento, así desde cualquier ubicación. Los resultados, la asistencia, el calendario, los anuncios son recolectados de los departamentos respectivos de manera manual, necesitando mucho tiempo y mano de obra. Por lo tanto, en [26] se desarrolló una aplicación móvil multi plataforma para el Sistema de Información Estudiantil (SIS) utilizando el marco de trabajo PhoneGap, ayudando a los estudiantes a comprobar sus resultados, la asistencia, ver los datos personales, comprobar los anuncios, entre otros. La aplicación permite a los miembros del personal y los estudiantes ver su calendario de clases y también, proporcionar más servicios de valor añadido que son fáciles de usar directamente desde teléfonos móviles.

Se tuvo como resultado que el sistema es fácil de desplegar, seguro y cómodo de usar. El valor práctico de la movilidad en la enseñanza será mayor en el futuro porque los dispositivos móviles son flexibles y fáciles de usar en tiempo real. PhoneGap se utiliza para el desarrollo de aplicaciones móviles para múltiples plataformas mediante el uso de tecnologías estándar de desarrollo web.

En [27] se describió el uso de la API de geolocalización de PhoneGap para determinar la mayoría de las plataformas de telefonía móvil inteligente en el mercado actual. Hoy en día los desarrolladores utilizan PhoneGap para crear aplicaciones móviles, ya que cuenta con las

ventajas de facilidad al utilizar bastando sólo con unas pocas líneas de código JavaScript para acceder y administrar la API de geolocalización nativa del dispositivo móvil.

Se concluye que la API de geolocalización de PhoneGap es compatible con múltiples sistemas operativos móviles conocidos como iOS, Android, Black Berry, Symbian, WebOS y Windows 7 Phone; utiliza JavaScript, HTML y CSS para determinar la ubicación de dispositivos móviles devolviendo diferentes propiedades de ubicación, como Longitud, Altitud, Precisión, Precisión de altitud, Dirección, Velocidad y *Timestamp* cuando se consultan y proporciona información de ubicación del dispositivo *host*, como longitud y latitud. Los orígenes frecuentes de la información de localización abarcan el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la ubicación deducida de las señales de red, como la dirección IP (*Internet Protocol*, Protocolo de Internet), RFID (*Radio Frequency Identification*, Identificación por Radiofrecuencia), WiFi y direcciones MAC (*Media Access Control*, Control de Acceso al Medio) Bluetooth, y las ID de celdas GSM (*Global System for Mobile Communications*, Sistema Global para las Comunicaciones Móviles) / CDMA (*Code Division Multiple Access*, Acceso Múltiple por División de Código). Aunque no hay ninguna promesa de que la API proporcione la ubicación efectiva del dispositivo.

En [28] propusieron la utilización de teléfonos inteligentes con fines académicos. Específicamente, se diseñó la arquitectura de una aplicación *E-learning* para retroalimentar a usuarios, tanto docentes como discentes.

Como resultado se propuso la arquitectura escalable, la cual se basa en el concepto de sistemas *E-learning* que hacen uso de las redes y las tecnologías multimedia, permitiendo el acceso al conocimiento y a los recursos remotos para el desarrollo de toda la sociedad, por lo que se centra en la importancia de la utilización de aplicaciones móviles en el ámbito de la educación a nivel licenciatura, y en la necesidad de desarrollar nuevas herramientas que permitan la transmisión de conocimientos de manera diferente, así como también sirvan de apoyo a los métodos de enseñanza que se utilizan actualmente.

Para demostrar la viabilidad del enfoque, se desarrolló un prototipo de aplicación que permite identificar posibles dificultades académicas y emitir recomendaciones a discentes de nivel licenciatura usando técnicas estadísticas.

Folcsonomía [29] es una indexación social, la clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples en un espacio de nombres llano, sin jerarquías ni relaciones de parentesco predeterminadas. Se trata de una práctica que se produce en entornos de software social cuyos exponentes son los sitios más compartidos. Surgen cuando varios usuarios colaboran en la descripción de un mismo material informativo. En [30], Astrain et al. presentan un método de clasificación utilizando una medida de similaridad fuzzy y la medida de similaridad del coseno.

La medida de similaridad fuzzy descubre variaciones sintácticas de etiquetas y permite la agrupación de éstas. La medida del coseno permite mejorar la clasificación de aquellas etiquetas de corta longitud. Reduciendo los problemas derivados de la existencia de variaciones sintácticas de etiquetas sin que se produzca pérdida alguna de la semántica de la folcsonomía.

Los sistemas de Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) permiten el aprendizaje grupal con independencia del tiempo y espacio donde estén localizados los estudiantes y los docentes. Para tener una colaboración grupal deseable los estudiantes necesitan de un e-tutor (docente) que organice la interrelación grupal. La problemática que se presenta es que para reconocer el desempeño de los docentes se requiere de mucho tiempo y esfuerzo. Para ello Santana Mansilla et al. [31] describen un trabajo de investigación en el cual se aplican técnicas de minería de textos para crear clasificadores que permitan identificar automáticamente las habilidades manifestadas por e-tutores. Los resultados son obtenidos mediante diferentes algoritmos de clasificación.

Uno de los principales problemas que presenta la educación a distancia (E-learning) reside en que muchos de los estudiantes que inician un curso, se frustran, se sienten desmotivados, no logran asimilar los conocimientos y como resultante lo abandonan. Una de las principales razones es que la mayoría de los cursos se diseñan sin tener en cuenta que los estudiantes

aprenden de diferente manera, ya que cada uno posee un estilo de aprendizaje que lo caracteriza. Por ello, Farías et al. [32] proponen un método basado en técnicas de Análisis de Clúster para detectar el estilo de aprendizaje dominante del estudiante. Este método considera las interacciones del alumno con el sistema para poder reconocer, no sólo su estilo de aprendizaje dominante, sino también los cambios en este estilo a lo largo del curso de E-learning. El método fue evaluado, con resultado favorable, en el marco de un curso a distancia para alumnos de Informática.

2.2 Análisis comparativo

La Tabla 2.1 se presenta un análisis comparativo sobre los artículos relacionados con este proyecto, así como una pequeña descripción sobre su problemática, objetivo, resultado, tecnologías usadas y estado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
León et al. [11]	Debido a que <i>Facebook</i> permite compartir archivos, formar grupos de trabajo e intercambiar opiniones con relación a determinado tema, también se tiene en cuenta que quizá perjudique convirtiéndose en un distractor del proceso de aprendizaje. Sin embargo,	Se requiere evaluar la posibilidad de implementar una aplicación <i>Facebook</i> para la gestión de objetos de aprendizaje a través de las redes sociales.	Se implementó una aplicación que permite la gestión de objetos de aprendizaje dentro del “ <i>canvas</i> ” de la plataforma, se llevó a cabo una evaluación cualitativa y experimental de las capacidades de la aplicación, permitiendo evaluar satisfactoriamente la flexibilidad y	JavaScript, <i>Facebook</i> Graph, JSON, MySql,	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	ciertamente no existe un consenso con relación a si <i>Facebook</i> se utilizaría o no en el ámbito académico.		extensibilidad de la plataforma <i>Facebook</i> .		
Knijnenburg et al. [12]	Los sistemas de recomendación comparan las preferencias de los usuarios con las de los demás y recomiendan artículos que les gustan a los usuarios que tienen preferencias similares, aunque socialmente no están satisfechos con solo una lista estática de recomendaciones, ya que requieren inspeccionar y controlar la forma en que el sistema utiliza su red social para seleccionar esta lista de recomendaciones.	Realizar un experimento de usuario en línea con un sistema de recomendación musical de <i>Facebook</i> que proporciona a los usuarios el control sobre las recomendaciones y explica cómo surgieron.	Se describieron los resultados de un experimento de usuario en línea con un sistema de recomendación de música de <i>Facebook</i> en el que se manipula de forma independiente el nivel de inspección y control. Los resultados mostraron que las versiones del sistema proporcionan una mejor experiencia a los usuarios, por lo que se concluye que la inspección y el control son cualidades	Sistemas de recomendación .	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
			importantes de los sistemas de recomendación social.		
Konstan y Riedl [13]	Los sistemas automatizados de recomendación revolucionaron la comercialización y la distribución de comercio y contenido al proporcionar recomendaciones y predicciones personalizadas sobre una gran variedad de ofertas de productos complejas y grandes.	Identificar los problemas que frenan el avance del estado de la técnica y, en algunos casos, limitan la relevancia de la investigación para las aplicaciones del mundo real.	Se sostuvo que la evaluación de la experiencia de usuario de un recomendador requiere un conjunto más amplio de medidas de las que se utilizan comúnmente, y se sugirieron medidas adicionales que demuestran ser eficaces.	Algoritmos de predicción k-mas, el sistema GroupLens y sistema Ringo.	Finalizado.
Bostandjiev et al. [14]	La web social se convirtió en la modalidad dominante para la distribución de los medios de comunicación y la recopilación de contenido proporcionado por el usuario, sin embargo, las API de la web	Explorar preguntas de investigación relacionadas con sistemas de recomendación visuales interactivos.	Se presentó TasteWeights, un sistema interactivo de recomendaciones híbridas. El sistema emplea nuevos modelos para obtener recomendaciones de un rango de APIs web y presenta	El sistema TasteWeights.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	social están evolucionando constantemente, y las técnicas tradicionales del sistema de recomendación tales como el filtrado colaborativo automatizado necesitan adaptarse al entorno de datos cambiante en la web social.		estrategias de hibridación para combinar esas recomendaciones.		
Hu et al. [15]	Es un gran reto el análisis de sentimientos para los métodos tradicionales sin supervisión basados en el léxico debido al hecho de que las expresiones en las redes sociales no están estructuradas.	La interpretación de las señales emocionales para el análisis de sentimientos no supervisado.	Se realizó un estudio exploratorio en dos conjuntos de datos de <i>Twitter</i> para verificar la existencia de señales emocionales.	No usa.	Finalizado.
Morales et al. [16]	Era descubrir las posibles relaciones entre usuarios y programas de posgrado del Instituto	Proporcionar al usuario una recomendación del programa de posgrado más adecuado de	Se mostró el desarrollo de un método para la identificación de relaciones entre los “Likes” de usuarios de	Graph API de Facebook.	Validación .

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	Tecnológico de Orizaba (ITO).	acuerdo a sus “Likes”.	<i>Facebook</i> , y una serie de conceptos, se analizaron los datos usando el concepto de proximidad o similitud entre cadenas para comparar “Likes” extraídos de <i>Facebook</i> , este método se implementó en una aplicación web.		
Aciar y Aciar [17]	Se presenta con los nuevos usuarios debido a que no saben con exactitud quién es la persona correcta para comenzar una conversación sobre algún tema de interés, estas conversaciones suelen ser inadecuadas debido a que la persona con quien conversó no es la idónea.	Lograr una conversación entre usuarios exitosa.	Se presentó un sistema de recomendación que tiene como función, como su nombre lo indica, recomendar a una persona un usuario apropiado para conversar con base en el perfil y reputación, teniendo como resultado una conversación más exitosa.	Sistema de recomendación.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
Shapira et al. [18]	La factibilidad y la eficacia de la utilización de los datos disponibles existentes de las redes sociales para el proceso de recomendación desde la red social <i>Facebook</i> .	Levar a cabo una recomendación adecuada utilizando la red social <i>Facebook</i> .	Se demostró el potencial de la explotación de los datos disponibles en <i>Facebook</i> para la mejora de los servicios personalizados que requieren datos sobre los usuarios con el fin de proporcionar resultados efectivos.	No usa.	Finalizado.
Islas Torres et al. [19]	La inquietud del uso de las redes sociales en el ámbito universitario, si estas se lograrían considerar como una técnica de aprendizaje.	Demostrar si las redes sociales son una técnica de aprendizaje.	Se obtuvo como resultado que las redes sociales se están convirtiendo en una herramienta que permite el desarrollo de las habilidades comunicativas y que se utiliza como técnica de aprendizaje por parte de los estudiantes.	No usa .	Finalizado .
León et al. [20]	Se presenta un bajo rendimiento de estudiantes en un programa de estudio de	Identificar alumnos con bajo desempeño y posibles casos futuros.	Se creó y analizó un grupo de trabajo en Facebook el cual cursó la	<i>Social Learning Analytics</i> .	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	maestría profesionalizante.		<p>materia Métricas, conformado por catorce participantes (trece alumnos y un profesor). Dado que en “Facebook” todo queda registrado, como es el caso de las interacciones, accesos y “Likes”; estos datos son extraídos mediante herramientas para su análisis y diagnóstico del grupo a fin de conocer posibles casos de futuro mal desempeño de forma oportuna.</p>		
Cabero Almenara et al. [21]	La carencia y necesidad de estudios e investigaciones que ofrezcan resultados a la relación entre el uso de las redes sociales y su	Conocer si habían diferencias significativas entre el género y las cuatro dimensiones que conformaban el cuestionario:	El estadístico que se empleó para ello fue la prueba de Kruskal-Wallis, con la cual se obtuvo como resultado el	No usa.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	vinculación con el trabajo colaborativo y otras variables como lo son: género, edad, país donde se cursan los estudios universitarios, entre otras. Además, conocer qué herramientas sociales prefieren los discentes en su educación.	“preferencia de aprendizaje”, “habilidades técnicas-tecnológicas”, “experiencia software social” y “software social para el aprendizaje”.	rechazo de la hipótesis nula.		
Marín et al. [22]	La creación y mantenimiento de entornos y redes personales de aprendizaje (PLEs y PLNs) y su integración en entornos virtuales institucionales de aprendizaje (EVEA) como estrategias que facilitan y promueven el aprendizaje colaborativo.	Experimentar con metodologías didácticas de integración del EVEA y los PLEs, y analizar la construcción del PLE por parte de los alumnos universitarios, haciendo especial énfasis en la construcción de la red personal de aprendizaje.	El EVEA es un puente entre el PLE del alumno y la institución educativa, ha permitido desarrollar y valorar procesos de construcción social del conocimiento.	No usa.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
Vazquez- Martinez y Cabrero- Almenara [23]	La necesidad de establecer planes de formación para la incorporación de las redes sociales, para eliminar falsas creencias, como por ejemplo, que su simple utilización apoya una enseñanza constructivista, cuando en realidad ello va a depender de la estrategia metodológica que el docente aplique sobre las mismas.	La importancia que las redes sociales presentan para su uso como recurso educativo.	Las redes sociales <i>Facebook – Twitter</i> son muy utilizadas por los estudiantes en la universidad y son una excelente herramienta para integrar en los recursos de aprendizaje de los cursos universitarios, facilitan y potencian la comunicación e interacción, contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento, a través de procesos de aprendizaje activos y colaborativos.	No usa.	Finalizado.
Cabero y Marín [24]	La realidad de los procesos de aprendizaje universitario con TIC y las preferencias para trabajar dentro y fuera del aula de los estudiantes de las universidades.	Conocer las percepciones que los alumnos tienen sobre el software social y el trabajo en grupo y colaborativo, cuáles son las herramientas de software social que emplean y si hay diferencias	Se obtuvo que los alumnos, independientemente de su universidad de procedencia, muestran altas percepciones para trabajar en grupo y de manera colaborativa. A su vez aporta en la traducción y fiabilidad de un	No usa.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
		en función de la universidad de procedencia.	instrumento útil para el diagnóstico de las percepciones que los alumnos muestran hacia el trabajo en grupo y colaborativo, y el dominio para ser incorporadas a la enseñanza de las herramientas de la Web 2.0.		
Rovira Collado [25]	Las universidades están en un proceso de adaptación inicial sobre las redes sociales y se desperdician muchas de sus posibilidades de aprendizaje.	Hacer una comparación entre algunas de las herramientas que permiten establecer redes sociales para la universidad.	Todas estas redes ofrecen resultados sobre el análisis de los macrodatos (<i>Big Data</i>) del uso que realizan los miles de usuarios. Este tipo de análisis tiene una gran importancia también en el ámbito de la lectura.	No usa.	Finalizado.
Shrivastava y Pardeshi [26]	Existen sistemas de información basados en computadora donde no se tiene acceso a la información en cualquier	Desarrollar una aplicación móvil multi plataforma para el Sistema de Información Estudiantil (SIS).	El sistema es fácil de desplegar, seguro y cómodo de usar. El valor práctico de la movilidad en la enseñanza será	PhoneGap, jQuery, jQuery Mobile, HTML, JavaScript, ColdFusion y solicitudes HTTP.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	momento, así como cualquier ubicación.		mayor en el futuro porque los dispositivos móviles son flexibles y fáciles de usar en tiempo real.		
Niyigena et al. [27]	El gran desafío para la creación de aplicaciones móviles debido principalmente a los diferentes lenguajes de programación que se tienen que dominar para su desarrollo.	Describir el uso de la API de geolocalización de PhoneGap para determinar la mayoría de las plataformas de telefonía móvil inteligente en el mercado actual.	Se demostró que la API de geolocalización de PhoneGap es compatible con múltiples sistemas operativos móviles conocidos como iOS, Android, Black Berry, Symbian, WebOS y Windows 7 Phone y proporciona información de ubicación del dispositivo host, como longitud y latitud.	Se demostró que la API de geolocalización de PhoneGap, JavaScript, HTML y CSS.	Finalizado.
Montiel Santos et al. [28].	Mejorar el desempeño académico de docentes y utilizando técnicas	Proponer la utilización de teléfonos inteligentes con fines académicos. Específicamente,	Se desarrolló un prototipo de aplicación que permite identificar posibles dificultades	Java Server Faces, el patrón arquitectónico de software Modelo-Vista-Controlador, PhoneGap, HTML5, JavaScript y CSS.	En desarrollo.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	estadísticas, aprendizaje automático y minería de datos.	se propone la arquitectura de una aplicación <i>E-learning</i> para retroalimentar a usuarios, tanto docentes como discentes.	académicas y emitir recomendaciones a discentes de nivel licenciatura usando técnicas estadísticas.		
Astrain et al, [30].	Reducir los problemas derivados de la existencia de variaciones sintácticas de etiquetas sin que se produzca pérdida alguna de la semanticidad de la folcsonomía.	Proporcionar una clasificación adecuada de las etiquetas incluso con longitudes de etiquetas más pequeñas.	Se creó el método que permite la clasificación adecuada del 95% de las variaciones sintácticas de las etiquetas analizadas en los experimentos.	Folksonomías similitud difusa redes sociales.	Finalizado.
Santana Mansilla et al, [31].	Los sistemas de Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) permiten el aprendizaje grupal con independencia del tiempo y espacio donde estén localizados los estudiantes y los docentes. Sin embargo, las	Describir un trabajo de investigación que aplique técnicas de minería de textos para crear clasificadores que permitan identificar automáticamente las habilidades manifestadas por e-tutores.	Se comprobó que las técnicas de clasificación de minería de textos, aplicadas sobre los mensajes publicados por los e-tutores en entornos de ACSC con interfaces no estructuras, permiten reconocer las habilidades	Sistemas de Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) Algoritmos de clasificación.	Finalizado.

Tabla 2.1 Análisis comparativo de los artículos relacionados cont.

ARTÍCULO	PROBLEMA	OBJETIVO	RESULTADO	TECNOLOGÍAS	ESTADO
	interacciones que conducen a la creación colaborativa de conocimiento no surgen de manera espontánea y la tecnología quizás las obstaculice.		manifestadas por los mismos.		
Farías et al, [32].	La educación a distancia soportada por computadora (e-learning) presenta la problemática en que muchos de los estudiantes que inician un curso, se frustran, se sienten desmotivados, no logran asimilar los conocimientos y en consecuencia lo abandonan.	Proponer un método basado en técnicas de Análisis de Clúster para detectar el estilo de aprendizaje dominante del estudiante.	Se obtuvo el método propuesto constituye una herramienta muy efectiva para determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes en las dimensiones de entrada, percepción y comprensión.	Sistemas E-learning Análisis de clúster	Finalizado

Conclusión del análisis

Cada día crece más la magnitud que tienen las redes sociales con las personas, en especial con los jóvenes quienes la mayoría cuentan con un teléfono inteligente, lo que provoca que se tenga

la necesidad de desarrollar aplicaciones móviles eficaces y óptimas a las que se tenga acceso desde cualquier punto.

Los trabajos revisados se basan en sistemas de recomendación para la integración de grupos de trabajo, la diferencia del trabajo a desarrollar es que se propone utilizar los datos de la actividad en la red social *Twitter* para realizar la integración de grupos de trabajo y con ello analizar si con actividad similar se crean equipos con mejor desempeño académico.

2.3 Propuesta de solución

En esta sección se presenta la descripción de la solución, las diversas tecnologías y herramientas para dar solución a la problemática planteada, a sí mismo se muestra una propuesta de solución y las razones que justifican su elección.

A continuación, se presenta la Tabla 2.2 con la comparación de las alternativas para la solución del anteproyecto de tesis.

Tabla 2.2 Alternativa de solución.

Alternativa	Metodología	Lenguaje de programación	Framework	Gestor de base de datos	Sistema Operativo	IDE
1	Mobile- D	HTML5, JavaScript y CSS.	PhoneGap	PostgreSQL	Android	NetBeans
2	MASAM	HTML5, JavaScript y CSS.	PhoneGap	PostgreSQL	Android	Eclipse

La alternativa seleccionada con base en la tabla 2 es la 1, ya que es la más adecuada para el desarrollo de la tesis.

La metodología que se seleccionó es Mobile-D en vez de MASAM, puesto que posee bajos costos al realizar un cambio en el proyecto, entrega rápidos resultados y asegura el software adecuado en el momento adecuado.

El *framework* seleccionado es PhoneGap debido a que fue usado en la tesis anterior y este proyecto es una continuación de la misma.

Como lenguajes de programación se usarán HTML5, JavaScript y CSS, puesto que son los que utiliza PhoneGap por defecto para el desarrollo de aplicaciones móviles.

El gestor de base de datos seleccionado es PostgreSQL, ya que al igual que el *framework* PhoneGap fue utilizado en la tesis anterior.

En el caso de sistema operativo se seleccionó Android, puesto que es uno de los sistemas operativos que actualmente lidera el mercado.

Por último, en lo que se refiere a IDE se seleccionó NetBeans, ya que con base en sus ventajas permite desarrollar fácil y rápidamente aplicaciones de escritorio, móviles y Web, así como aplicaciones HTML5, JavaScript y CSS. Es de código abierto y tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores de todo el mundo.

Capítulo 3 . Aplicación de la metodología

En el presente capítulo se describe el desarrollo del módulo de recomendación usando la metodología seleccionada de acuerdo a la solución propuesta. Así como la justificación sobre el cambio de red social.

3.1 Justificación de la red social

Debido al problema que presentó *Facebook*, en donde se hizo uso indebido de datos de más de 50 millones de usuarios que llegaron a manos de Cambridge Analytics, una consultora que ofrecía servicios para la campaña de Donald Trump [33]. *Facebook* suspendió 200 aplicaciones tras dicho problema, por ello no se obtuvo una respuesta satisfactoria de parte de los administradores de *Facebook* durante la revisión para autorizar la aplicación creada en *Facebook Developers*.

En la figura 3.1 se muestra la noticia publicada por el sitio MILENIO.COM durante dicho problema:



Figura 3.1 Noticia del sitio Milenio.

La figura 3.2 presenta la noticia por el sitio elmundo.com sobre el bloqueo de 200 apps:



Figura 3.2 Noticia del sitio elmundo.

Por tal motivo aparecía una leyenda en la aplicación creada en *Facebook Developers*, en la cual se explicaba que no estaban revisando aplicaciones debido a cambios que estaban implementando en la plataforma:

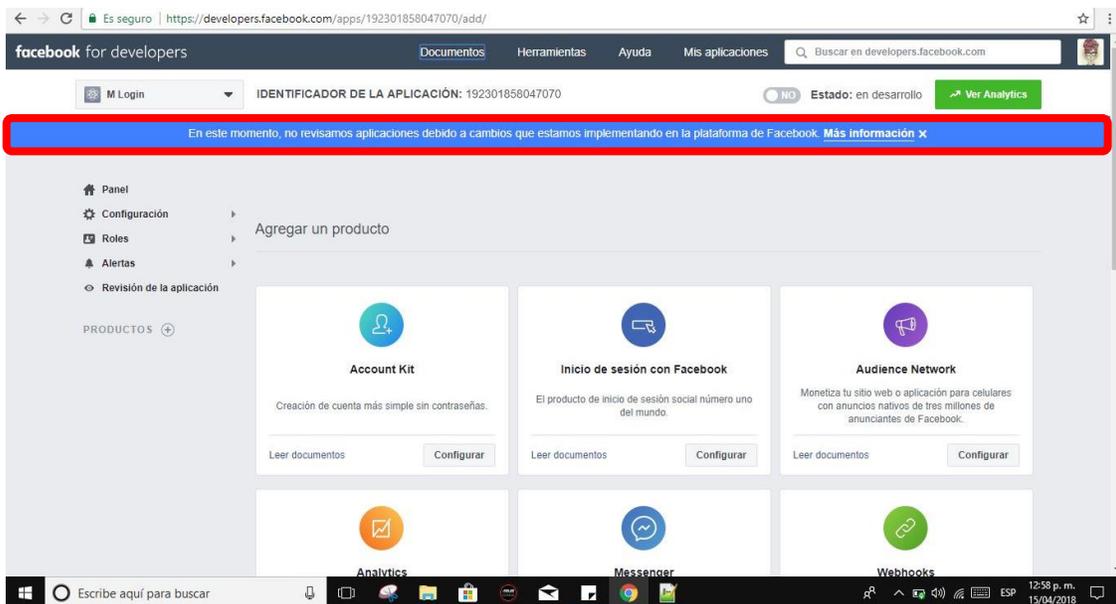


Figura 3.3 Pantalla de Facebook Developers.

Por tal motivo se optó por cambiar la red social a *Twitter*, empleando la misma funcionalidad creando una cuenta en *Twitter Developers* al igual que una aplicación para implementar el inicio de sesión.

3.2 Metodología Mobile-D

Para solucionar el problema determinado en este trabajo de tesis, se detalla la aplicación de las fases de la metodología Mobile-D para el desarrollo del módulo. La realización de cada una de las fases permitió concluir en tiempo y forma la solución del problema presentado.

En la figura 3.4 se presenta las fases de las que consta la metodología Mobile-D.



Figura 3.4 Fases de la metodología Mobile-D.

3.2.1 Exploración

Esta fase se encarga de la planificación y educación de requisitos del proyecto, donde se tiene la visión completa del alcance del proyecto y también todas las funcionalidades del producto.

Esto se realiza en tres etapas: establecimiento de actores, definición del alcance y el establecimiento de proyectos. Las tareas asociadas a esta fase incluyen el establecimiento del cliente (los clientes que toman parte activa en el proceso de desarrollo), la planificación inicial del proyecto y los requisitos de recogida, y el establecimiento de procesos.

3.2.1.1 Establecimiento de actores

Es una etapa donde se define las partes interesadas, excluyendo el equipo del proyecto en sí, necesarios en el establecimiento, así como en las tareas del proyecto incipiente son definidos roles y recursos relevantes [34].

La aplicación Mochuelo Learning cuenta con tres principales actores los cuales son: Administrador, Docente y Discente.

3.2.2 Inicialización

En esta fase se preparó el proyecto base para evitar los posibles problemas que surgieran durante el desarrollo del módulo de recomendación, se arreglaron los recursos físicos tecnológicos necesarios para la producción de actividades. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Configurar el marco de trabajo para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Instruirse a cerca de las herramientas tecnológicas que se utilizarán.
- Construir un plan inicial para el proyecto.

3.2.3 Producción

En la producción se llevó a cabo el desarrollo de la solución informática empleando la metodología Mobile-D para preparar el funcionamiento requerido del módulo, por ello se realizaron las siguientes actividades:

1. Funcionamiento de la aplicación base.
2. Funcionamiento de los servicios Web y REST
3. Puesta en marcha de la aplicación base.
4. Creación de diagramas (casos de uso, entidad relación, diagrama de clases y de actividades).

5. Informarse acerca de *Twitter* como desarrollador.
6. Registrarse en *Twitter* como desarrollador.
7. Desarrollar Módulo de Agrupamiento de Perfiles.

3.2.4 Estabilización

Se considera esta fase para realizar la integración completa del sistema en caso de que el desarrollo del proyecto se encuentre dividido en áreas geográficas distintas. El desarrollo del módulo de recomendación no sigue esta pauta.

3.2.5 Pruebas

Esta fase implica la realización de pruebas una vez que se haya terminado el desarrollo del módulo, en la cual se realizan varias iteraciones hasta que se tenga una versión estable del módulo según lo establecido. Una vez terminando todas las fases se obtendrá como resultado una aplicación estable.

3.3 Análisis de requerimientos

Durante esta etapa se determinaron las operaciones que cada uno de los usuarios de la aplicación realizaran, por ello se crearon diagramas de caso de uso los cuales escenifican las acciones de los usuarios.

A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso especificando las actividades con las que cuenta la aplicación y las que se agregarán para la creación del Módulo de Agrupamiento de Perfiles.

La figura 3.5 presenta el diagrama de casos de uso del actor administrador.

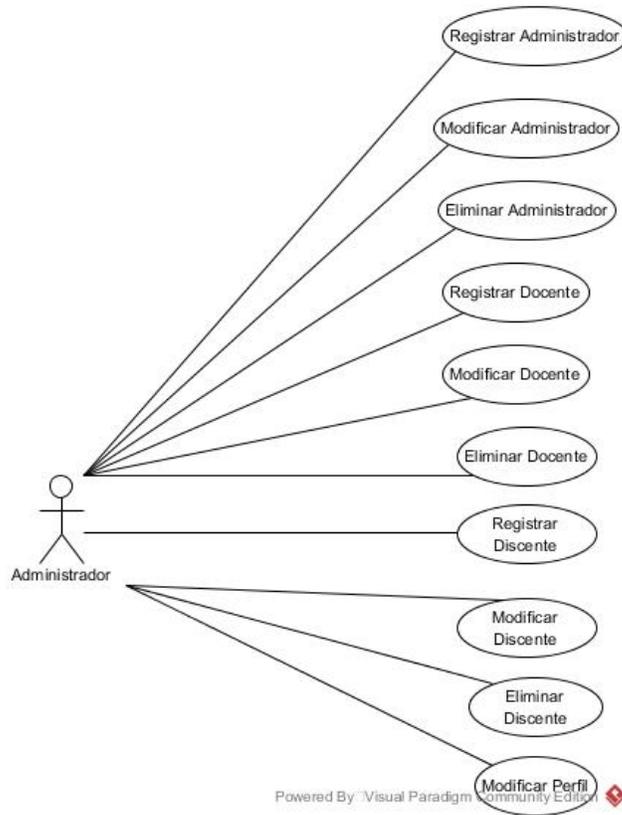


Figura 3.5 Diagrama de casos de uso de Administrador.

En la tabla 3.1 se presenta la descripción del caso de uso Registrar administrador:

Tabla 3.1 Descripción de caso de uso Registrar administrador.

Caso de uso:	Registrar Administrador
Actor Principal:	Administrador
Descripción:	Permite al administrador registrar un nuevo administrador.
Precondición:	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.2 se muestra la descripción del caso de uso Modificar administrador:

Tabla 3.2 Descripción de caso de uso Modificar administrador.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar Administrador
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador modificar los datos de los administradores registrados.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.3 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar administrador:

Tabla 3.3 Descripción de caso de uso Eliminar administrador.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar Administrador
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador eliminar administradores registrados.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.4 se presenta la descripción del caso de uso Registrar docente:

Tabla 3.4 Descripción de caso de uso Registrar docente.

<i>Caso de uso:</i>	Registrar Docente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador registrar docentes.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.5 se muestra la descripción del caso de uso Modificar docente:

Tabla 3.5 Descripción de caso de uso Modificar docente.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar docente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador modificar los datos de un docente.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.6 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar docente:

Tabla 3.6 Descripción de caso de uso Eliminar docente.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar docente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador eliminar un docente.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.7 se muestra la descripción del caso de uso Registrar discente:

Tabla 3.7 Descripción de caso de uso Registrar discente.

<i>Caso de uso:</i>	Registrar Discente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador registrar un Discente.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.8 se muestra la descripción del caso de uso Modificar discente:

Tabla 3.8 Descripción de caso de uso Modificar discente.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar Discente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador modificar un Discente.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.9 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar discente:

Tabla 3.9 Descripción de caso de uso Eliminar discente.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar Discente
<i>Actor Principal:</i>	Administrador
<i>Descripción:</i>	Permite al administrador eliminar un Discente.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que registrarse como administrador.

En la tabla 3.10 se muestra la descripción del caso de uso Modificar perfil:

Tabla 3.10 Descripción de caso de uso Modificar Perfil.

Caso de uso:	Modificar perfil
Actor Principal:	Administrador
Descripción:	Permite al administrador modificar sus datos.
Precondición:	El usuario tiene que registrarse como administrador.

Como se aprecia en la figura 3.6 se agregará el caso de uso de Iniciar sesión con *Twitter* para así extraer los datos de los discentes y formar grupos.

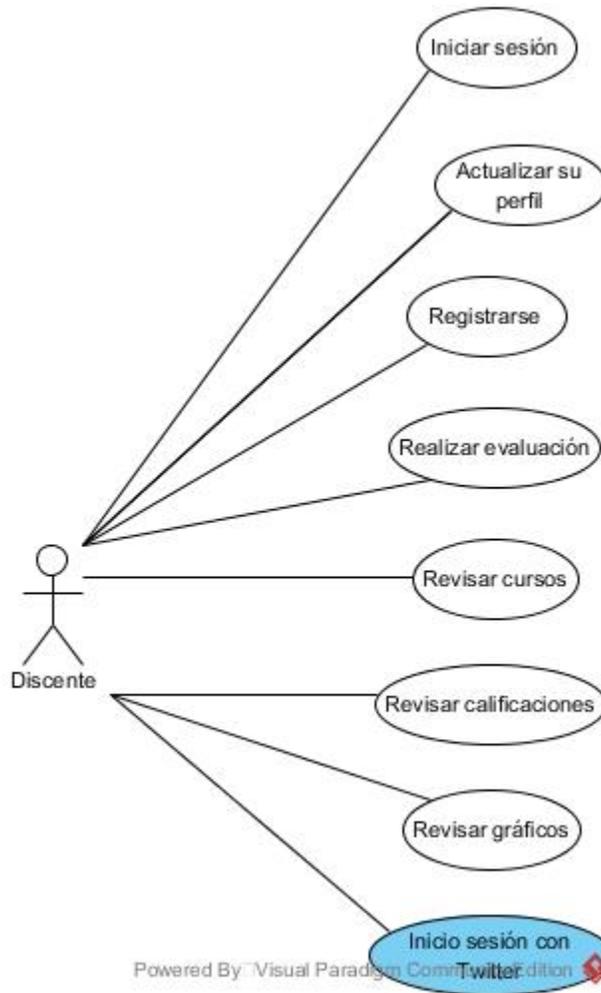


Figura 3.6 Diagrama de casos de uso de Discente.

En la tabla 3.11 se muestra la descripción del caso de uso Iniciar sesión:

Tabla 3.11 Descripción de caso de uso Iniciar sesión.

<i>Caso de uso:</i>	Iniciar sesión
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite al alumno iniciar sesión en el sistema.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.12 se muestra la descripción del caso de uso Actualizar perfil:

Tabla 3.12 Descripción de caso de uso Actualizar Perfil.

<i>Caso de uso:</i>	Actualizar perfil
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite al discente actualizar sus datos en el sistema.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema.

En la tabla 3.13 se muestra la descripción del caso de uso Registrarse:

Tabla 3.13 Descripción de caso de uso Registrarse.

<i>Caso de uso:</i>	Registrarse
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite a un usuario registrarse como discente.
<i>Precondición:</i>	El usuario no tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.14 se muestra la descripción del caso de uso Revisar cursos:

Tabla 3.14 Descripción de caso de uso Revisar Cursos.

<i>Caso de uso:</i>	Revisar cursos
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite a un discente revisar los cursos en los cuales está inscrito, así como las evaluaciones de cada curso.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.15 se muestra la descripción del caso de uso Revisar Calificaciones:

Tabla 3.15 Descripción de caso de uso Revisar calificaciones.

<i>Caso de uso:</i>	Revisar calificaciones
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite a un discente revisar las calificaciones de las evaluaciones realizadas.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.16 se muestra la descripción del caso de uso Revisar Gráficos:

Tabla 3.16 Descripción de caso de uso Revisar Gráficos.

<i>Caso de uso:</i>	Revisar Gráficos
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite a un discente revisar los gráficos de manera general o por materia.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.17 se muestra la descripción del caso de uso Iniciar sesión *Twitter*:

Tabla 3.17 Descripción de caso de uso Iniciar sesión con Twitter.

<i>Caso de uso:</i>	Iniciar sesión con Twitter
<i>Actor Principal:</i>	Discente
<i>Descripción:</i>	Permite al discente iniciar sesión en el sistema con Twitter.
<i>Precondición:</i>	

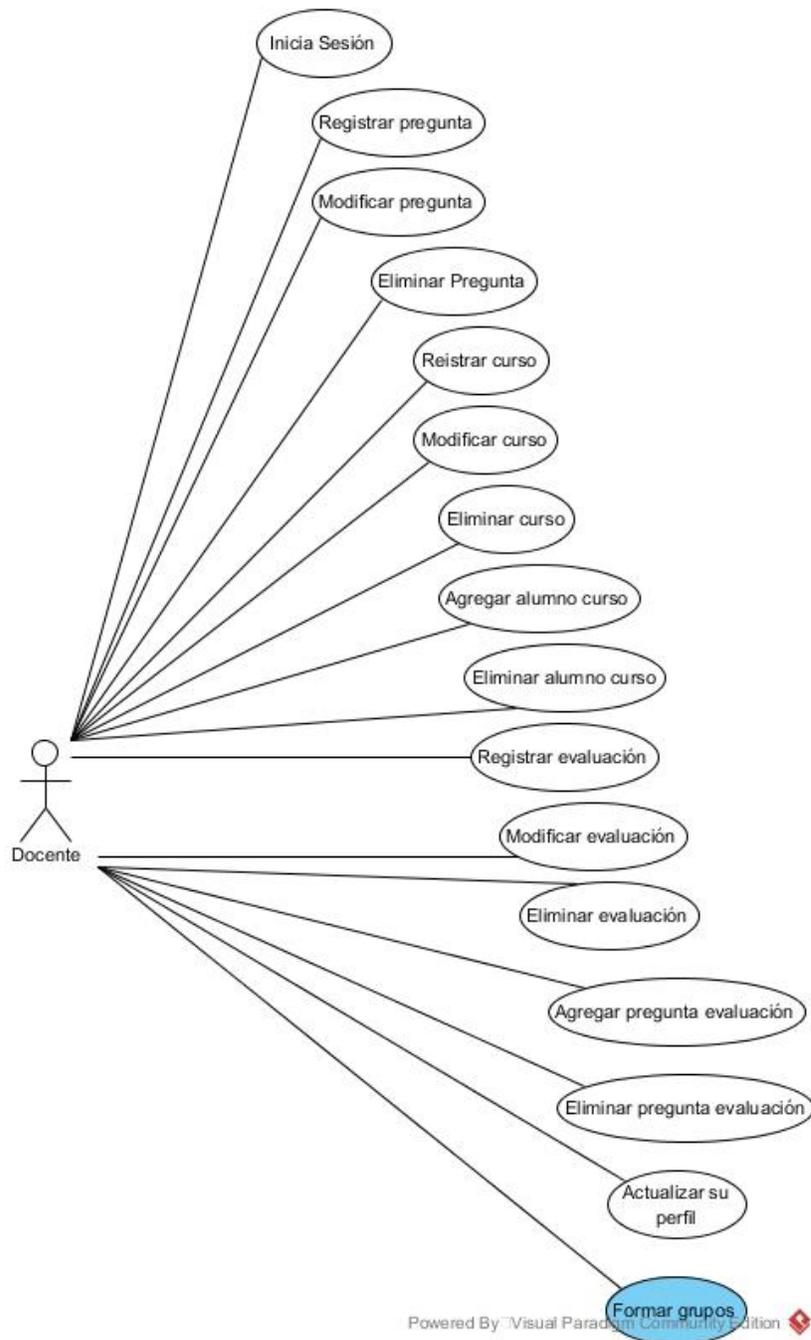


Figura 3.7 Diagrama de casos de uso de Docente.

En la tabla 3.18 se muestra la descripción del caso de uso Inicia sesión:

Tabla 3.18 Descripción de caso de uso Inicia sesión.

<i>Caso de uso:</i>	Inicia sesión
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente iniciar sesión en el sistema.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que existir en el sistema.

En la tabla 3.19 se muestra la descripción del caso de uso Registrar pregunta:

Tabla 3.19 Descripción de caso de uso Registrar pregunta.

<i>Caso de uso:</i>	Registrar Pregunta
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente registrar una pregunta en el banco de preguntas.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.20 se muestra la descripción del caso de uso Modificar pregunta:

Tabla 3.20 Descripción de caso de uso Modificar pregunta.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar pregunta
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente modificar una pregunta ya registrada.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.21 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar pregunta:

Tabla 3.21 Descripción de caso de uso Eliminar pregunta.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar pregunta
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente eliminar una pregunta ya registrada.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.22 se muestra la descripción del caso de uso Registrar Curso:

Tabla 3.22 Descripción de caso de uso Registrar Curso.

<i>Caso de uso:</i>	Registrar Curso
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente registrar un curso.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.23 se muestra la descripción del caso de uso Modificar Curso:

Tabla 3.23 Descripción de caso de uso Modificar Curso.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar curso
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente modificar un curso ya registrado.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.24 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar Curso:

Tabla 3.24 Descripción de caso de uso Eliminar Curso.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar curso
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente eliminar un curso ya registrado.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.25 se muestra la descripción del caso de uso Agregar alumno Curso:

Tabla 3.25 Descripción de caso de uso Agregar alumno curso.

<i>Caso de uso:</i>	Agregar alumno curso
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente agregar alumnos a un curso ya registrado.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.26 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar alumno Curso:

Tabla 3.26 Descripción de caso de uso Eliminar alumno curso.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar alumno curso
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente eliminar alumnos de un curso ya registrado.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.27 se muestra la descripción del caso de uso Registrar evaluación:

Tabla 3.27 Descripción de caso de uso Registrar evaluación.

<i>Caso de uso:</i>	Registrar Evaluación
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente registrar una evaluación.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.28 se muestra la descripción del caso de uso Modificar evaluación:

Tabla 3.28 Descripción de caso de uso Modificar evaluación.

<i>Caso de uso:</i>	Modificar evaluación
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente modificar una evaluación ya registrada.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.29 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar evaluación:

Tabla 3.29 Descripción de caso de uso Eliminar evaluación.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar evaluación
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente eliminar una evaluación ya registrada.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.30 se muestra la descripción del caso de uso Agregar pregunta evaluación:

Tabla 3.30 Descripción de caso de uso Agregar pregunta evaluación.

<i>Caso de uso:</i>	Agregar pregunta evaluación
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente agregar preguntas a una evaluación ya registrada.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.31 se muestra la descripción del caso de uso Eliminar pregunta evaluación:

Tabla 3.31 Descripción de caso de uso Eliminar pregunta evaluación.

<i>Caso de uso:</i>	Eliminar pregunta evaluación
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente eliminar preguntas de las evaluaciones.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

En la tabla 3.32 se muestra la descripción del caso de uso Actualizar Perfil:

Tabla 3.32 Descripción de caso de uso Actualizar perfil.

<i>Caso de uso:</i>	Actualizar perfil
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente actualizar sus datos en el sistema.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema.

En la tabla 3.33 se muestra la descripción del caso de uso Formar grupos:

Tabla 3.33 Descripción de caso de uso Formar grupos.

<i>Caso de uso:</i>	Formar grupos
<i>Actor Principal:</i>	Docente
<i>Descripción:</i>	Permite al docente formar grupos de trabajo.
<i>Precondición:</i>	El usuario tiene que estar logueado en el sistema como profesor.

3.4 Arquitectura

Para el desarrollo del Módulo de Agrupamiento de Perfiles se tomó como cimiento la arquitectura de la Aplicación Móvil tipo *E-Learning* MochueloLearning incorporando el módulo antes mencionado. Dicha arquitectura se basa en el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este patrón [37] separa la aplicación en tres partes: la vista es la representación visual de los datos, todo lo que tenga que ver con la interfaz gráfica; el controlador es el encargado de recibir las órdenes del usuario y solicitar los datos al modelo y comunicárselos a la vista; el modelo administra la conducta y los datos de la aplicación y responde a las instrucciones (usualmente del controlador) para cambiar el estado.

En la figura 3.8 se muestra la arquitectura a utilizar para el desarrollo del Módulo de Agrupamiento de Perfiles.

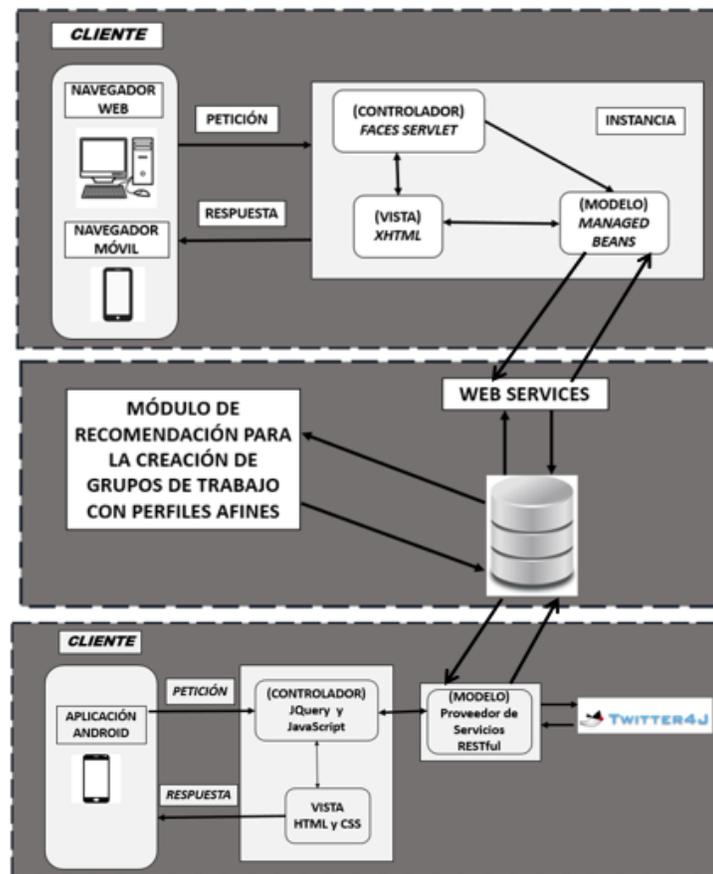


Figura 3.8 Arquitectura.

3.4.1 Apartado Web

El apartado Web se encuentra desarrollado e implementado, dividiéndose de la siguiente manera:

Ciente: es el usuario que solicita el servicio a través de un navegador Web, haciendo la petición al Controlador requiriendo la información que necesita.

Controlador: es el componente Faces Servlet el cual recibe las peticiones del Cliente, así mismo encargándose de ser el intermediario entre el modelo y la vista.

Modelo: unen la lógica de la aplicación representada en los beans administrados, los cuales pasan información a los beans de modelo. Estos realizan solicitudes a los Servicios Web basados en SOAP.

Vista: incluye todas las páginas mostradas al cliente, entre las que destacan formularios, solicitudes de información, enlaces, por mencionar algunas. En este caso se utilizan archivos con terminación xhtml utilizando etiquetas del marco de trabajo JSF (Java Server Faces) así como componentes de la biblioteca de PrimeFaces.

El servicio Web SOAP se almacena en un servidor de aplicaciones Tomcat esperando las peticiones del *bean* de modelo. El servicio web contiene diferentes métodos para atender las solicitudes que se realicen. Los datos se almacenan en el gestor de base de datos PostgreSQL.

3.4.2 Apartado Móvil

La sección móvil se divide de la siguiente manera:

Ciente: es la aplicación, en este caso Aplicación Android, que realiza las peticiones por medio del protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Hipertextos), solicitando la información que necesite.

Vista: está compuesta por todas aquellas páginas HTML (HiperText Markup Language, Lenguaje de Marcación de Hipertexto) con JavaScript y CSS (Cascading Style Sheets, u Hojas de Estilo en Cascada) que se despliegan hacia el cliente, como lo son solicitudes de información, direccionamiento hacia otras páginas, errores, por mencionar algunas.

Controlador: es el que recibe las peticiones del cliente apoyándose de JQuery y JavaScript. Se encarga de solicitar los datos al modelo y de comunicárselos a la vista.

Modelo: se tiene el proveedor de servicios RESTful, el cual se encarga de acceder a la información sin que el controlador se entere, con la ayuda de la API de *Twitter* recuperará y analizará los datos, sin ningún problema, ya que para acceder a la aplicación *E-learning* se utiliza *Twitter* como medio de autenticación, obteniendo el permiso del usuario.

El proveedor de servicios RESTful se aloja en el servidor de aplicaciones Tomcat esperando las peticiones por parte del controlador desarrollado en JavaScript utilizando HTTP (Hypertext Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Hipertexto) para producir operaciones. Este servicio contiene los métodos para atender todas las solicitudes que se requieran. Los datos se almacenan en el gestor de base de datos PostgreSQL, la información se retorna en formato JSON.

3.5 Diseño conceptual de la aplicación

A continuación, se muestran las figuras que corresponden al modelo orientado a objetos a través de diagramas UML.

La figura 3.9 presenta un diagrama de clases del servicio Web el cual será utilizado para escuchar las peticiones.

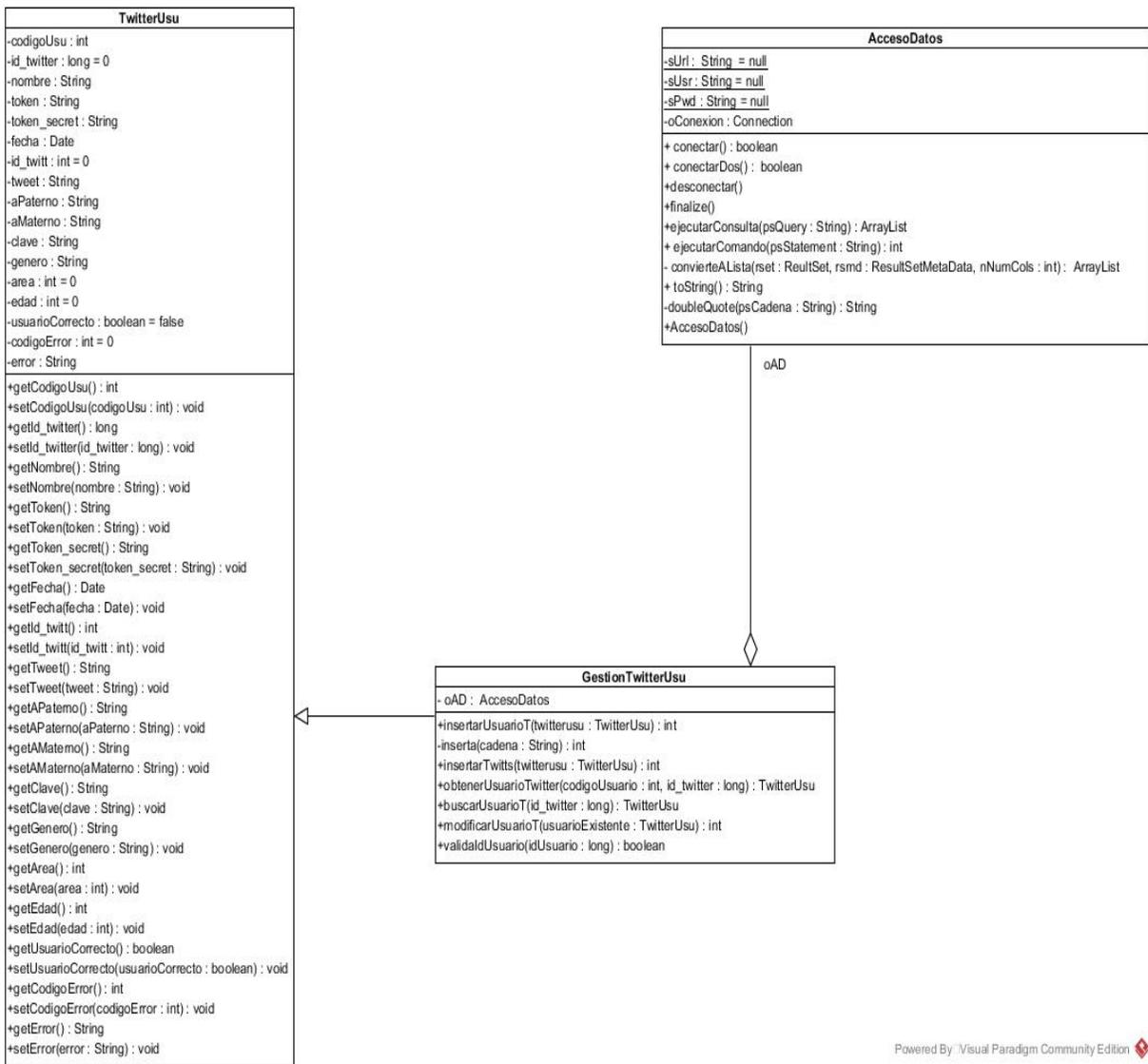


Figura 3.9 Diagrama de clases del servicio Web

La figura 3.10 presenta un diagrama de clases de la aplicación web mediante la cual el usuario accederá por medio de un *browser* Web.

```

classDiagram
    class EdicionCursoAlumnoJB {
        +idCurso : int
        +alumnosInscritos : List<Curso>
        +opcion : int
        +numero : int
        +twitsAlumnos : List<Curso>
        +idTwitter : long = 0
        +tweets : String
        +operacion : String
        +buscado : boolean = false
        +alumnos : List<PersonaAplicacion>
        +alumnosFiltrados : List<PersonaAplicacion>
        +selectedAlumno : PersonaAplicacion
        +asignaciones : int[]
        +gruposFormados : List<Curso>
        +idU : BigInteger
        +permitir : int
        +numGrupo : int
        +method : Method
        +users : ArrayList<String>
        +matrix : double [][]
        +indices : ArrayList<String>
        +featuresUsers : double [][]
        +getAlumnosInscritos() : List<Curso>
        +setAlumnosInscritos(alumnosInscritos : List<Curso>) : void
        +getOpcion() : int
        +setOpcion(opcion : int) : void
        +getNumero() : int
        +setNumero(numero : int) : void
        +getTwitsAlumnos() : List<Curso>
        +setTwitsAlumnos(twitsAlumnos : List<Curso>) : void
        +getIdTwitter() : long
        +setIdTwitter(idTwitter : long) : void
        +getTweets() : String
        +setTweets(tweets : String) : void
        +getOperacion() : String
        +setOperacion(operacion : String) : void
        +getBuscado() : boolean
        +setBuscado(buscado : boolean) : void
        +getAlumnos() : List<PersonaAplicacion>
        +setAlumnos(alumnos : List<PersonaAplicacion>) : void
        +getAlumnosFiltrados() : List<PersonaAplicacion>
        +setAlumnosFiltrados(alumnosFiltrados : List<PersonaAplicacion>) : void
        +getSelectedAlumno() : PersonaAplicacion
        +setSelectedAlumno(selectedAlumno : PersonaAplicacion) : void
        +getAsignaciones() : int[]
        +setAsignaciones(asignaciones : int[]) : void
        +getGruposFormados() : List<Curso>
        +setGruposFormados(gruposFormados : List<Curso>) : void
        +getIdU() : BigInteger
        +setIdU(idU : BigInteger) : void
        +getPermitir() : int
        +setPermitir(permitir : int) : void
        +getAreaUsuarioLogueado() : int
        +agregarAlumno(event : ActionEvent)
        +eliminarAlumno(event : ActionEvent)
        +getInscritos() : List<Curso>
        +getNumGrupo() : int
        +setNumGrupo(numGrupo : int) : void
        +getUsers() : ArrayList<String>
        +setUsers(users : ArrayList<String>) : void
        +getMatrix() : double [][]
        +setMatrix(matrix : double [][]) : void
        +getIndices() : ArrayList<String>
        +setIndices(indices : ArrayList<String>) : void
        +getFeaturesUsers() : double [][]
        +setFeaturesUsers(featuresUsers : double [][]) : void
        +obtenerTwits() : String
        +crearCSV(twitsAlumnos : List<Curso>)
        +conectarR()
        +cargaMatrix(f : String)
        +getRowUser(idUser : String) : double []
        +getdUsers() : ArrayList<String>
        +computeDistances(method : Method)
        +sumMethodTweetsUser(datosUser : double [], indexUser : int)
        +rMethodTweetsUser(datosUser : double [], indexUser : int)
        +promMethodTweetsUser(datosUser : double [], indexUser : int)
        +createArff(m : double []) : Instances
        +createClusters(numClusters : int, method : Method) : ArrayList<ArrayList>
        +guardaGrupos()
        +guardandoGrupos()
    }

```

```

classDiagram
    class ConexionTwitter {
        +CONSUMER_KEY : String = *****
        +CONSUMER_KEY_SECRET : String = ****
        +cb : ConfigurationBuilder
        +f : TwitterFactory
        +twitter : Twitter
        +requestToken : RequestToken
        +pin : String
        +accessToken : AccessToken = null
        +s : Status = null
        +status : List<Status>
        +twitter : TwitterUsu = null
        +id_twitter : long = 0
        +fecha : Date
        +nombre : String
        +token_secret : String
        +twitt : String
        +id_twitt : int = 0
        +token : String
        +getOwitter() : TwitterUsu
        +setOwitter(otwitter : TwitterUsu) : void
        +getId_twitter() : long
        +setId_twitter(id_twitter : long) : void
        +getFecha() : Date
        +setFecha(fecha : Date) : void
        +getNombre() : String
        +setNombre(nombre : String) : void
        +getToken_secret() : String
        +setToken_secret(token_secret : String) : void
        +getTwitt() : String
        +setTwitt(twitt : String) : void
        +getId_twitt() : int
        +setId_twitt(id_twitt : int) : void
        +getToken() : String
        +setToken(token : String) : void
        +initComponents()
        +ConexionTwitter()
        +ingresoPin() : String
        +conectar() : String
        +registroUsuario(id_twitter : long) : String
        +registroTwits() : String
    }

```

```

classDiagram
    class ConsultaInfoLogueadoTwJB {
        +facesContext : FacesContext = FacesContext.getCurrentInstance
        +logueado : UsuarioLogueadoTw = null
        +session : HttpSession = (HttpSession) facesContext.getExternalContext().getSession(false)
        +usuarioLogueado : TwitterUsu = null
        +ConsultaInfoLogueadoTwJB()
        +getUsuarioLogueado() : TwitterUsu
        +setUsuarioLogueado(usuarioLogueado : TwitterUsu) : void
        +ejecutaOperacion() : String
        +actualizaDatos() : String
        +actualizaDatosSession()
    }

```

Figura 3.10 Diagrama de clases de la aplicación web.

En la figura 3.11 se presenta el diagrama de actividades de la aplicación Web:

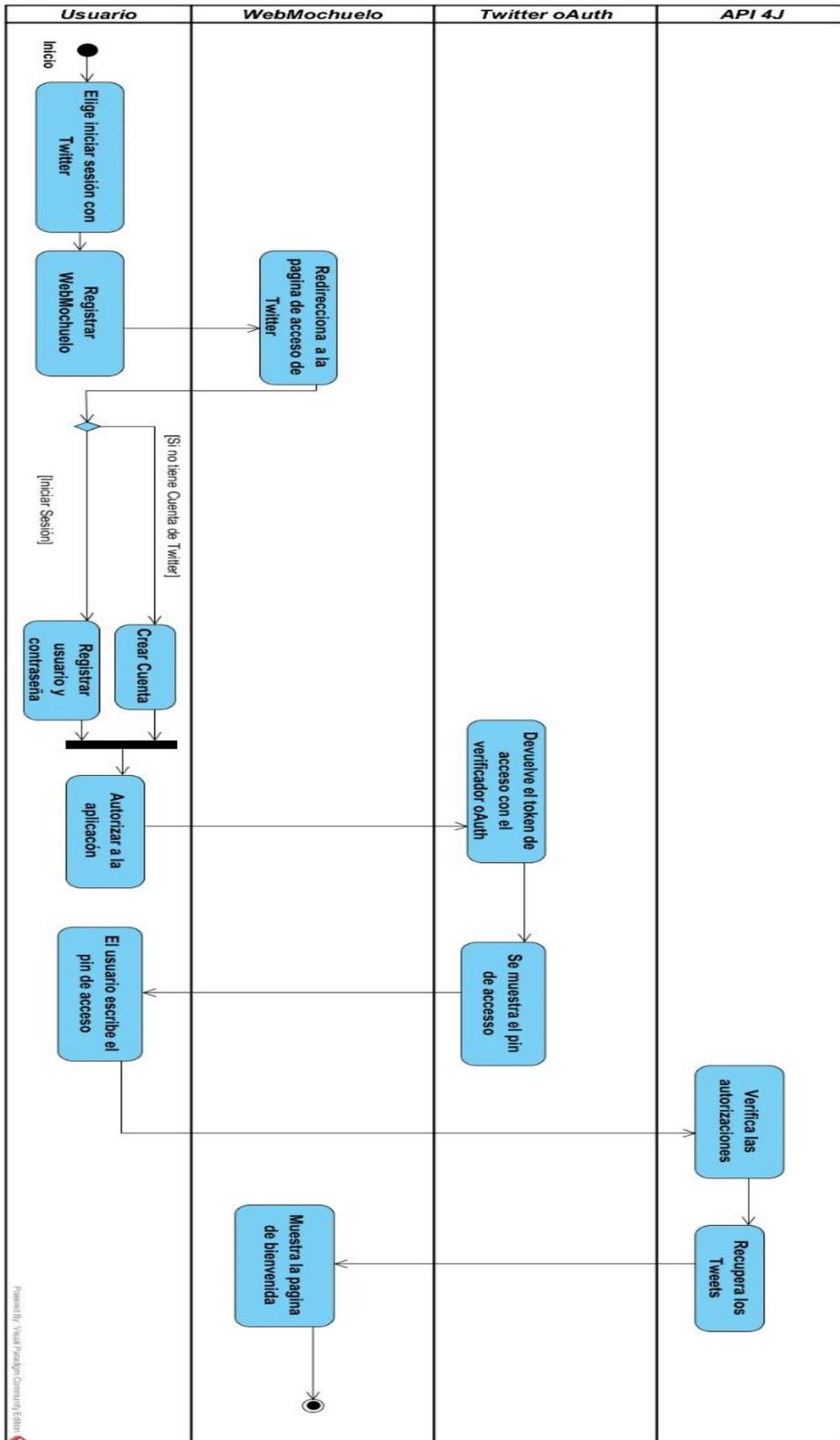


Figura 3.11 Diagrama de actividades de la aplicación Web.

3.6 Definición de los servicios Web y servicios REST

El servicio web MochueloWS es un servicio basado en SOAP y contiene las operaciones necesarias para que la aplicación Web funcione adecuadamente, a continuación, se detalla una breve descripción de cada una de las operaciones que contiene el servicio:

1. *validaUsuarioT*: Verifica que el usuario que ingrese al sistema sea válido.
2. *insertaUsuarioT*: Inserta el usuario registrado con *Twitter* a la base de datos.
3. *modificarUsuarioT*: Modifica el perfil del usuario.
4. *insertarTwitts*: Inserta los *Tweets* del usuario a la base de datos.
5. *obtenerUsuarioTwitter*: Obtiene los datos del usuario.
6. *obtenerTwittsByIdCurso*: Obtiene los *Tweets* de los usuarios pertenecientes al curso seleccionado.
7. *obtenerGruposByIdCurso*: Obtiene los grupos formados pertenecientes al curso seleccionado.

Así mismo se tiene el servicio basado en REST llamado RSMochuelo para llevar a cabo las operaciones necesarias de la información, a continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las operaciones del servicio mencionado:

1. *validaUsuarioT*: Verifica que el usuario que ingresa al sistema sea válido.
2. *ingresaUsuarioT*: Inserta el usuario registrado con *Twitter* a la base de datos.
3. *actualizaDatosUsuarioT*: actualiza la información del usuario.

3.7 Modelado de la Base de Datos

La figura 3.12 muestra el modelado de la base de datos, cabe mencionar que las entidades de color naranja son las que se crearon para dar continuidad a la aplicación base.

Características

- El lenguaje de programación R es un proyecto colaborativo y abierto, los desarrolladores descargan el código de forma gratuita y modificarlo para incluir mejoras.
- Es un lenguaje interpretado, funciona mediante comandos.
- R proporciona una amplia gama de herramientas estadísticas que incluyen análisis de datos y generación de gráficos. Este lenguaje tiene capacidad de generar gráficos de alta calidad. Estas características lo convierten en una potente herramienta de cálculo.
- Gracias a este lenguaje de programación los Data Scientists maneja grandes volúmenes de datos.
- Se integra con distintas bases de datos. Una de las ventajas más importantes de R es que funciona con diferentes tipos de hardware y software (Windows, Unix, Linux...)
- El lenguaje R ofrece la posibilidad de cargar bibliotecas y paquetes con diversas funcionalidades lo que permite a los usuarios extender su configuración básica.
- La comunidad en torno a R es muy activa por lo que es sencillo encontrar soluciones rápidamente a los problemas que los usuarios se puedan encontrar [39].

Para la programación de los scripts de R se utilizó el IDE (*Integrated Development Environment*, Entorno de Desarrollo Integrado) RStudio para depurar los *Tweets* extraídos de los usuarios, la depuración de estos consiste en eliminar emoticones, signos de puntuación y *stopwords* o palabras vacías, para formar una matriz de término de documento, con los términos de los usuarios más frecuentes. La figura 3.13 presenta el IDE para trabajar con el lenguaje R.

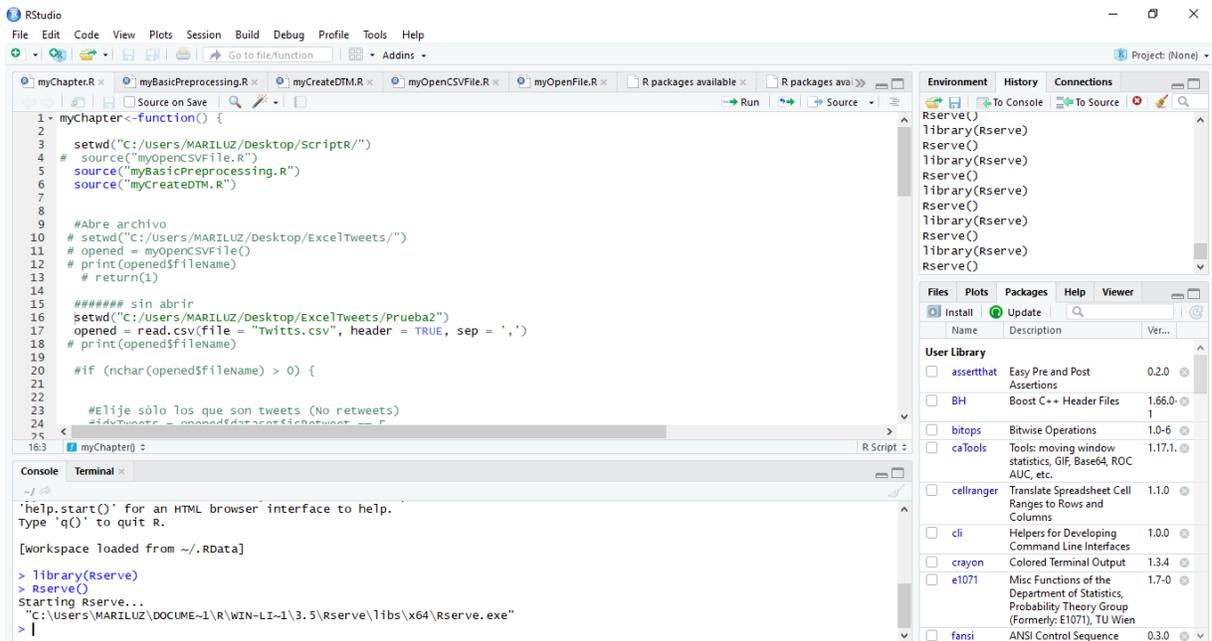


Figura 3.13 RStudio.

En la figura 3.14 se presenta la matriz generada a partir de los *Tweets* de los usuarios y de haber aplicado el preprocesamiento.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'matriz3-dtm.csv - Excel'. The spreadsheet contains a matrix with 21 rows and 17 columns. The columns are labeled with terms: LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR. The rows are numbered 1 to 21. The first row contains the terms: vida, villalpando, viralic, vos, votar, voto, voy, warner, yoamoapasilyommi, your, yuya, yuyacst, yuyafashionyyyyyyy, id_twitter. The subsequent rows contain numerical values, mostly 0, with the last column (id_twitter) containing values ranging from 375 to 378.

	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR
1	vida	villalpando	viralic	vos	votar	voto	voy	warner	yoamoapasilyommi	your	yuya	yuyacst	yuyafashionyyyyyyy	id_twitter		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	376
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	378

Figura 3.14 Matriz de Término de Documento.

3.9 Implementación de las técnicas de agrupamiento

Debido a que los *Tweets* de los usuarios no cuentan con una etiqueta se seleccionó el algoritmo K-means ya que pertenece a los algoritmos de aprendizaje no supervisado y para su implementación se eligió la biblioteca de Weka ya que contiene una colección de algoritmos de aprendizaje automático para tareas de minería de datos. La figura 3.15 muestra la implementación del algoritmo.

```
73 public void createClustersKM(int numClusters) throws Exception {
74     weka.core.Instances instances = createArff();
75     skm = new SimpleKMeans();
76     skm.setNumClusters(numClusters);
77     skm.setDistanceFunction(new ManhattanDistance(instances));
78     skm.setMaxIterations(5000);
79     skm.setPreserveInstancesOrder(true);
80     skm.buildClusterer(instances);
81     System.out.println(Arrays.toString(skm.getAssignments()));
82 }
```

Figura 3.15 Implementación del algoritmo K-means.

En las pruebas que realizamos al implementar el algoritmo K-means se tuvo como resultado que los grupos no estaban nivelados, ya que había unos grupos que tenían más integrantes de alumnos, por lo que se optó en crear un algoritmo para nivelarlos, llamado Creación Grupos, en la figura 3.16 se presenta la mecánica del funcionamiento del algoritmo:

Datos de entrada: número de clusters (*numInstancias*, *numClusters*)
Salida: grupos nivelados (ArrayList *gruposN*)
- Aplicar K-means para formar *numClusters* grupos
ElementosRequeridos = *numInstancias* / *numClusters*;
residuo = *numInstancias* % *numClusters*;
if (*residuo* > 0 o *numElemPorCluster* > *ElementosRequeridos*)
- Ordenar los clusters de mayor a menor valor considerando *numElemPorCluster*, y almacenarlos en una lista *Lc*
- Para cada cluster *c_o* en *Lc*
- Calcular la distancia de *c_o* al resto de los clusters en *Lc*
- Determinar el cluster *cd* más cercano a *c_o*
while *|c_o|* > *ElementosRequeridos*
 if *|c_d|* < *ElementosRequeridos*
 - Transferir el elemento de *c_o* más cercano al centroide de *cd*
 endif
endwhile
else
- Devolver *gruposN*

Figura 3.16 Especificación de algoritmo Creación Grupos

Este algoritmo consiste:

- Una vez aplicado el algoritmo K-means se calcula el número de elementos que se requiere por cada clúster formado (ElementosRequeridos).
- Se obtiene el residuo, el cual es el resultado restante de dividir el total de número de instancias entre el número de clústeres.
- Se pregunta si el residuo es mayor a 0, o si el número de elementos que contiene cada clúster es mayor a ElementosRequeridos.

Si es así:

- Ordenar los clústeres obtenidos una vez aplicado el algoritmo K-means de mayor a menor número de elementos por cada clúster.
- Calcular la distancia del clúster origen (el clúster con mayor número de elementos) al resto de los clústeres.
- Determinar el clúster más cercano (clúster destino) al clúster origen.
- Preguntar si el clúster origen es mayor al número de ElementosRequeridos y si el clúster destino es menor al número de ElementosRequeridos.

Si es así:

- El clúster origen donará los elementos sobrantes al clúster destino y así sucesivamente con los demás clústeres que necesiten elementos.

De lo contrario:

- Devolverá los clústeres resultantes del algoritmo K-means.

Capítulo 4 . Resultados

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación.

Como resultados se obtuvo el desarrollo e incorporación del módulo de recomendación para la formación de grupos de trabajo por características obtenidas de la red social *Twitter*, sirviendo como medio de autenticación para el ingreso a la aplicación base antes mencionada.

Planteamiento del caso de estudio

El caso de estudio se desarrolló con la finalidad de analizar los datos de los usuarios y determinar el grupo al que pertenece de acuerdo a sus publicaciones realizadas en la red social *Twitter*.

Para ello el caso de estudio consistió en las siguientes actividades:

- Análisis de datos funcionales y no funcionales de los usuarios.
- Análisis de las técnicas de agrupamiento.
- Selección de técnicas de agrupamiento.
- Implementación de las técnicas de agrupamiento.
- Implementación de inicio de sesión con *Twitter* en la aplicación Mochuelo Learning.
- Extracción de los datos de los usuarios.
- Preprocesamiento de los *Tweets* extraídos de los usuarios.
- Generación de grupos de trabajo.
- Aplicación de evaluaciones a los alumnos.

4.1 Funcionamiento del usuario alumno

Las funciones agregadas a la gestión del usuario discente comprenden varias operaciones las cuales se detallan a continuación:

4.1.1 Funcionamiento del inicio de sesión con *Twitter*

El inicio de sesión con *Twitter* comprende que el usuario de tipo discente iniciará sesión con su cuenta de *Twitter*. En la figura 4.1 se muestra la pantalla para el inicio de sesión.

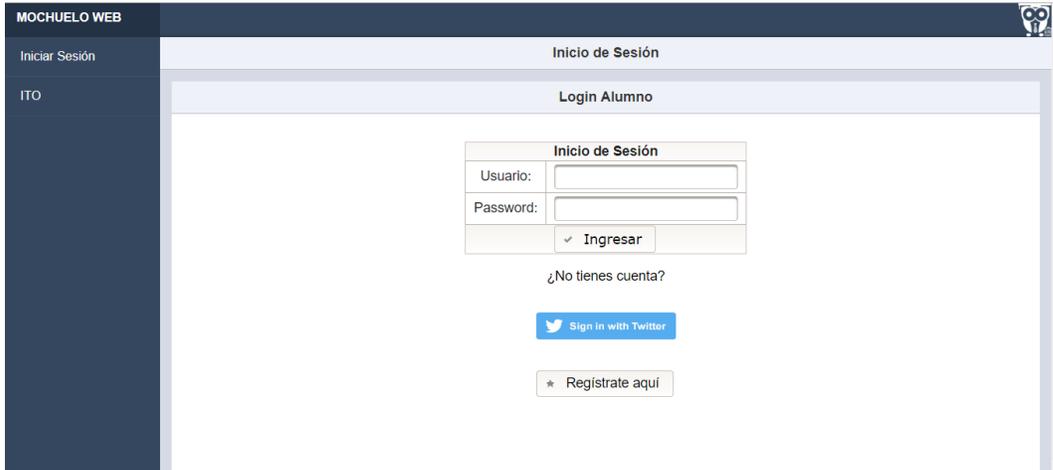


Figura 4.1 Inicio de sesión con *Twitter*.

Al presionar el botón de inicio de sesión con *Twitter* se abrirá una ventana en el explorador, en la cual el usuario ingresará su usuario y contraseña para autorizar la aplicación y en la cual se muestra a los datos a los cuales se tendrá acceso. La figura 4.2 muestra la pantalla para autorizar la aplicación.



Figura 4.2 Autorización de la aplicación.

Al autorizar la aplicación se generará un pin aleatorio. En la figura 4.3 se muestra la generación del pin. En la figura 4.3 se presenta la vista del pin generado por *Twitter*.

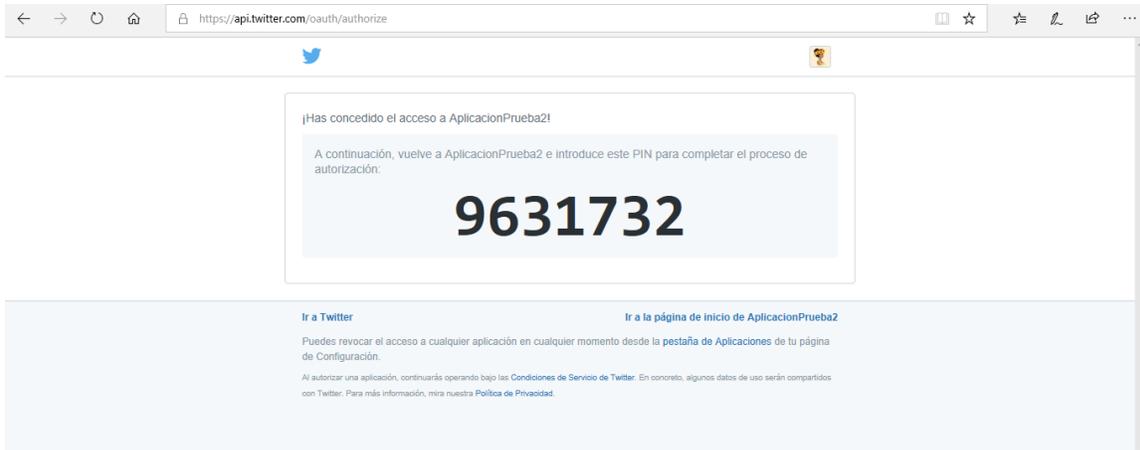


Figura 4.3 Pin de acceso.

Este pin es importante ya que se ingresará en la aplicación de Mochuelo para acceder a los datos del usuario registrado. La figura 4.4 muestra la pantalla donde se ingresa el pin de acceso generado.

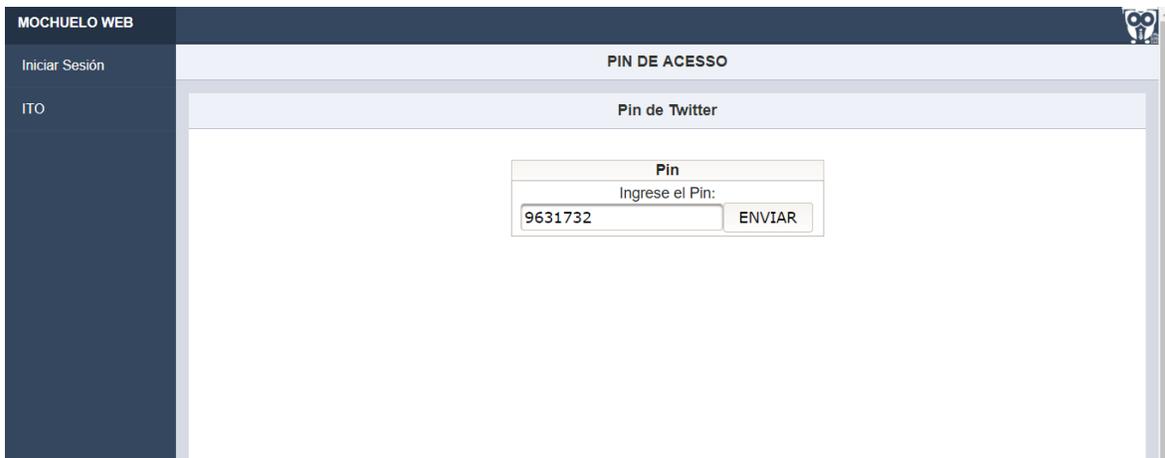


Figura 4.4 Ingreso de pin para acceder a datos.

Una vez ingresado el pin de acceso mostrará el perfil del usuario con un formulario el cual tendrá que completar con sus datos. La figura 4.5 muestra el formulario de perfil a completar por el discente.

Mi Información	
ID Usuario:	998389307500126208
Nombre: *	Luz Palacios
Ap. Paterno: *	
Ap. Materno: *	
Clave:	
Género: *	Mujer
Área: *	Sist. e Informática
Edad: *	
<input type="button" value="Modificar"/>	

Figura 4.5 Perfil de alumno.

Una vez que el discente complete los campos actualizará el formulario como se muestra en la figura 4.6.

Mi Información	
ID Usuario:	998389307500126208
Nombre: *	Luz
Ap. Paterno: *	Palacios
Ap. Materno: *	Hernadez
Clave:	LPH15
Género: *	Mujer
Área: *	Sist. e Informática
Edad: *	27
<input type="button" value="Modificar"/>	

Figura 4.6 Perfil actualizado.

4.1.2 Funcionamiento del inicio de sesión con *Twitter* en la aplicación móvil

La figura 4.7 presenta la pantalla principal de la aplicación móvil para iniciar sesión con *Twitter*.



Figura 4.7 Inicio de sesión con *Twitter* en aplicación móvil.

Al presionar el botón para iniciar sesión con Twitter nos mostrará un formulario donde el usuario debe ingresar su usuario y contraseña para autorizar la aplicación. La figura 4.8 nos presenta la pantalla para autorizar la aplicación móvil.



Figura 4.8 Autorización en la aplicación móvil.

Una vez iniciado sesión con *Twitter* nos mostrará la pantalla 4.9 con las opciones disponibles de cada usuario.



Figura 4.9 Opciones disponibles para cada usuario.

4.2 Creación de grupos de trabajo

La creación de grupos de trabajo se llevará a cabo por parte de los docentes, la cual consiste de varios pasos para la obtención de un resultado:

4.2.1 Gestión cursos

Para llegar al punto de formar los grupos de trabajo primero se debe escoger en el menú principal del docente **Cursos**, como se muestra en la figura 4.10.



Figura 4.10 Menú para seleccionar Cursos.

El docente registrará un nuevo curso con los datos requeridos como se presenta en la figura 4.11.

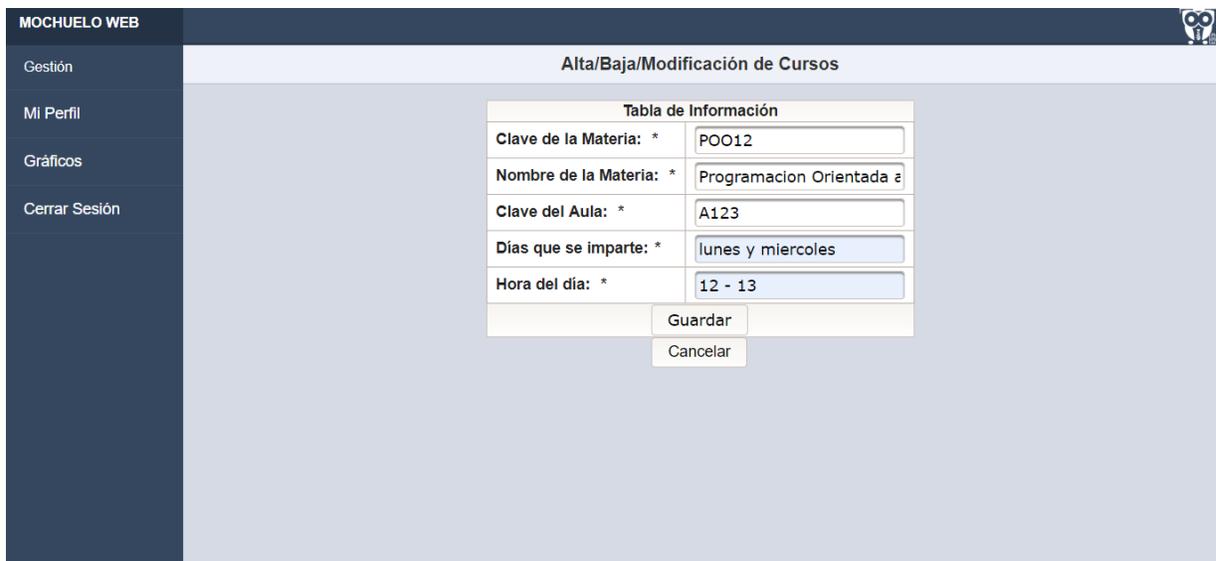


Figura 4.11 Registrar Curso nuevo.

En la figura 4.12 se muestra el menú donde el docente seleccionará **Gestionar Alumnos**, en el cual gestionará los alumnos que pertenecerán a ese curso.

The screenshot shows the MOCHUELO WEB interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Gestión, Mi Perfil, Gráficos, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Gestión de Cursos' and contains a 'Control de Cursos' section. Below this is a table with columns: Aula, Clave Materia, Materia, Días, and Horario. The table lists six courses. The last row is selected, and a context menu is open over its 'Opciones' button. The menu items are: Modificar, Eliminar, Gestionar Alumnos (highlighted with a red box), and Gestionar Grupos. Below the table is a 'Registrar Nuevo Curso' button.

Aula:	Clave Materia:	Materia:	Días:	Horario:	Opciones
salon2	REV123	Rev Tecnica	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones
salon2	aaaaaa	Prueba5	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones
salon2	Alh	Prueba 6	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones
salon2	prueba4	aspectos	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones
12356	prueba5	Arquitectura	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones
A123	POO12	Programacion Orientada a Objetos	lunes y miercoles	12 - 13	Opciones

Figura 4.12 Menú Gestionar Alumnos.

Una vez que el docente gestione los alumnos al curso creado, formará los grupos que requiere como se muestra en la figura 4.13 el menú para **Gestionar Grupos**.

This screenshot is identical to the previous one, showing the MOCHUELO WEB interface with the 'Gestión de Cursos' section. The context menu is open over the 'Opciones' button of the last row in the table. In this menu, the 'Gestionar Grupos' option is highlighted with a red box, while 'Gestionar Alumnos' is no longer highlighted.

Figura 4.13 Menú Gestionar Grupos.

Al seleccionar la opción de **Gestionar grupos** mostrará la pantalla 4.14 en la cual se presenta la lista de los discentes que pertenecen al curso seleccionado y las opciones para formar grupos.

MOCHUELO WEB					
Gestión Mi Perfil Gráficos Cerrar Sesión	Gestión de Grupos				
	Gestión de Alumnos Inscritos				
	Alumnos Registrados en este Curso				
	Clave Alumno	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno	
	12345	Areli	Des	Esc	▾ Opciones
	CEM123	Cristian	Enriquez	Marcial	▾ Opciones
	SEG123	Selene	Estevez	Gamez	▾ Opciones
	DGN02	Daniel	Gutierrez	Naredo	▾ Opciones
	RHL	Rob	Hernandez	De La Luz	▾ Opciones
	BOO93	Brenda	Ortega	Ortiz	▾ Opciones
LPH15	Luz	Palacios	Hernandez	▾ Opciones	
Opciones para formar grupos Agrupar por: * <input type="text" value="Número de grupos"/> <input type="text" value="3"/> <input type="button" value="Aceptar"/>					

Figura 4.14 Gestión Grupos.

La figura 4.15 presenta el resultado obtenido con los **Grupos formados**.

MOCHUELO WEB				
Gestión Mi Perfil Gráficos Cerrar Sesión	Gestión de Grupos			
	Grupos Formados			
	Alumnos con Grupo Asignado			
	Grupo al que pertenece	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre
	0	Gutierrez	Naredo	Daniel
	0	Estevez	Gamez	Selene
	0	Palacios	Hernandez	Luz
	0	Enriquez	Marcial	Cristian
	0	Hernández	De La Luz	Rob
	1	Des	Esc	Areli
2	Ortega	Ortiz	Brenda	

Figura 4.15 Resultado de los grupos formados.

Debido a que no se obtenía el resultado esperado como se aprecia en la figura 4.16 los grupos formados implementado el algoritmo K-means se formaban de manera desnivelada, por lo cual se implementado el algoritmo Creación Grupos antes mencionado. La figura 4.12 muestra el resultado obtenido aplicando el algoritmo Creación Grupos.

MOCHUELO WEB				
Gestión	Gestión de Grupos			
Mi Perfil	Grupos Formados			
Gráficos	Alumnos con Grupo Asignado			
Cerrar Sesión	Grupo al que pertenece	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre
	0	Palacios	Hernandez	Luz
	0	Hernández	De La Luz	Rob
	1	Estevez	Gamez	Selene
	1	Enriquez	Marcial	Cristian
	1	Des	Esc	Areli
	2	Gutierrez	Naredo	Daniel
	2	Ortega	Ortiz	Brenda

Figura 4.16 Resultado del algoritmo Creación Grupos

4.3 Gestión evaluación

Para generar una nueva evaluación el docente accederá a la aplicación Web para crear una nueva evaluación como muestra la figura 4.17.

MOCHUELO WEB				
Gestión	Preguntas	Gestión de Preguntas		
Mi Perfil	Cursos	Banco de Preguntas		
Gráficos	Evaluaciones	(1 of 1) < << 1 >> >		
Cerrar Sesión	Sist. e Informática	Tipo	Pregunta	- Opciones
	Sist. e Informática	Falso/Verdadero	Java es orientado a objetos	- Opciones
	Sist. e Informática	Falso/Verdadero	Java fue originalmente desarrollado por James Gosling, de Sun Microsystems	- Opciones
		(1 of 1) < << 1 >> >		
		Registrar Nueva Pregunta		

Figura 4.17 Menú para seleccionar Evaluaciones.

Al seleccionar **Evaluaciones** presentará la figura 4.18 donde el docente seleccionará **Registrar Nueva Evaluación**.



Figura 4.18 Control de Evaluaciones.

Para llevar a cabo el registro de la evaluación, el docente deberá llenar un formulario con los datos de la evaluación como se presenta en la figura 4.19.

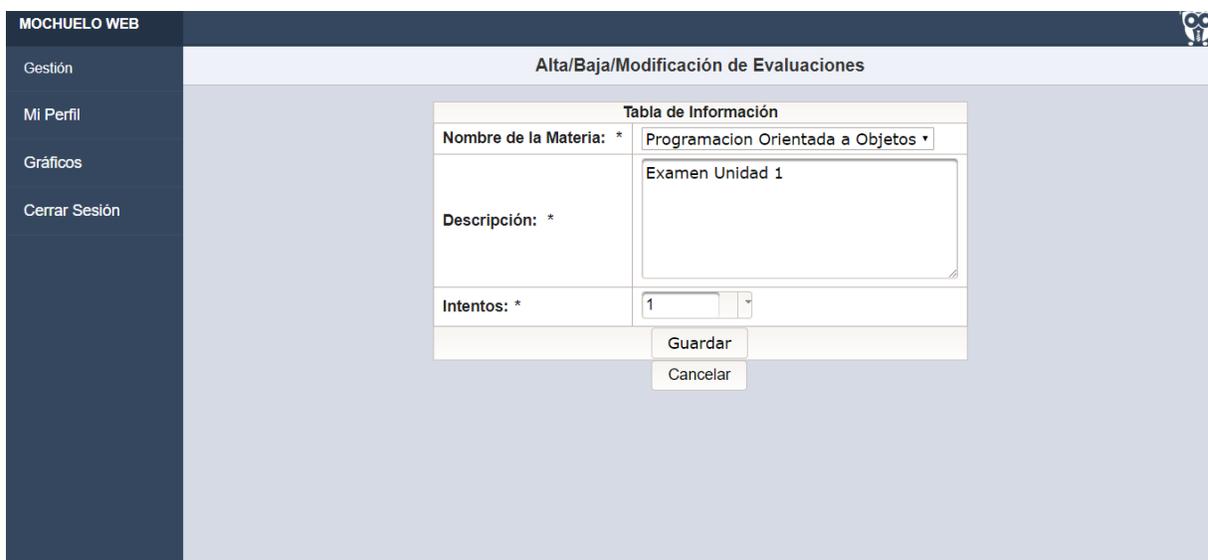


Figura 4.19 Registro Evaluación.

Una vez que se haya registrado la evaluación, el docente agregará las preguntas requeridas para ello seleccionará **Gestionar Preguntas** como se muestra en la figura 4.20.

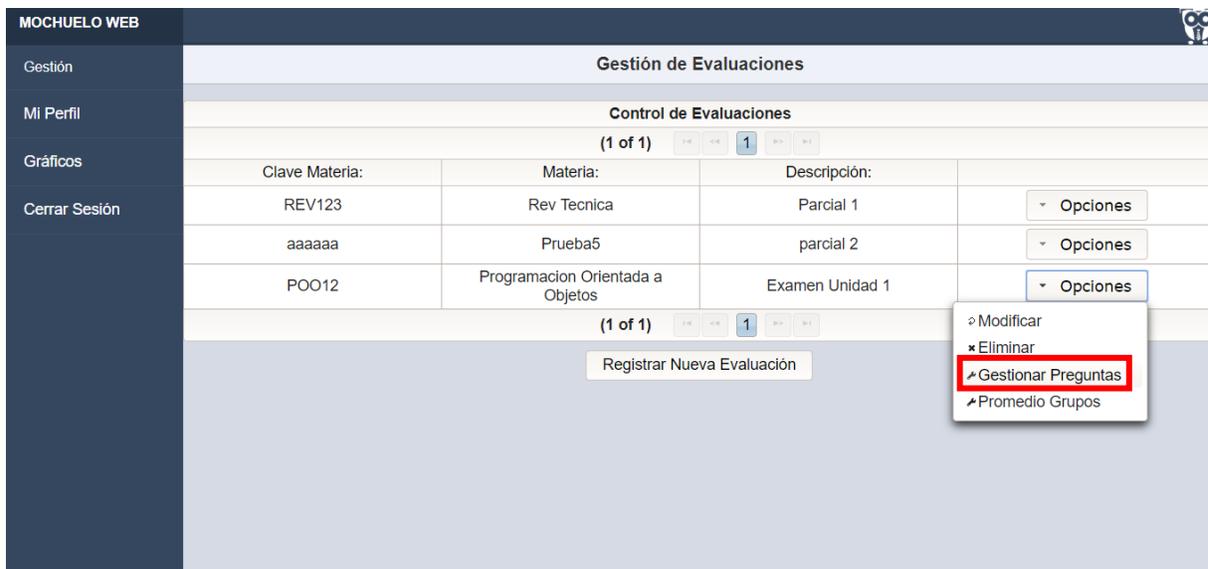


Figura 4.20 Gestionar Preguntas.

Para agregar las preguntas se presentará una pantalla como la figura 4.21.



Figura 4.21 Gestión Preguntas Agregadas.

4.4 Resolver evaluación

Para resolver la evaluación el discente debe acceder a su cuenta en la aplicación móvil, cabe mencionar que el docente ya debió tener agregado al discente en un curso. La figura 4.22 muestra la pantalla de **Opciones Disponibles**:



Figura 4.22 Opciones disponibles.

En la opción **Mi Perfil** el discente actualizará sus datos como muestra la figura 4.23.



Figura 4.23 Actualización Perfil.

El discente necesita seleccionar la opción **Tus cursos**, en la cual se encontrarán todos los cursos en los que se encuentra inscrito como lo muestra la figura 4.24.

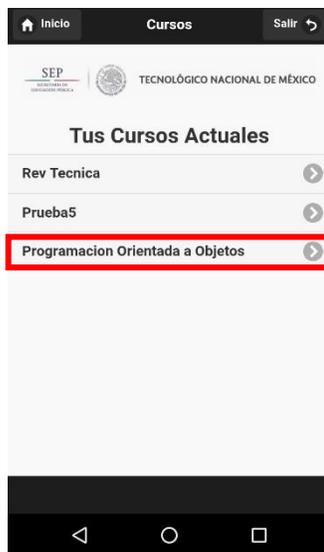


Figura 4.24 Cursos actuales.

El discente al seleccionar el **Curso** le mostrará una pantalla como la 4.25 en la cual aparecerán las **Evaluaciones Disponibles**.

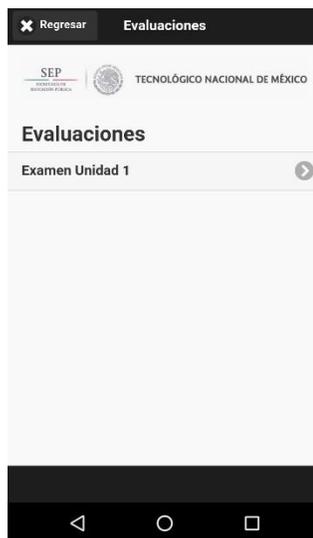


Figura 4.25 Evaluaciones Disponibles.

Al seleccionar una **Evaluación** se muestra previamente información de la evaluación como en la figura 4.26.

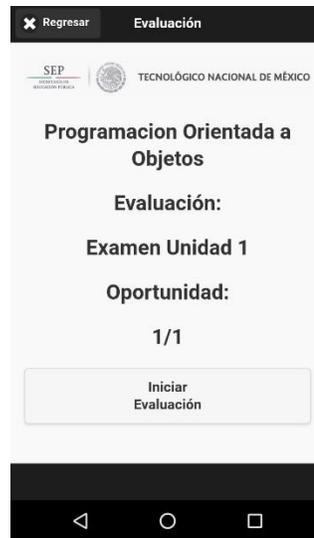


Figura 4.26 Información de la materia.

En la figura 4.27 se aprecia las respuestas hechas por el discente.

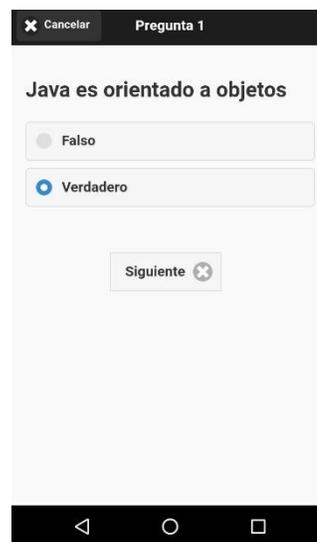


Figura 4.27 Pregunta 1.

Cuando el discente llega a la pregunta final muestra dos botones con los cuales regresará a la pregunta anterior o dará por terminada la evaluación como se presenta en la figura 4.28.



Figura 4.28 Pregunta 2.

Al final de la evaluación se presentará un Resumen de Evaluación detallando los datos obtenidos, como se muestra en la figura 4.29.



Figura 4.29 Calificación por grupo.

4.5 Promedio de Grupos

Una vez que los discentes pertenecientes al curso realizaron la evaluación, el docente ingresará a la aplicación Mochuelo y en el apartado de **Gestión Evaluaciones** seleccionará **Promedio Grupos** para obtener el promedio que obtuvo cada grupo como se muestra en la figura 4.30.

The screenshot shows the 'MOCHUELO WEB' interface. On the left is a navigation menu with 'Gestión', 'Mi Perfil', 'Gráficos', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'Gestión de Evaluaciones' and contains a table of evaluations. The table has columns for 'Clave Materia:', 'Materia:', and 'Descripción:'. The third row is selected, showing 'POO12', 'Programacion Orientada a Objetos', and 'Examen Unidad 1'. A dropdown menu is open over the 'Opciones' button for this row, listing 'Modificar', 'Eliminar', 'Gestionar Preguntas', and 'Promedio Grupos', with the last option highlighted in red.

Figura 4.30 Promedio Grupos.

En la figura 4.31 se presentan los promedios de los grupos obtenidos.

The screenshot shows the 'MOCHUELO WEB' interface. The main content area is titled 'Gestión Promedio Grupos' and contains a table with the following data:

Gestión Promedio Grupos						
Gestión de Alumnos Registrados en esta Evaluación						
Calificacion Grupal						
Grupo	Ap. Paterno	Ap. Materno	Nombre	Calificacion Individual	Promedio Grupo	
0	Ortega	Ortiz	Brenda	100.0	100.0	
0	Enriquez	Marcial	Cristian	100.0	100.0	
1	Des	Esc	Areli	50.0	75.0	
1	Palacios	Hernandez	Luz	100.0	75.0	
2	Gutierrez	Naredo	Daniel	50.0	83.33333333333333	
2	Estevez	Gamez	Selene	100.0	83.33333333333333	
2	Hernandez	De La Luz	Rob	100.0	83.33333333333333	

Figura 4.31 Gestión Promedio Grupos.

Capítulo 5 . Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Actualmente el desarrollo de aplicaciones móviles ha tenido un gran crecimiento en varios ámbitos, y esto se debe a que la mayoría de las personas cuentan con un dispositivo móvil y en el aprendizaje no es una excepción ya que existen aplicaciones que ayudan a los usuarios a fortalecer sus conocimientos.

En este trabajo de tesis se logró desarrollar e incorporar el módulo para la creación de grupos de trabajo y el inicio de sesión con *Twitter* a la aplicación base Mochuelo Learning, en la cual el usuario de tipo alumno logrará iniciar sesión con su cuenta de *Twitter* para extraer sus datos y analizarlos.

El usuario de tipo profesor realizará la formación de grupos de trabajo de acuerdo a características obtenidas de los alumnos, para aplicar evaluaciones y obtener una calificación grupal.

Cabe mencionar que el módulo se desarrolló con las tecnologías de JavaServer Faces, PrimeFaces y con la ayuda de servicios web basados en SOAP, mientras que para la aplicación móvil se utilizó el marco de trabajo PhoneGap, el cual se basa en HTML5, JavaScript y CSS, y de servicios REST.

Y para la depuración de los *Tweets* de los usuarios se utilizó el lenguaje de programación R junto con el IDE RStudio para la programación de los *scripts*, la depuración de los *Tweets* consiste en eliminar signos de puntuación, emoticones y *stopwords* o palabras vacías para generar una matriz de término de documento que contiene los términos más comunes de los usuarios.

5.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta los inconvenientes presentados durante el desarrollo de la aplicación se recomienda para futuras versiones tener en cuenta lo siguiente:

En caso de integrar otra red social como autenticación para acceder a la aplicación, considerar los problemas de políticas de privacidad que se presentan, así como se debe tener en cuenta las redes sociales no son 100% seguras.

Verificar si existe la posibilidad de colocar la aplicación Mochuelo Learning en la AppStore de la empresa Apple debido a que sólo se desarrolló para dispositivos Android.

Tener en cuenta la agregación de *plugins* para Phonegap de acuerdo a la versión que se esté utilizando.

De igual forma se espera que se le dé continuidad desarrollando nuevos módulos, con nuevas funcionalidades para hacer crecer más la aplicación, creando una plataforma robusta educativa.

Anexos

Lanzamiento de aplicación móvil a Google Play Store

Ya que se incorporó el módulo para la creación de grupos y siguiendo los pasos de la aplicación base, se optó por dar seguimiento al lanzamiento de la aplicación móvil en la Google Play Store y así facilitar la instalación de la aplicación móvil en cada dispositivo. Para ello se realizó un registro en Google Play Console.



Figura A.0.1 Registro en Google Play Console.

Productos académicos



Mariluz Palacios Hernández, Luis Ángel Reyes Hernández, Asdrúbal López Chau, Ignacio López Martínez y Ulises Juárez Martínez.

Diseño de Aplicación Móvil tipo E-Learning para la creación de grupos de trabajo con perfiles afines. San Luis Potosí, México. **Publicado en:** Abstraction & Application, Revista Electrónica de la Facultad de Matemáticas, Vol. 21, Núm. 21 ISSN: 2007-2635, pp. 14-28.



Mariluz Palacios Hernández, Luis Ángel Reyes Hernández, Asdrúbal López Chau, Ignacio López Martínez y Ulises Juárez Martínez.

Creación de grupos de trabajo con afinidad de perfiles para una Aplicación Móvil tipo E-Learning. Orizaba, Veracruz, México. **Publicado en:** Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, Vol. 6 Núm. 1, ISSN:2007-8102, LATINDEX, pp. 2205-2212.

Referencias

- [1]. “Significado de Ítem”, [En línea]. Available: <https://www.significados.com/item/>. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [2]. “Definición de e-learning”, [En línea]. Available: <http://www.e-learning.com/definicion-e-learning>. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [3]. O. Velez-Langs and C. Santos, “Sistemas Recomendadores: Un enfoque desde los algoritmos genéticos”, *Industrial data*, vol. 9, n° 1, pp. 23-31, 2006.
- [4]. “Definición de framework”, [En línea]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Framework>. [Último acceso: 21 septiembre 2017].
- [5]. “Acerca de PhoneGap”, [En línea]. Available: <https://www.phonegap.com/>. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [6]. “Definición de red social”, [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/social/red-social.php>. [Último acceso: 21 septiembre 2017].
- [7]. “Definición de facebook”, [En línea]. Available: <http://conceptodefinicion.de/facebook/>. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [8]. “Qué es Twitter y cómo funciona.” [En línea]. Available: <http://www.masadelante.com/faqs/twitter>. [Último acceso: 09-Dec-2018].
- [9]. “Definición de aplicación móvil”, [En línea]. Available: http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_movil.php. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [10]. “Introducción a OAuth”, [En línea]. Available: <https://sg.com.mx/content/view/912>. [Último acceso: 16 septiembre 2017].
- [11]. D. León, F. Fernández and P. Urrutia, “Aplicacion Facebook para la gestión de objetos de aprendizaje en redes sociales”, *Maskana*, p. 1, 2017.
- [12]. B.P Knijnenburg, S. Bostandjiev, J. O'Donovan, A. Kobsa, "Inspectability and Control in Social Recommenders", in *RecSys '12 Proceedings of the sixth ACM Conference on Recommender Systems*, pp. 43-50, 2012.
- [13]. J. A. Konstan and J. Riedl, "Recommender systems: from algorithms to user experience", in *User Modeling and User-Adapted Interaction*, vol. 22, n° 1-2, pp. 101-123, 2012.
- [14]. S. Bostandjiev, J. O'Donovan and T. Hollerer, "TasteWeights: A Visual Interactive Hybrid Recommender System", in *RecSys '12 Proceedings of the sixth ACM Conference on Recommender Systems*, pp. 35-42, 2012.
- [15]. X. Hu, J. Tang, H. Gao and H. Liu, "Unsupervised Sentiment Analysis with Emotional Signals", in the *International Word Wide Web Conference Committee (IW3C2)*, pp. 607-617, 2013.
- [16]. A. Morales, A. López Chau and L. Reyes, "Sistema Recomendador Orientado a la Educación Basado en la Distancia entre Likes de Facebook y Conceptos", publicado en *Revista Tecnología e Innovación*, vol. 2, n° 5, pp. 921-928, 2015.
- [17]. G. Aciar and S. Aciar "Recomendador de usuarios en una plataforma colaborativa en base a su perfil y reputación", In *14th Argentine Symposium on Artificial Intelligence, ASAI*, pp. 1-11, 2013.

- [18]. B.Shapira, L. Rokach and S. Freilichman, "Facebook single and cross domain data for recommendation systems", in *User Modeling and User-Adapted Interaction*, vol. 23, n° 23, pp. 211-247, 2013.
- [19]. C. Islas Torres, M. R. Carranza Alcántar y E.G. Baltazar Díaz "Las redes sociales y su uso como técnica de aprendizaje", 1° Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad, vol. 1, n° 5, pp. 1-15, 2012.
- [20]. A. C. León, A. Corona, R. J. Yedra, E. Cruces, J. L. Gomez, "Social Learning Analytics en grupos de trabajo de Facebook, para la identificación de estudiantes de bajo desempeño", *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)*, vol. 4, n° 1, pp. 1000-1006, 2015.
- [21]. J. Cabero Almenara, J. Barroso Osuna, M.C. Llorente Cejudo, C. Yanes Cabrera, "Redes sociales y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación: aprendizaje colaborativo, diferencias de género, edad y preferencias", publicado en *RED. Revista de Educación a Distancia*, n° 51, pp. 1-23, 2016.
- [22]. V. Marin, F. Negre and A. Pérez "Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo", publicado en la revista *Comunicar*, vol. 21, n° 42, pp. 35-43, 2014.
- [23]. A. I. Vazquez-Martinez and J. Cabrero-Almenara "Las redes sociales aplicadas a la formación", *Revista Complutense de Educación*, vol. 26, pp. 253-272, 2015.
- [24]. J. Cabero and V. Marin, "Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. Percepciones de los alumnos universitarios", publicado en revista *Comunicar*, vol. 21, n° 42, pp. 165-172, 2014.
- [25]. J. Rovira Collado, "Redes sociales en la universidad: profesionales, académicas y de lectura", publicado en *álabe*, n° 13, 2016.
- [26]. A. Shrivastava and A. Pardeshi, "To Study and Design a Cross-Platform Mobile Application for Student Information System using PhoneGap Framework", in *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 3, n° 9, pp. 390-395, 2013.
- [27]. J. P. Niyigena, F. Xiumei, D. Gakwaya and J.C. Gombaniro, "Cross-Platform Mobile Geolocation Applications Based on PhoneGap", in *Lecture Notes of Software Engineering*, vol. 3, n° 2, pp. 78-82, 2015.
- [28]. S. Montiel Santos, L. A. Reyes Hernández, "Aplicación Web e-learning multiplataforma para recolección de datos de usuarios y retroalimentación automática basada en técnicas estadísticas", *Comia 2017*, (in press), 2017.
- [29]. "Folclonomía", 2013. [En línea]. Available: <http://diccionario.sensagent.com/FOLCLSONOMIA/es-es/>. [Último acceso: 14-febrero-2018].
- [30]. J. J. Astrain, F. Echarte, A. Cordoba, and J. Villadangos, "Clustering method for social network annotations", *IEEE Latin America Transactions*, vol. 8, No. 1, 2010, pp. 88-93.
- [31]. P. Santana Mansilla, R. Costaguta, and D. Missio, "Aplicación de Algoritmos de Clasificación de Minería de Textos para el Reconocimiento de Habilidades de E-tutores Colaborativos", *Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, vol. 17, No. 53, 2014, pp. 57-67.

- [32]. R. Farías, E. B. Durán, and S. G. Figueroa, “Las Técnicas de Clustering en la Personalización de Sistemas de e-Learning”, In XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 2008.
- [33]. A. Tonet, “La crisis de Facebook: los tres problemas que más perjudican a la red social - TN.com.ar.” [En línea]. Available: https://tn.com.ar/tecno/recomendados/la-crisis-de-facebook-los-tres-problemas-que-mas-afectan-la-red-social_858566. [Último acceso: 13-Dec-2018].
- [34]. “MOBILE-D” [En línea]. Available: <http://agile.vtt.fi/mobiled.html>. [Último acceso: 27-marzo-2018].
- [35]. “Mobile-D” [En línea]. Available: <http://www.academia.edu/23746235/Mobile-D>. [Último acceso: 5-mayo-2018].
- [36]. “MOBILE-D” [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/pipehernandez1020/mobile-d-programacion-dispositivos-moviles>. [Último acceso: 11-mayo-2018].
- [37]. “Patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador”. [En línea]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSZLC2_8.0.0/com.ibm.commerce.dev_elooper.doc/concepts/csdmvcdespat.html. [Último acceso: 05/octubre/2017].
- [38]. “Introducción al lenguaje de programación R — Un Caso Práctico en Biología Molecular de Sistemas: Análisis de Redes de Co-expresión Génica 0 documentation.” [En línea]. Available: https://www.cs.us.es/~fran/curso_unia/introduccion_R.html. [Último acceso: 14-Oct-2018].
- [39]. “¿Qué es R? Ventajas de la programación en R.” [En línea]. Available: <https://blog.datatons.com/2016/04/08/que-es-lenguaje-programacion-r/>. [Último acceso: 14-Oct-2018].
- [40]. “Explorador de API Graph” [En línea]. Available: <https://developers.facebook.com/tools/explorer/145634995501895/>. [Último acceso: 17-mayo-2018].