

Desarrollo de una Plataforma Web para la Elección de Asesor en un Entorno Virtual Development of a Web Platform for the Election of Advisor in a Virtual Environment

Juárez Leonides, N., Huerta Mendoza, J.C., Vargas Requena, D.T., Rodríguez Rodríguez, W.E., Rodríguez Rodríguez, A.J., Tijerina Rodríguez, R.G.
Ingeniero en Sistemas Computacionales, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe-Universidad Autónoma de Tamaulipas
Carretera a San Fernando cruce con canal Rodhe, Colonia Arcoíris, s/n. 88779 Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.
a2173720029@alumnos.uat.edu.mx, jchuerta@docentes.uat.edu.mx, vargas@docentes.uat.edu.mx, wrodriguez@docentes.uat.edu.mx, arodriguez@docentes.uat.edu.mx, rtijerina@docentes.uat.edu.mx

Fecha de recepción: 7 de noviembre de 2023

Fecha de aceptación: 20 de abril de 2024

Resumen. En este trabajo se desarrolla una plataforma web que pueda ser utilizada por los estudiantes del programa “Ingeniero en Sistemas Computacionales” de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe-Universidad Autónoma de Tamaulipas en la búsqueda de asesor para el desarrollo de su proyecto de Seminario de Investigación por medio de un algoritmo determinando cuál de un grupo de docentes es el óptimo para fungir como asesor. Se utilizan las herramientas HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, ASP.NET Framework, además del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador para la estructuración y organización del código de la plataforma para facilitar su desarrollo.

Palabras Clave: Plataforma WEB, Patrón de Arquitectura de Software, Entorno Virtual.

Summary. In this work, a web platform is developed that can be used by the students of the "Computer Systems Engineer" program of the Reynosa Rodhe Multidisciplinary Academic Unit-Autonomous University of Tamaulipas in the search for an advisor for the development of their Research Seminar project by means of an algorithm determining which of a group of professors is the optimal to serve as advisor. HTML, CSS, JavaScript and Bootstrap, ASP tools are used, as well as the Model-View-Controller architectural pattern for the structuring and organization of the platform's code to facilitate its development.

Keywords: WEB Platform, Software Architecture Pattern, Virtual Environment.

1 Introducción

El profesional que incorpora en su quehacer laboral el proceso de investigación le permite ocupar los cargos o puestos de mayor prestigio, pues contribuye a la gestión y aseguramiento de la calidad en los procesos al interior de las organizaciones [1]. Las Instituciones de Educación Superior (IES) que han centrado sus esfuerzos para la transferencia de tecnología, generación de conocimiento y su difusión, han observado resultados positivos en la investigación básica y aplicada para el desarrollo de proyectos que involucran la participación de sus estudiantes y profesores, fortaleciendo la vinculación entre las organizaciones [2]. La investigación es una actividad que puede considerarse como proceso de construcción social; las IES que adoptan este paradigma en los planes de estudios de sus Programas Educativos (PE) provee a sus estudiantes la capacidad de expresión oral y escrita con mayor razonamiento, compromiso ético, responsabilidad y profesionalismo [3, 4]. La Academia Mexicana de Computación, A.C. (Amexcomp) ha identificado especialidades académicas desarrolladas en México por centros de investigación e IES especializados en computación y tecnologías de la información que son trascendentales para ayudar a resolver problemas transversales en las áreas de la medicina, industria y sociedad. Por ejemplo, en el área de la medicina se ha desarrollado ingeniería computacional para la generación automática de modelos para clasificar tipos y subtipos de leucemia a partir de imágenes de médula; en el área de la industria se han desarrollado aplicaciones para mejorar los procesos de producción de materiales conductores; en el área de entorno social se ha generado tecnología de la información para mejorar la calidad de transporte de los ciudadanos, entre otros [5]. El Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC) define que el proceso de investigación que se promueve en PEs afines a estas áreas específicas consiste en la generación de conocimiento nuevo o la organización del ya existente, aplicado al desarrollo de dispositivos físicos y metodologías, con el objetivo de responder a las necesidades o carencias de la sociedad [6].

En la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe (UAMRR)-Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) los PEs “Ingeniero en Sistemas Computacionales” (ISC) y “Maestría en Ciencias y Tecnologías

Computacionales” (MCTC) cultivan la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): “Tecnologías para la Transformación Digital” a través de los cuerpos colegiados, con la participación de estudiantes y profesores. Esta LGAC tiene como objetivo generar tecnología computacional que contribuya a las organizaciones desarrollar, almacenar y procesar datos de forma inteligente, a través de la planificación estratégica informática, automatización de procesos que haga sinergia entre la tecnología tradicional con inteligencia artificial, interconexión de la cadena de valor vía banda ancha, y acceso digital al usuario a través de Internet [7]. El PE ISC incorpora en su plan de estudios la asignatura “Seminario de Investigación I” en octavo semestre y la asignatura “Seminario de Investigación II” en noveno semestre para que el estudiante desarrolle esta LGAC en su proyecto de tesis. Esto les permite a los alumnos aplicar los conocimientos que han adquirido en su trayectoria estudiantil haciendo uso del método científico para atender un problema que hayan identificado en su entorno laboral, social, académico, etc. Por lo tanto, para la elaboración de su proyecto de tesis es necesario seleccionar a un docente/investigador de la planta académica como asesor que esté relacionado con el área temática del proyecto de tesis que va a desarrollar. Sin embargo, este proceso de búsqueda de asesor por parte del estudiante puede ser complicado debido a la carga de trabajo del profesor/investigador, los proyectos que está asesorando en ese momento, sus áreas de especialización, su disponibilidad de horario, entre otros factores, generando incertidumbre en el estudiante al no saber que docentes se adaptan de mejor manera a su proyecto de seminario de investigación (con la posibilidad de elevarlo a Tesis de Licenciatura).

En materia de Tecnología Educativa el desarrollo de plataformas y aplicaciones para la identificación de profesores para la asignación de asesorías en PEs de licenciatura han generado un creciente interés en los últimos años [8-10]. El objetivo general de esta investigación es desarrollar una plataforma web basada en el patrón arquitectónico Modelo Vista-Controlador (MVC) que identifique cuál es el profesor/investigador más idóneo para asesorar al estudiante en su proyecto de tesis de acuerdo con el área de especialización del docente. Esta plataforma web basa su principio de operación en 4 puntos estratégicos:

1. Contar con el perfil académico de los docentes.
2. Identificar a los docentes por áreas de especialización
3. Desarrollar el módulo que tiene la función de determinar cuál es el profesor/investigador óptimo para el proyecto de investigación.
4. Desarrollar la autenticación de los usuarios de acuerdo con su rol (alumno o profesor).

Para el desarrollo de esta plataforma se utilizan tecnologías indispensables en el desarrollo web. Del lado del cliente se utilizan tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, mientras que del lado del servidor se utilizan tecnologías como ASP.NET Framework y SQL Server. Este trabajo de investigación se desarrolló en la UAMRR-UAT con los estudiantes y profesores del PE ISC durante el período escolar primavera 2023 (enero a mayo de 2023).

2 Fundamentos teóricos

Desarrollo web: Consiste en el diseño, desarrollo y mantenimiento de sitios y plataformas web que se ejecutan en el navegador. Los sitios se definen como una página en donde los administradores realizan publicaciones de manera periódica y los usuarios ven la información, mientras que en las plataformas los usuarios acceden a ella por medio de una cuenta para hacer uso de las funciones que ofrece. Para su desarrollo se emplean tecnologías que operen del lado del servidor y de lado del cliente [11].

Desarrollo web del lado del cliente (Front End): También conocido como FrontEnd se encarga de dar un estilo a la página para que despliegue la información de manera amigable y entendible para el usuario, ya sean imágenes, texto y el diseño de la interfaz de la página, además de las funciones que se puedan realizar en el navegador web [12]. Las principales tecnologías que se utilizan para su desarrollo son: HTML, CSS, JavaScript, Frameworks. HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje de marcado de hipertexto, se usa principalmente para el desarrollo de páginas y aplicaciones web. No es considerado un lenguaje de programación debido a que carece de funciones aritméticas, estructuras de control, operadores lógicos, entre otras cosas que definen un lenguaje de programación, por lo que se le considera un lenguaje de etiquetas, además de que es el componente más básico utilizado para el desarrollo de una aplicación web, se encarga de definir la estructura básica de dicha aplicación [18]. CSS (Cascading Style Sheets) se puede definir como un lenguaje utilizado para darle estilos a los elementos de HTML, como, por ejemplo, el tamaño, el color, el fondo, los bordes, etc. Debido a que HTML solo es utilizado para estructurar una página web, CSS es el encargado de darle estilos personalizados a las páginas web para tener una mejor presentación y sea más tractiva y entendible para los usuarios que visitan estos sitios [19]. JavaScript también se le denomina un lenguaje de scripting. Los scripts son archivos de órdenes y por lo general son simples. Este tipo de lenguajes son interpretados por lo que se puede ejecutar de forma directa

[20]. JavaScript soporta elementos de sintaxis de programación estructurada de C, además, JavaScript hace distinciones entre expresiones y comandos. Framework se puede definir como una estructura constituida por algunos componentes como librerías las cuales se utilizan por parte del desarrollador para realizar alguna aplicación. Frameworks son utilizados en el desarrollo de aplicaciones ya que cuentan con una estructura ya definida la cual se utiliza para ahorrar tiempo y esfuerzo en el desarrollo de alguna aplicación [21].

La figura 1, muestra una representación de las tecnologías empleadas para el desarrollo web del lado del cliente y que han sido utilizadas en este trabajo de investigación.

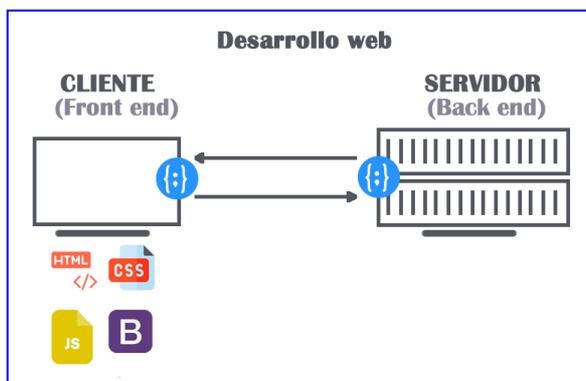


Figura 1. Tecnologías empleadas para el desarrollo web del lado del cliente.

Desarrollo web del lado del servidor (Back End): También conocido como BackEnd es una capa del software la cual tiene acceso restringido para el usuario común. Se orienta a lo que existe detrás de la interfaz del lado del cliente teniendo como prioridad que el funcionamiento de la aplicación sea correcto (verificar el inicio de sesión, ayudar con la gestión de los roles del usuario, manejo de la información, etc.). En esta capa se encuentra la lógica de la aplicación que opera los datos almacenados en una base de datos que está ubicada en el servidor [12]. Para su desarrollo se usan las tecnologías: ASP.NET y SQL Server. ASP.NET es una plataforma desarrollada por Microsoft para el desarrollo de aplicaciones web, trabaja principalmente del lado del servidor, fue lanzado por primera vez en enero del 2002. Con ASP.NET se pueden desarrollar varios tipos de aplicaciones web, desde páginas web sencillas hasta aplicaciones web más complejas soportando grandes cantidades de trabajo y de operaciones a la vez [22]. SQL Server es un sistema gestor de base de datos relacionales desarrollado por la empresa Microsoft, que proporciona múltiples herramientas para la creación y gestión de una base de datos. Los manejadores de base de datos son programas destinados para crear y gestionar las bases de datos, por lo que con estos programas se pueden almacenar y recuperar la información de una base de datos de una manera más eficiente [23].

La figura 2, muestra una representación de las tecnologías empleadas para el desarrollo web del lado del servidor y que han sido utilizadas en este trabajo de investigación.

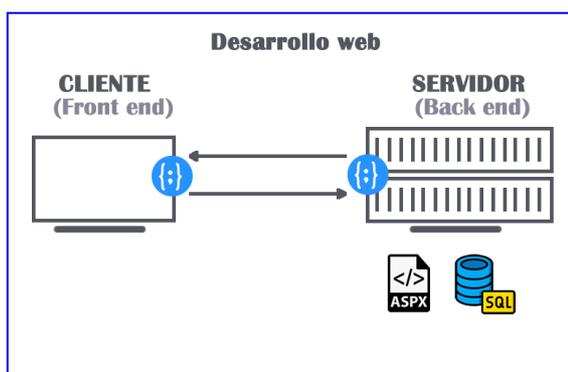


Figura 2. Tecnologías empleadas para el desarrollo web del lado del servidor.

Metodologías de desarrollo de software Scrum: Está basada en técnicas heurísticas que provienen de las prácticas de producción de código, es flexible a los cambios que se presentan durante el desarrollo del proyecto, las entregas de los avances son tempranas y continuas, el proyecto principal se divide en proyectos más pequeños y hay una mayor comunicación con los usuarios. En esta metodología se definen 3 roles: Scrum máster (líder del equipo de desarrollo), el dueño del producto (representa a los clientes que usan el software) y el equipo de desarrollo de las funcionalidades del software. Esta metodología emplea un modelo representativo que se llama

sprint que consta de las fases: reunión de planeación, reunión diaria, trabajo de desarrollo, revisión y retrospectiva del sprint [13, 14]. Para el desarrollo de la plataforma web de esta investigación se utiliza la metodología Scrum.

Modelo Vista-Controlador (MVC): Es un patrón de arquitectura de software utilizado por los desarrolladores debido a que separa la lógica comercial y la interfaz de usuario, facilitando a los desarrolladores crear plataformas web de forma sencilla por la separación de cada uno de los aspectos con los que cuenta la plataforma, esto permite también brindar un mejor mantenimiento y realizar actualizaciones de la plataforma [15]. El modelo es el encargado de la lógica de los datos con los que trabaja el usuario, recuperando y agregando información a una base de datos. Las vistas son los componentes que muestran la interfaz que el usuario ve en su pantalla y por lo general se crean a partir de los datos que procesan los modelos [15]. El controlador es el componente que realiza la interacción con el usuario, opera tanto con las vistas como con el modelo por una conexión dinámica por lo que trabaja como intermediario entre ambos. Procesa toda la información que ingresa y manipula los datos a través del modelo y finalmente selecciona una vista para mostrárselos al usuario [15]. Cabe resaltar que el MVC es compatible con el framework ASP.NET de Microsoft. En la Figura 3 se presenta el esquema de operación general de la arquitectura MVC.

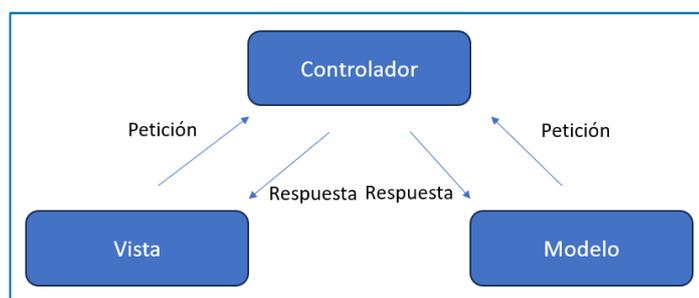


Figura 3. Arquitectura MVC.

3 Metodología

3.1. Materiales

A continuación, en la Tabla 1 se presentan los materiales, herramientas o instrumentos empleados para el desarrollo de la plataforma, además se declara su marca, modelo y proveedor.

Tabla 1. Descripción de los equipos e instrumentos utilizados en el desarrollo de la plataforma web.

Material, herramienta, instrumento	Marca	Modelo	Proveedor	Observaciones
Entorno de desarrollo integrado	Visual Studio 2019	2019	Microsoft	Herramienta para el desarrollo de software
SQL Server Management Studio	SQL Server	2019	Microsoft	Aplicación para la gestión de bases de datos
Framework Bootstrap	Bootstrap	5.0	Twitter	Herramienta de código abierto para el diseño de sitios y aplicaciones web
Equipo de cómputo	Lenovo	Ideapad110	Lenovo	Dispositivo para ejecutar las aplicaciones de desarrollo web
Servidor web	IIS	10.0	Microsoft	Herramienta para atender las peticiones de los usuarios de la plataforma

3.2. Obtención de especialidad de los docentes

Para que la plataforma web opere de manera correcta es requerido que contenga la información de los docentes (profesores/investigadores), para esto, se solicitó al Coordinador del PE ISC de la UAMRR-UAT información detallada de los docentes que tienen especialidades relacionadas al PE y que asesoran a los estudiantes

en los proyectos de investigación. Posteriormente, se procedió a aplicar una encuesta a estos docentes para identificar las áreas de conocimiento y las líneas de investigación que ellos trabajan (que se desprenden de la LGAC “Tecnologías para la Transformación Digital”) para su clasificación. La encuesta se muestra a continuación:

- ¿Está usted interesado en asesorar a los alumnos en las materias de seminario de investigación de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales?
- ¿Cuál sería el máximo de alumnos que está dispuesto a asesorar en seminario de investigación?
- ¿Cuál es el área de conocimiento en el que se desempeña?
- ¿Cuáles son las líneas de investigación a las que usted se dedica?
- ¿Estaría interesado en asesorar en otras líneas de investigación diferentes a la suya?
- En caso de que su respuesta fuera si, ¿Cuáles serán esas líneas de investigación?
- ¿En caso de no participar como asesor principal de algún proyecto, estaría dispuesto a participar como asesor de apoyo?

3.3. Diseño de la plataforma

Para el desarrollo de la plataforma web es necesario un software que posibilite los recursos necesarios, en este caso, el software a emplear es Visual Studio 2019, debido a sus características tecnológicas para el desarrollo web. Dentro de Visual Studio está la tecnología ASP.NET MVC Framework el cuál es empleado para el desarrollo de aplicaciones web porque implementa el patrón arquitectónico MVC que permite separar en capas los datos (Modelo), la interfaz del usuario (Vistas) y la lógica de control (Controlador), facilitando su desarrollo y posterior mantenimiento a la plataforma.

El desarrollo de la plataforma se divide en dos partes que es el FrontEnd y el BackEnd, En la etapa del FrontEnd, ver figura 1, corresponde al desarrollo web del lado del cliente y se trabaja en la capa de las vistas del patrón MVC mediante la utilización de las tecnologías como el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) para esquematizar la estructura de la plataforma, para hacer el diseño se utiliza el framework Bootstrap y se utiliza CSS para algunos diseños muy detallados que no se pueden lograr utilizando Bootstrap.

En la etapa del BackEnd, ver figura 2, se utiliza el lenguaje de programación C# y siguiendo el patrón de arquitectura MVC se trabaja en la capa del controlador y la capa del modelo para crear los módulos correspondientes de la plataforma. Se utiliza también el sistema gestos de base de datos SQL Server para el diseño de la base de datos de la plataforma web que contiene la información de docentes y estudiantes. En la Figura 4 se presenta el principio de operación de la plataforma web para registrar los títulos de los proyectos de investigación y la extracción de información de la base de datos para realizar la recomendación de los docentes.

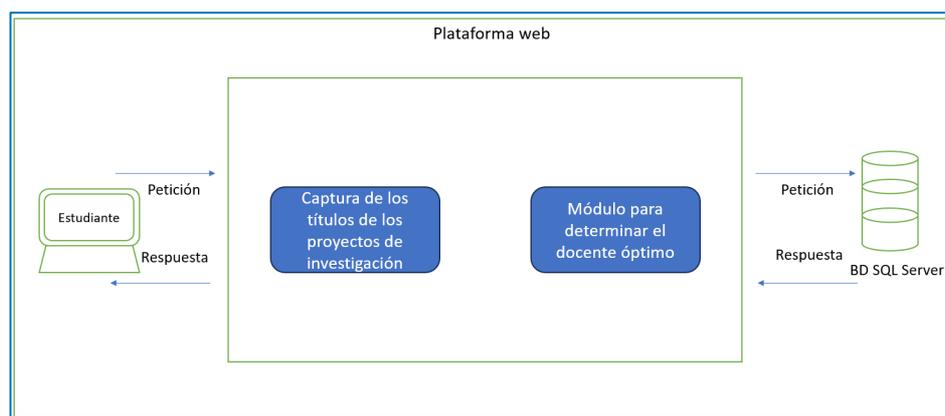


Figura 4. Principio de operación de la plataforma web.

3.4. Proceso para la búsqueda de asesor

Previo al uso de la plataforma para determinar cuál es el docente óptimo para el proyecto de investigación del alumno, es necesario haber capturado previamente la información sobre las líneas de investigación que cada docente desarrolla, para ello se llevó a cabo la aplicación de una encuesta para conocer la especialidad del docente, en dicha encuesta se les pregunta información importante como lo es: ¿Está interesado en poder fungir como asesor de los proyectos de investigación?, ¿Cuántos alumnos máximo puede asesorar?,Cuál es el área de

conocimiento?, ¿Cuál o cuáles son las líneas de investigación en las que participa?, ¿Cuáles considera son las palabras claves que ayudan a describir su línea de investigación? y ¿En caso de no ser el asesor principal, estaría dispuesto a ser un asesor de apoyo?.

Una vez realizada la encuesta y haber obtenido la información sobre las líneas de investigación que cada docente maneja y las palabras clave que las identifican, se procede a llenar la base de datos con la información proporcionada, en donde una de las tablas principales es la que contiene las palabras claves sobre la información de las áreas de conocimiento de los docentes, en la Figura 5 se muestran los elementos de la tabla con la información recolectada en la encuesta y se resalta en un recuadro azul el docente y en un recuadro rojo las palabras clave de las líneas de investigación de dicho docente, las cuales serán utilizadas para poder relacionar con los proyectos de investigación de los alumnos para su búsqueda y selección del docente óptimo.

Docente	Area_de_conocimiento
Docente 1	web semántica nlp base datos extracción minería procesamiento lenguaje natural clasificación traducción automática búsqueda
Docente 2	sistemas inteligentes control hmi interfaz hombre máquina plc sensores fibra óptica embebidos automatización microprocesador
Docente 3	redes telecomunicaciones área local conectividad cableado estructurado interconexión inalámbrica internet comunicación telefo
Docente 4	telecomunicaciones radiofrecuencia antenas identificación localización redes microondas modulación banda ancha quinta gene
Docente 5	recomendaciones machine learning deep aprendizaje automático profundo vinculación entidades microservicios predicción realic
Docente 6	sensores sistemas embebidos transformación digital fibra multimodo monomodo actuadores optoelectrónico longitud mediante g
Docente 7	sistemas inteligentes artificiales híbridos ciencias computación óptica refractómetro mmi arduino labview refracción actuador op
Docente 8	websemántica inteligencia artificial gobierno electrónico tecnología social ontología recuperación sistemas información modelos
Docente 9	deeplearning realidad aumentada algoritmo genético aprendizaje automático profundo inteligencia artificial sistema informático
Docente 10	redes telecomunicaciones red área local conectividad cableado estructurado interconexión inalámbrica internet comunicación te
Docente 11	automatización sistemas lineales embebidos control automático hardware controlador lazo abierto cerrado distribuido algoritmo
Docente 12	plc arduino control automático difuso pasivo robusto cuadrotor multiobservador tolerante fallas sistemas roboticos detección ha
Docente 13	sistema electrónico hardware periféricos cpu lógica soporte microcontrolador microprocesador arquitecturacontrol predicción sir
Docente 14	e-banking educación pyme interoperabilidad nlp procesamiento lenguaje natura clasificación traducción análisis sentimientos clas
NULL	NULL

Figura 5. Elementos de la tabla de área de conocimiento por docente.

Para realizar la búsqueda del docente que pueda ser considerado el asesor más óptimo dentro de la plataforma web es necesario introducir el título del trabajo de investigación que se pretende desarrollar, después se hace una limpieza de los datos, la cual consiste en eliminar las letras mayúsculas del texto para evitar inconsistencias en las comparaciones a realizar, por otra parte, se eliminan palabras llamadas “stopwords” que se usan frecuentemente en el lenguaje (como los adverbios, preposiciones, etc.) que no son contenido necesario para el filtrado de información, el resultado de estas acciones permiten obtener un vector con todos los términos que se estarán comparando con los términos que aparecen en las líneas de investigación de cada uno de los docentes que se encuentran en la base de datos.

El procedimiento para realizar la búsqueda del docente se basa en aplicar primeramente la técnica de ponderación TF-IDF (de sus siglas en inglés de Term Frequency – Inverse Document Frequency), la cual consiste en 4 pasos que permitirán ir obteniendo valores numéricos que permitirán otorgar un valor numérico a la presencia de los términos del título del proyecto del alumno con los términos de la línea de investigación.

En el primer paso es necesario calcular la frecuencia del término TF(n) la cual consiste en determinar cuantas veces aparece un término (palabra) en un documento (palabras que conforman a una línea de investigación), esto se representa con la ecuación 1.

$$TF_{(n)} = \sum_{(n)}^{D1} \quad \text{ecuación 1}$$

El Segundo paso consiste en calcular la frecuencia del documento df(n), la cual consiste en determinar cuántas veces aparece un término en el total de documentos existentes en la base de datos, esto se representa en la ecuación 2

$$df_{(n)} = \sum_{(n)}^{D1} \quad \text{ecuación 2}$$

El tercer paso consiste en calcular la frecuencia inversa de documento para un término, IDF el cual consiste en determinar la capacidad de recuperación de un término en el total de documentos N, esto se logra mediante la aplicación de la ecuación 3

$$IDF_{(n)} = \log \frac{N}{df_{(n)}} + 1 \quad \text{ecuación 3}$$

Por último, se calcula la ponderación del término mediante el producto resultante entre $TF(n)$ e $IDF(n)$, como se observa en la ecuación 4

$$TF - IDF = TF_{(n)} * IDF_{(n)} \quad \text{ecuación 4}$$

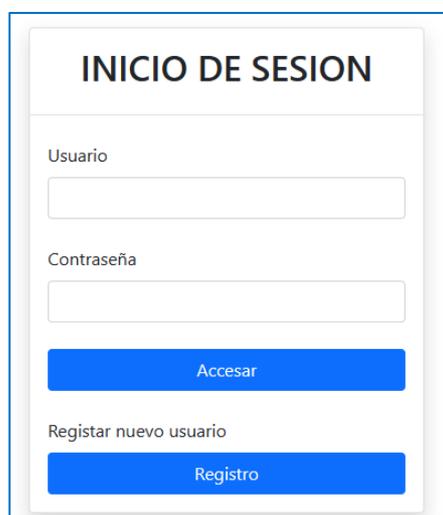
Posteriormente, una vez generada la ponderación de los términos del tema de investigación del alumno, se emplea el proceso para comparar dichos términos con los términos que aparecen en cada una de las líneas de investigación de los docentes, para de esta manera determinar con cual línea se tiene mayor similitud, esta comparación se realiza con la técnica de similitud del coseno, la cual se encarga de buscar la similitud entre dos vectores, el vector del documento (i) y el vector del término de consulta (j), por lo que en este caso se mide la similitud entre dichos vectores y determina con cuál se tiene mayor similitud, la ecuación 5 ilustra la técnica de similitud de coseno [17]:

$$sim(i, j) = cos(\vec{i}, \vec{j}) = \frac{\vec{i} \cdot \vec{j}}{\|\vec{i}\|_2 * \|\vec{j}\|_2} \quad \text{ecuación 5}$$

Posteriormente a este proceso, se obtiene la lista de docentes que recomienda la plataforma basa en los 3 resultados que demuestren mayor similitud entre el tema del proyecto de investigación y las líneas de investigación de los docentes.

3.5. Interfaces de la plataforma web

Posterior al llenado de la tabla en la base de datos se puede iniciar el procedimiento de búsqueda del asesor en la plataforma, para ello el alumno debe iniciar sesión en la plataforma. En la Figura 6 se presenta la interfaz que contiene la plataforma web para iniciar sesión. Para ingresar a la misma, primero se registra el nombre de usuario y contraseña, o en su defecto se procede a registrar si es un nuevo usuario.

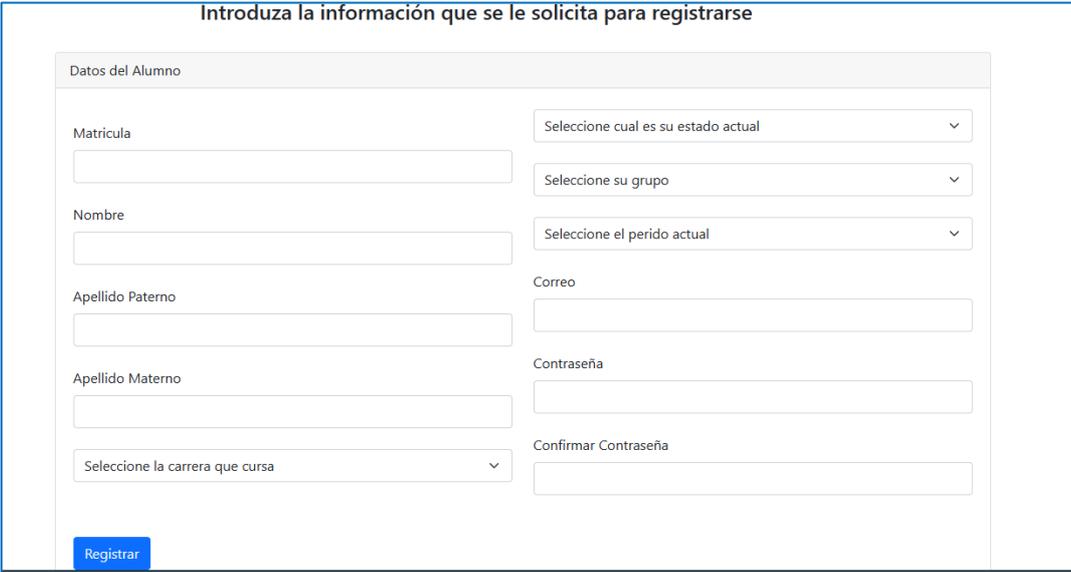


The image shows a login form with the following elements:

- Title: INICIO DE SESION
- Label: Usuario
- Input field for the username
- Label: Contraseña
- Input field for the password
- Blue button labeled 'Accesar'
- Text link: Registrar nuevo usuario
- Blue button labeled 'Registro'

Figura 6. Inicio de sesión de la plataforma

En la Figura 7 se presenta la interfaz con los datos que se piden al estudiante para registrarse y acceder a la plataforma web.



Introduza la información que se le solicita para registrarse

Datos del Alumno

Matricula Seleccione cual es su estado actual

Nombre Seleccione su grupo

Apellido Paterno Seleccione el periodo actual

Apellido Materno Correo

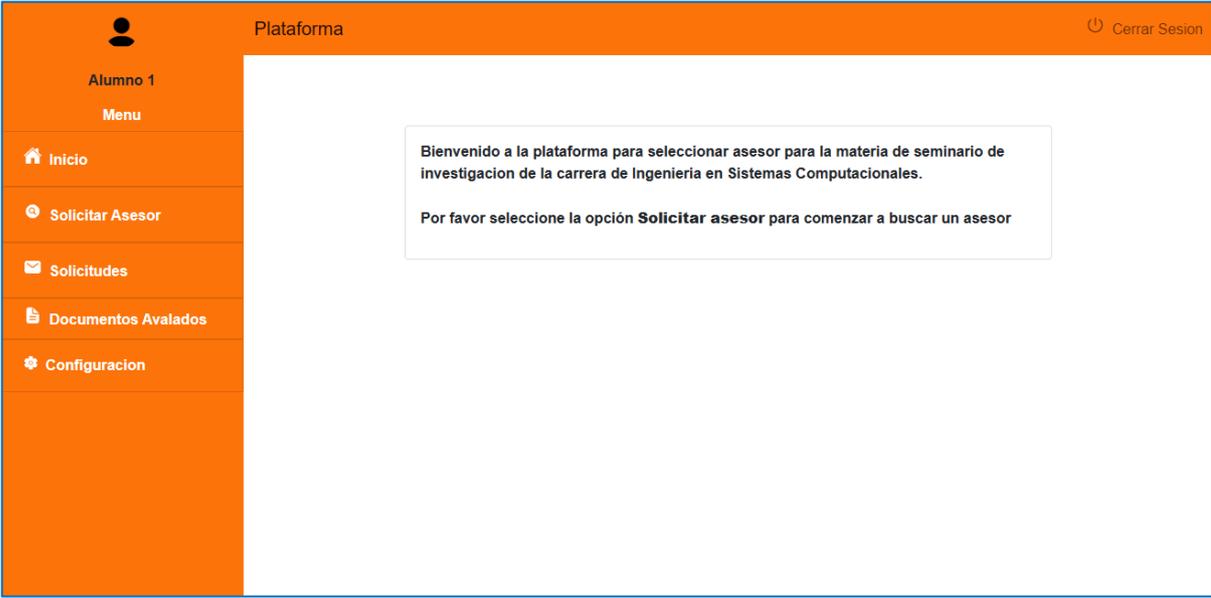
Seleccione la carrera que cursa Contraseña

Confirmar Contraseña

Registrar

Figura 7. Registro de estudiantes

Al registrar al estudiante se ingresa a la plataforma web y se muestra la interfaz principal como se aprecia en la Figura 8. Para realizar la búsqueda del docente asesor se presiona en la sección titulada “Solicitar Asesor”.



Plataforma Cerrar Sesión

Alumno 1

Menu

- Inicio
- Solicitar Asesor
- Solicitudes
- Documentos Avalados
- Configuración

Bienvenido a la plataforma para seleccionar asesor para la materia de seminario de investigación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Por favor seleccione la opción **Solicitar asesor** para comenzar a buscar un asesor

Figura 8. Pantalla de inicio de la plataforma web

En la Figura 9 se presenta la interfaz para la búsqueda de docente asesor, es necesario colocar el título del proyecto de investigación en la parte que dice “introduzca el título de su proyecto”. Después, se presiona el botón “buscar” para realizar la búsqueda del docente más indicado para fungir como asesor en base a al título ingresado.



Figura 9. Pantalla para buscar docente asesor.

4 Experimentación y análisis de Resultados

Para poder potencializar lo previamente mencionado se conformó una Sociedad Civil la cual tiene en su Junta de Socios a la alta dirección de la propia Universidad y a la Asociación de Egresados de la UACH, así mismo consta de un Consejo de Administración quien nombra a un director general de la Operadora del que depende el Superintendente del Tecnoparque UACH que es el responsable de esta Estructura Operativa.

4.1 Experimentación

Para el desarrollo experimental se utilizó una muestra de 12 trabajos de investigación de la asignatura “Seminario de Investigación I” perteneciente al periodo escolar de primavera del 2023 del PE ISC de octavo semestre (estos se muestran en la columna de “Título” de las Tablas 2, 3, 4 y 5), los cuales ya contaban con un asesor asignado con anterioridad al desarrollo de la plataforma web, esta muestra sirve para demostrar la efectividad del desarrollo realizado.

Para comprobar que funcionalidad de la plataforma se introduce el título de cada uno de los trabajos de los estudiantes y haciendo clic en el botón buscar, como lo muestra la Figura 9.

En la Figura 10 se presenta el resultado de los 3 docentes que la plataforma web recomienda para la asesoría del trabajo de investigación ingresado, siendo el docente 7 el más óptimo. Este procedimiento se realiza para cada uno de los 12 trabajos de seminario de investigación de los estudiantes.



Figura 10. Resultado de la recomendación de los docentes

4.2 Análisis de resultados

Una vez realizadas las pruebas con los trabajos de seminario de investigación de la muestra, se obtienen los siguientes resultados. En la Tabla 2 se presentan los docentes que la plataforma web recomienda, en este caso son 5 trabajos de seminario de investigación en los cuáles la plataforma web recomienda como mejor opción a los docentes que asesoran actualmente esos trabajos.

Tabla 2. Docentes que coincidieron como la mejor opción

Número de investigación	Asesor actual	Título	Docentes recomendados por la plataforma web
1	Docente 7	Desarrollo de Plataforma online que funcione como bolsa de trabajo para facilitar la inserción al mercado laboral a estudiantes de nivel superior	Docente 7 (Resultado óptimo) Docente 8 Docente 1
2	Docente 3	Sensores y sistemas embebidos aplicados al desarrollo de entornos inteligentes	Docente 3 (Resultado óptimo) Docente 6 Docente 14
3	Docente 8	Implementación de un Sistema óptimo de gestión de control Epidemiológico	Docente 8 (Resultado óptimo) Docente 7 Docente 13
4	Docente 2	Plataforma para la predicción de condiciones ambientales como soporte para la selección de energías renovables	Docente 2 (Resultado óptimo) Docente 11 Docente 1
5	Docente 3	Sensores de fibra óptica aplicados al monitoreo de agentes tóxicos y procesos contaminantes	Docente 3 (Resultado óptimo) Docente 6

En la Tabla 3 se presentan los docentes que recomienda la plataforma web, pero la primera opción no coincide con el docente que asesora actualmente al estudiante, sino que aparece otro docente en la primera posición.

Tabla 3. Docentes que no coincidieron como mejor opción, pero se encuentran en la lista de opciones

Número de investigación	Asesor actual	Título	Docentes recomendados por la plataforma web
6	Docente 8	La implementación de una plataforma web de un sistema bibliotecario utilizando el lenguaje Python en la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe en el año 2023	Docente 7 (Resultado óptimo) Docente 1 Docente 8
7	Docente 1	Desarrollo e implementación de un algoritmo genético para la optimización de la difusión de información acerca de los eventos que se llevan a cabo en la UAMRR por medio de correo electrónico	Docente 2 (Resultado óptimo) Docente 12 Docente 1
8	Docente 1	Diseño y desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma para monitorear personas en lugares concurridos	Docente 7 (Resultado óptimo) Docente 1 Docente 8

En la Tabla 4 se presentan a los docentes que recomienda la plataforma web, pero que no coinciden con los docentes que asesoran actualmente a los estudiantes en esos trabajos. En este caso, los docentes que asesoran actualmente a los trabajos de los estudiantes no corresponden al área de investigación de ese trabajo en específico, por lo que la plataforma web caso no puede relacionar los trabajos con los docentes asesores, pero entrega una relación de docentes que si se encuentran trabajando en relación con esas áreas de investigación.

Tabla 4. Docentes de otras áreas de conocimiento

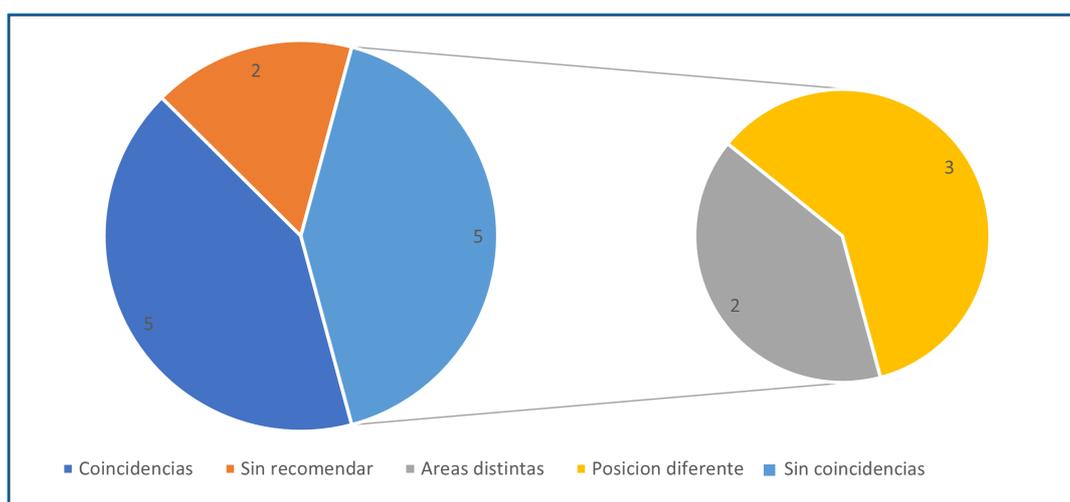
Número de investigación	Asesor actual	Título	Docentes recomendados por la plataforma web
9	Docente 10	Diseño e implementación de base de datos para el registro de insumos en el laboratorio de prototipos de control	Docente 7 (Resultado óptimo) Docente 2 Docente 1
10	Docente 14	Elaboración de una aplicación para disminuir tiempos de compra a la hora de comprar materiales en una PYME	Docente 7 (Resultado óptimo) Docente 1 Docente 8

En la Tabla 5 se presentan los trabajos en los cuáles la plataforma web no identificó ninguna coincidencia para recomendar a algún docente, por lo que no presentó ningún resultado.

Tabla 5. Trabajos que no recibieron recomendación

Número de investigación	Asesor actual	Título	Docentes recomendados por la plataforma web
11	Docente 7	Administración y Organización Facilitada para Emprendimientos	N/A
12	Docente 13	Impacto del almacenamiento en formato unidad de estado sólido en el rendimiento de los equipos de cómputo frente a unidades de almacenamiento antiguas	N/A

En la Figura 11 se presenta un resumen de los resultados anteriores. Se observa de color azul los 5 trabajos que coincidieron los asesores actuales con la recomendación más óptima de la plataforma web, de color naranja los 2 trabajos en los cuáles la plataforma no pudo relacionar el título del trabajo con ninguna de las líneas de investigación de los docentes registrados por lo cual no entrega ningún resultado y de color celeste los 5 trabajos en los cuales el asesor actual no coincide con la recomendación óptima de la plataforma, esta sección se desglosa en el diagrama de la derecha en donde de color amarillo 3 de los trabajos a pesar de que el asesor no coincide con la opción más óptima si se encuentra entre los listados por la plataforma y los 2 de color gris no coinciden los asesores actuales con ninguno de los enlistados debido a que los actuales se especializan en otras áreas de conocimientos.

**Figura 11. Resumen de los resultados que presenta la plataforma web.**

5 Conclusiones y recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que con la implementación de una plataforma web es posible determinar cuál es el docente óptimo de acuerdo con su área de conocimiento y los trabajos de las asignaturas “Seminario de Investigación” para establecer la colaboración entre el estudiante y el docente asesor. Se concluye que los resultados son favorables, ya que de los 12 trabajos de investigación que se usan en las pruebas en 5 trabajos obtuvieron el mismo resultado que se tienen actualmente y en otros 3 los asesores actuales a pesar de no salir seleccionados como los óptimos salen en la relación de las 3 recomendaciones de la plataforma para ser considerados como asesor. Y solo no muestra coincidencias en los trabajos que cuentan con un asesor que no se encuentra registrado en la base de datos de la carrera, sin embargo, ofrece opciones con los que si se encuentran registrados. La plataforma web genera resultados óptimos por medio de palabras claves de los títulos de los trabajos de investigación y relaciona esas palabras clave con las líneas de investigación de los docentes, por lo que la plataforma es de gran apoyo para los estudiantes al momento de buscar equipo de trabajo para el desarrollo de su proyecto de investigación.

Como recomendaciones y de acuerdo con los resultados obtenidos, en donde en 2 trabajos de investigación no se ofrece una opción de asesor para el estudiante, se sugiere que se desarrolle una alerta que le solicite al usuario que escriba nuevamente el título de su proyecto de investigación incluyendo palabras que detallen más en que consiste su trabajo de investigación que desea desarrollar, para que la plataforma pueda realizar una nueva búsqueda y poder ofrecer algunas opciones en sus resultados. Otra recomendación es la de añadir una nueva funcionalidad que permita al docente proponer algún proyecto a través de la plataforma, esto debido a que los estudiantes en ocasiones no cuentan con alguna idea del proyecto de investigación y les sería de gran ayuda contar con una propuesta por parte de los docentes - investigadores.

Agradecimientos.

Este trabajo se desarrolló gracias al apoyo del Plan Operativo Anual 2022 (POA) autorizado por la Dirección de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe-Universidad Autónoma de Tamaulipas para el Programa Educativo Ingeniero en Sistemas Computacionales.

Referencias

- [1] Peña, C. (2015). La Importancia de la Investigación en la Universidad: Una Reivindicación del Sapere Aude Kantiano. *Revista Amauta*, 25: 79-85.
- [2] Rey, A., (2016). La universidad emprendedora, en Creative Commons. [En línea]. Disponible en: https://www.sumanthistories.com/wp-content/uploads/2016/02/universidad_emprendedora.pdf. Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [3] Lara, E. (2015). La investigación como proceso de construcción social. En *Fundamentos de Investigación. Un enfoque por competencias* (pp. 101-164). Ciudad de México: Alfaomega, México.
- [4] Liccioni, E. (2019). Obstáculos epistemológicos y representaciones sociales en la enseñanza de la investigación en la educación superior. *Revista de Investigación Científica Tse'de*, 2:1-22.
- [5] Amexcomp Academia Mexicana de Computación (2017). *La Computación en México por Especialidades Académicas*. (Primera Edición). México: Academia Mexicana de Computación, A.C.
- [6] CONAIC, Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (2016). Metodología de Evaluación. In CONAIC (Ed.), *Marco de referencia para la Acreditación de Programas Académicos y Computación EDUCACIÓN SUPERIOR*. [En línea]. Disponible en: <https://www.conaic.net/publicaciones/Marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%202016.pdf> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [7] UAMRR-UAT, Maestría en Ciencias y Tecnologías Computacionales (2023). Línea de Generación y/o Aplicación del Programa (LGAC). [En línea]. Disponible en: <https://rodhe.uat.edu.mx/mctc/LC.html> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [8] J. Huerta, “Implementation of genetic algorithm for the assignment of academic advisory”, *International Journal of Latest Engineering Research and Applications (IJLERA)*, Vol. 6, No. 9, pp. 1-9, september 2021. [En línea]. Disponible en: <http://www.ijlera.com/papers/v6-i09/1.202109288.pdf> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.

- [9] J. Huerta, “Development of a web application to carry out academic advising in a virtual environment”, *International Journal of Latest Engineering Research and Applications (IJLERA)*, Vol. 6, No. 12, pp. 21-33, december 2021. [En línea]. Disponible en: <http://www.ijlera.com/papers/v6-i12/4.202112311.pdf> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [10] S. León, C. Morales, M. Portillo, J. Cortés. “Registro y asignación de asesores de proyectos de investigación en el desarrollo del protocolo de investigación”, *Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, Vol. 7, No. 13, pp. 1-14, enero-junio 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/download/90/396/> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [11] M. R. Valarezo, J. A. Honores, A. S. Gómez, L. F. Vincés. “Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web”. *3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme*. Vol. 7, No.3, pp. 28-49, septiembre-diciembre 2018. [En línea]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49/> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [12] S.G. Pérez, J. Rolando, F. Mullicundo, D. Lamas. “Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd hasta el BackEnd”. *Workshop de investigadores en ciencia de la computación*. 2021, pp. 347-350, abril 2021. [En línea]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>
- [13] J. Molina, M. Zea, M. Contento, F. Gracia. “Comparación de metodologías en aplicaciones web”. *3C Tecnología*. Vol. 7, No.1, pp. 1-19, Junio 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/03/art1.pdf> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [14] H. Molina, H. Vite, J. Dávila. “Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software”. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*. Vol. 2, No.17, pp. 113-121-49, junio 2018. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8466424> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023.
- [15] R. Anderson, S. Addie, N. Schonning. ASP.NET. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/overview/asp-net-mvc-overview> Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2023
- [16] N. Vásquez. “Sistema de recomendación para ofertas laborales a profesionales recién egresados”. Proyecto de grado, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Colombia, 2019.
- [17] R. Alcibar. “Sistema de recomendación de material bibliográfico dirigido a las carreras que oferta la universidad técnica estatal de Quevedo”. Proyecto de investigación. Ciencias de la ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador, 2015.
- [18] Valarezo Pardo M., Honore Tapia J., Gómez Moreno A. Vincés Sánchez L. “Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web”, *3c Tecnología glosas de innovación aplicadas a la pyme*, Vol. 7, pp 28-49, septiembre 2018.
- [19] J.D. Gaucht, *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*, 3ª edición, Barcelona: Marcombo, 2017
- [20] P.R. Alba, *Manual JavaScript*, Madrid: CEP, 2011
- [21] J. R. Molina Rios, N. M. Loja Mora, M. P. Zea Ordoñez y E. L. Loiza Sojos, “Evaluación de los frameworks en el desarrollo de aplicaciones web con Python”, *Revista latinoamericana de ingeniería del software*, Vol 4, No 4, pp 201-207, septiembre 2016
- [22] H. M. Deitel and P. J. Deitel, *Como Programar en C#*. 2nd Edicion. Mexico: Pearson: 2007
- [23] A. Silberschatz, *Fundamentos de base de datos*. Madrid: MacGraw Hill, 2003