

Prototipo de curso para la asignatura de "Programación en la web" y la implementación de un aplicativo web PWA para programación de citas y eventos como recurso didáctico.

Javier David Landazábal Landazábal y José Nelson Amaris Ortiz

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingenieros de Sistemas

Director

Manuel Guillermo Flórez Becerra

MSc, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Bucaramanga

2022

### **Dedicatoria**

Primeramente, a Dios por ser nuestro guía en el camino, fue nuestra ayuda en los momentos difíciles, proveyendo los recursos necesarios para que pudiéramos culminar nuestro aprendizaje.

A nuestros padres por su inmenso apoyo físico y emocional en todo este proceso, por su confianza y por ser ese pilar fundamental en nuestra formación.

A todos nuestros docentes por su enseñanza, sabiduría y por estar ahí compartiendo tanto su conocimiento académico como de vida.

Y por último a familiares, parejas y amigos que siempre estuvieron pendientes y nos animaron en momentos difíciles y dieron su aporte de fe hacia nosotros para que continuáramos y que podamos estar aquí en este punto culminando nuestra carrera.

### **Agradecimientos**

A Dios por la vida, la salud, la familia y por permitirnos desarrollarnos como estudiantes y personas participes en esta sociedad en la que estamos.

A nuestros padres por todo su apoyo, por la confianza y la paciencia, por su conocimiento y por dar todo de ellos para permitirnos estudiar y que no nos hiciera falta nada.

A la Universidad Industrial de Santander por la oportunidad de formar parte del alma mater y de todos sus beneficios y que siempre estuvieron a nuestro alcance.

A todos nuestros docentes, director de proyecto y compañeros por facilitarnos sus conocimientos para enriquecer el nuestro.

Y por último a todas aquellas personas que de algún modo aportaron para que no desfalleceremos y lograremos culminar este maravilloso sueño.

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	15
1. Acerca del proyecto .....	16
1.1 Planteamiento y justificación del problema .....	16
2. Objetivos .....	17
2.1 Objetivo General.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3. Marco de Referencia.....	18
3.1 Programación de eventos y citas. ....	18
3.2 Aplicativo informático.....	19
3.3 Diseño One page.....	19
3.4 Módulo web.....	20
3.5 Framework .....	20
3.5.1 Angular.....	21
3.5.2 React JS.....	21
3.5.3 Vue js .....	22
3.6 Base de Datos No Relacional. ....	24
3.7 MVC o Modelo-Vista-Controlador .....	25
3.8 Sistema control de versiones .....	26
3.9 App.....	27
3.10 APK (Android Application Package) .....	28

3.11 PWA.....	28
3.13 Meiweb.....	29
3.14 Sitio UISport o uisport.uis.edu.co.....	30
3.15 Estado del arte. ....	31
4. Metodología .....	32
4.1 Herramientas .....	32
4.1.1 IDE o editor de texto, frameworks y programas .....	32
4.1.2 DVCS.....	35
4.1.3 Gestor de proyecto.....	36
4.1.4 Infraestructura y ambientes .....	36
4.2 Aplicativo para el agendamiento de citas .....	36
4.2.1 Requerimientos del aplicativo. ....	37
4.2.2 Actores y funcionalidades por tipo de usuario. ....	41
4.2.3 Políticas de configuración. ....	42
4.2.4 Diagrama de casos de uso. ....	43
4.2.5 Diagrama de actividades. ....	44
4.2.6 Diagrama de base de datos. ....	45
4.2.7 Diagrama de Arquitectura. ....	50
4.2.8 Diseño de interfaces.....	52
4.2.9 Frontend. ....	52
4.2.10 Backend.....	59
4.2.11 Control de versiones.....	62
4.3 Prototipo de Curso Web.....	63

4.3.1 Definición del programa .....	64
4.3.1 Elaboración del planificador .....	64
4.3.1 Contenido .....	65
5. Resultados .....	67
5.1 Pruebas del Prototipo de Curso Web .....	67
5.2 Pruebas del aplicativo citEven_v01 .....	67
5.3 Otros resultados .....	67
6. Conclusiones .....	68
7.Recomendaciones .....	69
Referencias Bibliográficas .....	70
Anexos .....	75
Apéndice A. Programación en la web usando MERN Stack .....	75

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Requerimientos Funcionales.</i> .....	37
Tabla 2. <i>Requerimientos no Funcionales.</i> .....	40
Tabla 3. <i>Estructura de las colecciones.</i> .....	45
Tabla 4. <i>Programación en la web usando MERN Stack.</i> .....	75

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Herramientas framework.....	23
Figura 2. Base de datos relacional y no relacional.....	24
Figura 3. Modelo vista controlador .....	25
Figura 4. Sistema de control de versiones .....	27
Figura 5. Sistema de gestión de aprendizaje.....	29
Figura 6. Meiweb .....	30
Figura 7. Tendencia en Google acerca de frameworks para diseño web (2021-2022). ....	33
Figura 8. Web frameworks en Stackoverflow (2021). .....	33
Figura 9. Diagrama de casos de uso. ....	43
Figura 10. Diagrama de actividades para seleccionar clase o turno.....	44
Figura 11. Diagrama de base de datos.....	45
Figura 12. Diagrama de arquitectura. ....	50
Figura 13. Stack MERN.....	51
Figura 14. Vista general del aplicativo.....	53
Figura 15. Vista inicio sesión.....	54
Figura 16. Vista administrador.....	55
Figura 17. Vista horario.....	56
Figura 18. Vista de una franja ya asignada.....	57
Figura 19. Página de inicio del aplicativo.....	58
Figura 20. Jerarquía de carpetas.....	60



Figura 21. Vista de commits en Bitbucket.....62

Figura 22. Vista tablero en Trello .....63

Figura 23. Planificador portal Meiweb.....65

Figura 24. Contenido portal Meiweb.....66

**Lista de Apéndices**

	<b>pág.</b>
Apéndice A. Programación en la web usando MERN Stack	78

## Glosario

**Aplicativos webs:** estos son programas que se ejecutan en Internet. Es decir, los datos y archivos editados se procesan y almacenan en la web o Internet. Por lo general, no es necesario instalar estas aplicaciones en su computadora (*Informática Básica: ¿Qué son las aplicaciones web?*, s/f).

**Backend:** este es el nivel de acceso a todos los datos, ya sea desde un software o un dispositivo común, y la lógica técnica que hace que un sitio web funcione, siendo oculto a los ojos de sus visitantes (García, s/f).

**Componentes:** son conceptualmente similares a las funciones de JavaScript. Aceptan entradas arbitrarias (llamadas "accesorios") y devuelven un elemento React que describe lo que se muestra en la pantalla (*Componentes y propiedades*, s/f).

**Hosting:** espacio en el que se aloja una página web para que todos los usuarios del dominio puedan verla mientras navegan por la web (Peiró, 2019).

**Framework:** es una estructura previa que puede utilizarse para desarrollar proyectos, es una especie de plantilla, un esquema conceptual que simplifica el desarrollo de tareas porque solo necesita complementarse de acuerdo con la tarea (Muelle, 2020).

**Frontend:** es la parte de desarrollo desde la estructura de la página hasta el estilo de colores, fondos, tamaños, animaciones, efectos, etc., es la parte del frontal del sitio web, es decir, desarrollo web dedicado al diseño del sitio web (García, s/f).

**MeiWeb:** (Material Educativo Informático en la web) es una plataforma virtual de aprendizaje que cuenta con diferentes herramientas de desarrollo informático y de comunicación permitiendo la relación entre docente y estudiantes, diseñada también como aula con la cual se interacciona y

se lleva control sobre los cursos impartidos, es una plataforma en construcción que ha albergado distintos cursos como Programación en la web, Sistemas operacionales entre otros.

**MERN Stack:** conjunto de marcos/tecnologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones web, que consta de MongoDB, React JS, Express JS y Node JS como componentes (*MERN Stack: Qué es y qué ventajas ofrece*, 2020).

**Plataforma virtual de aprendizaje:** es un programa que incluye varios tipos de herramientas con fines educativos. Su principal función es facilitar la creación de entornos virtuales para impartir todo tipo de formación a través de internet sin necesidad de conocimientos de programación (*Plataformas educativas ¿Qué son y para qué sirven?*, 2017).

**SPA:** aplicación web que ejecuta todo el contenido en una misma página. Esto funciona cargando completamente el contenido HTML, CSS y JavaScript cuando abre la web. Al navegar entre secciones, solo necesita cargar contenido nuevo de forma dinámica sin cargar toda la página (*¿Qué son las Single-Page Application (SPA)? El desarrollo elegido por Gmail y LinkedIn*, 2021).

## Resumen

**Título:** Prototipo de curso para la asignatura de "Programación en la web" y la implementación de un aplicativo web PWA de programación de citas y eventos como recurso didáctico. <sup>1\*</sup>

**Autor:** Javier David Landazábal landazábal y José Nelson Amaris Ortiz <sup>2\*\*</sup>

**Palabras Clave:** Aplicativo web, MeiWeb, MERN Stack, React.js, MongoDB

**Descripción:** El presente proyecto tiene por objetivo principal el diseño y desarrollo de un aplicativo web para la asignación de citas o turnos y que a su vez sea utilizado como modelo didáctico para ser implementado en el portal MeiWeb en la asignatura de “programación en la web” y que sirva como ejemplo para el aprendizaje y uso de nuevas alternativas en cuanto a desarrollo web, alternativas altamente demandadas en el ámbito laboral y de desarrollo. El aprendizaje y uso de estas nuevas alternativas es necesario para estar al día en cuanto a tecnologías y ser competentes ante la gran solicitud de profesionales con conocimientos en diferentes áreas del diseño web y que se encuentren modernizados, ya que, aunque se puede seguir trabajando de forma clásica, el uso de bibliotecas y frameworks como React.js u otros existentes, facilitan y permiten un desarrollo más ágil y controlado, adicional dan un ciclo de vida más largo a las aplicaciones desarrolladas.

Si bien se desea dar una base didáctica en cuanto al desarrollo web y se plantea organizar un prototipo de “curso” estamos conscientes de la gran responsabilidad que ello conlleva y el conocimiento en cuanto a didáctica, modelos de aprendizaje y enseñanza se debe poseer, por ello reconocemos que un curso de esta índole debe estar siempre en constante actualización y crecimiento, de lo anterior agregamos nuestro aporte dando inicio en este con el uso de tecnologías MERN Stack, React.js como biblioteca de desarrollo web en la parte del Front-end , unido a un Back-end con una base de datos no relacional como MongoDB que sirva de ejemplo con el aplicativo desarrollado, para demostrar las principales funcionalidades que aquí en conjunto se nos ofrecen.

---

<sup>1\*</sup> Trabajo de Grado

<sup>2\*\*</sup> Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Manuel Guillermo Flórez Becerra, MSc, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.

### Abstract

**Title:** Course prototype for the subject "Programming on the web" and the implementation of a web application WPA for scheduling appointments and events as a teaching resource.<sup>3\*</sup>

**Author(s):** Javier David Landazábal landazábal y José Nelson Amaris Ortiz<sup>4</sup>

**Key Words:** Web application, MeiWeb, MERN Stack, React.js, MongoDB

**Description:** The main objective of this project is the design and development of a web application for the assignment of appointments or shifts and that in turn is used as a didactic model to be implemented in the MeiWeb portal in the subject of "programming on the web" and that serves as an example for the learning and use of new alternatives in terms of web development, highly demanded alternatives in the labor and development field. The learning and use of these new alternatives is necessary to be up to date in terms of technologies and be competent in the face of the great demand of professionals with knowledge in different areas of web design and who are modernized, since, although it is possible to continue working Classically, the use of libraries and frameworks such as React.js or other existing ones, facilitate and allow a more agile and controlled development, additionally they give a longer life cycle to the developed applications.

Although it is desired to give a didactic base in terms of web development and it is proposed to organize a prototype of a "course", we are aware of the great responsibility that this entails and knowledge in terms of didactics, learning and teaching models must be possessed, for We recognize that a course of this nature must always be constantly updated and growing, from the above we add our contribution starting in this with the use of MERN Stack technologies, React.js as a web development library in the Front-end part , together with a Back-end with a non-relational database such as MongoDB that serves as an example with the developed application, to demonstrate the main functionalities that are offered here as a whole.

---

<sup>3\*</sup> Degree Work

<sup>4</sup> Faculty of Physico Mechanical Engineering. School of Systems Engineering and Informatics. Director: Manuel Guillermo Flórez Becerra, MSc, School of Systems and Computer Engineering.

## **Introducción**

El internet ha tenido un gran auge en esta última década, muchas empresas están migrando a la web, y la demanda de sus servicios ha aumentado considerablemente, es normal ver como actividades que se realizaban a mano en la vida real, se han vuelto automáticas por medio de los computadores o celulares, se han vuelto más ágiles y cómodas para los usuarios. De lo anterior surge la necesidad de aprender y adaptarnos a nuevas tecnologías para la programación de sitios web y la aplicación de los mismos para diferentes plataformas, de aquí el objetivo principal es presentar un prototipo educativo de programación en la web utilizando bibliotecas y frameworks que en el presente son de mayor uso en el ámbito laboral y su demostración en un aplicativo web que facilite la asignación de citas o turnos, de esta manera podemos atender una necesidad generada por la evolución del internet y la sociedad, al mismo tiempo que se crea un capítulo o ejemplo del uso de las tecnologías actuales, de esta manera, aplicamos la didáctica para favorecer el aprendizaje del curso. La Universidad Industrial de Santander ha tenido un papel importante en nuestro país en cuanto a la enseñanza y la investigación, de esta manera ha podido identificar problemáticas y dificultades que pueden ser resueltas las herramientas y el conocimiento que se imparte en sus aulas y laboratorios, este no es un caso apartado, a través de los años se han realizado centenares de proyectos que buscan innovar y facilitar la vida laboral y cotidiana de la sociedad.

## **1. Acerca del proyecto**

### **1.1 Planteamiento y justificación del problema**

Debido al constante cambio de tecnologías se genera la necesidad de actualizarnos y aprender nuevas técnicas de programación en la web que tienden a ser las más usadas y solicitadas en el ámbito laboral y de desarrollo, ya que cada vez son más robustas y ofrecen más alternativas a la hora de implementar, de lo anterior se decide elaborar un prototipo de curso académico, un aplicativo web como complemento didáctico para ser incorporado en el portal Meiweb en el curso de “Programación en la web” usando tecnologías modernas para la asignación de citas y/o turnos de manera generalizada en actividades que requiera establecer un medio virtual para la atención o recepción de personas de manera ordenada. De lo anterior y ahora que se está viviendo la actual pandemia generada por el coronavirus (covid-19) que trajo consigo un sin número de consecuencias y cambios en nuestra cotidianidad, entre estos el distanciamiento social del cual debemos ser conscientes, genera la necesidad de que el aplicativo que se usará como ejemplo para el prototipo de curso de programación en la web sea para la asignación de citas y turnos en el cual los interesados puedan gestionar para llevar un mejor control y atención a sus usuarios y de esta manera se puedan mejorar el cumplimiento de las políticas de bioseguridad.



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Diseñar e Implementar un aplicativo web PWA(Progressive Web Application) para la asignación de citas y turnos de uso generalizado, elaborado para ser incorporado en el portal Meiweb como un prototipo académico para el curso de Programación en la web.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Diseñar e implementar un prototipo de curso de programación en la web con tecnologías modernas como complemento de la asignatura “Programación en la web”.

Desarrollar una aplicación web PWA aplicada al control de citas y turnos de diversas actividades como recurso didáctico para el prototipo.

Ajustar el aplicativo como un prototipo a la asignación de turnos para actividad deportiva.

### **3. Marco de Referencia**

Para definir el marco de referencia tomamos en cuenta diversas alternativas y conceptos para asegurarnos de elegir y trabajar con las herramientas necesarias que faciliten y se nos permita estar al día en cuanto a entornos de desarrollo, a continuación se presentan los conceptos más relevantes.

#### **3.1 Programación de eventos y citas.**

El sistema para agendar eventos y citas en muchos lugares o empresas de Bucaramanga y el país se está quedando obsoleto, lugares reconocidos no tienen aún un sistema fácil, seguro y dedicado para esta necesidad, empresas que todavía piden a sus usuarios esperar largas colas en un teléfono para agendar una cita que podría hacerse desde una aplicación en pocos minutos, también usan software que no están desarrollados para este fin, como por ejemplo WhatsApp Messenger que es un aplicación de mensajería instantánea para teléfonos inteligentes que a menudo se queda corto para las necesidades que tiene un sistema de programación de eventos y citas, incluso en otros lugares es requisito ir hasta el establecimiento para ser atendidos por un empleado quien se encarga de tomar datos y agendar las citas.

La asignación de eventos y citas es vital para la organización porque es la manera en la que pueden establecer cuando y como atenderán las necesidades de sus usuarios, esta asignación debe ser flexible y dinámica, en caso de que algún usuario no pueda asistir, o que las instalaciones no puedan ser usadas por algún motivo, debe generar alertas a los usuarios y empleados que informen de estos posibles cambios.

### **3.2 Aplicativo informático**

Un aplicativo informático, software de aplicación o simplemente aplicaciones, se entiende como el conjunto de programas informáticos generalmente instalados en el sistema por el usuario, estos son diseñados para llevar a cabo un objetivo determinado y concreto, de tipo lúdico, instrumental, comunicativo, informativo, etc. Dicho de otro modo: todos los programas que no tienen que ver con el funcionamiento del computador (dispositivo), sino que instalamos en él para darle funciones determinadas como herramienta de trabajo (*Software de Aplicación - Concepto, ejemplos y otro software, s/f*).

### **3.3 Diseño One page**

En estos tipos de páginas web, el contenido puede ser visto fácil y rápidamente en una sola página web, es ideal para dispositivos móviles, donde podemos consultar deslizando en la misma página sin tener que abrir enlaces o ir de una página a otra.

Estas páginas web, tienen un cuidado y potente diseño visual logrando ser llamativas y captando la atención del usuario, pues no contienen grandes textos, brindan de manera resumida y concisa la información necesaria como: servicios ofrecidos, datos de contacto, junto a iconos o imágenes que ayudan a identificar rápidamente de que trata la sección de la página, de esta manera la página se vuelve más amigable para el usuario.

Al diseñarse o emplearse un servicio en una Web page se tiene la posibilidad de hacer este servicio multiplataforma ya que los navegadores son genéricos y quita la necesidad de tener que instalar programas con los cuales muchas personas no desean lidiar, ya sea por almacenamiento o temores al desconocer su correcta instauración (Fortune, 2018).

### 3.4 Módulo web

Un módulo web representa una aplicación web. El módulo web se crea ensamblando servlets, archivos JSP (JavaServer Pages) y contenido estático como páginas HTML (Hypertext Markup Language) en una sola unidad desplegable. Los módulos web se almacenan en archivos WAR, que son archivos JAR (Java™ Archive) estándar.

Un módulo web contiene:

- uno o varios servlets, archivos JSP y archivos HTML.
- un descriptor de despliegue, almacenado en un archivo XML (Extensible Markup Language). El archivo, denominado web.xml, declara el contenido del módulo. Contiene información acerca de la estructura y las dependencias externas de los componentes web en el módulo y describe cómo se utilizan los componentes en el tiempo de ejecución.

Se pueden crear módulos web como aplicaciones autónomas o combinar con otros módulos para crear aplicaciones Java Platform, Enterprise Edition (Java EE). También puede instalar y ejecutar un módulo web en el contenedor web del servidor de aplicaciones (Blokdyk, 2018) .

### 3.5 Framework

Un framework es un conjunto de herramientas que se pueden utilizar a la hora de llevar a cabo proyectos, son estructuras prediseñadas que facilitan el proceso del desarrollo de cualquier software, estas plantillas agilizan los tiempos de entrega, y el código a menudo es más entendible pues son términos estandarizados para dicho framework (Muenta, 2020).

Entre los frameworks más usados tenemos a Angular.js, React.js y Vue.js.

### **3.5.1 Angular**

Es un framework open source desarrollado por Google para facilitar la creación y programación de páginas web SPA (Simple Page Application), es escalable y se ajusta a las necesidades del proyecto, el lenguaje principal de Angular es Typescript (Ventajas de utilizar Angular, un framework JavaScript, 2018).

Ventajas:

- TypeScript permite la optimización del código con el uso del concepto OOPS.
- Está orientado a dispositivos móviles.
- Ha mejorado en cuanto a la inyección de dependencia y modularidad.
- Otorga más opciones para lenguajes como Dart, TypeScript, ES5 y ES6 para la escritura de códigos.
- Permite un enrutamiento más sencillo

Desventajas:

- Resulta más complicado de configurar si se compara con otros frameworks.
- Resulta ineficiente si solo fuera necesario crear aplicaciones web pequeñas.

### **3.5.2 React JS**

Es una librería JavaScript desarrollada por Facebook, está orientada a las páginas SPA, React encargará de actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien, ya que la lógica de los componentes está escrita en JavaScript y no en plantillas, se puede pasar datos de forma sencilla a través de la aplicación y mantener el estado fuera del DOM.

Hace uso del paradigma denominado programación orientada a componentes. Dichos componentes se representan como clases que heredan de la clase Componente cuyo único

requerimiento especial es especificar el método `render` que define cuál será el contenido del mismo (Gómez, s.f).

Ventajas:

- Es fácil saber cómo se representa un componente, simplemente mira la función de `renderizado`.
- `JSX` hace que sea fácil leer el código de tus componentes. También es realmente fácil ver el `layout` o cómo los componentes se enchufan / combinan entre sí.
- puedes `renderizar` `React` en el lado del cliente.
- es fácil de probar, y también se pueden integrar otras herramientas.
- asegura la legibilidad y facilita el mantenimiento.
- Se puede usar `React` con cualquier `Framework` (`Backbone.js`, `Angular.js`) ya que solo es una capa de vista.

Desventajas:

- Es solo una capa de vista, aún tiene que conectar su código para el `request`.
- La biblioteca en sí es bastante grande.
- la curva de aprendizaje puede ser pronunciada.

### 3.5.3 *Vue.js*

Es un `framework` progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros `framework` monolíticos, `Vue` está diseñado desde cero para ser utilizado incrementalmente. La librería central está enfocada solo en la capa de visualización, y es fácil de utilizar e integrar con otras librerías o proyectos existentes (Soto, 2007).

### Ventajas de Vue.js

- Documentación detallada. Vue.js tiene una documentación muy completa, que puede acelerar la curva de aprendizaje para desarrolladores y ahorrar mucho tiempo en el desarrollo de una aplicación usando sólo conocimientos básicos de HTML y JavaScript.
- Adaptabilidad. Proporciona un rápido periodo de cambio desde otros framework a Vue.js por sus similitudes con Angular y React en términos de diseño y arquitectura.

### Desventajas de Vue.js

- Riesgo de excesiva flexibilidad. En ocasiones, Vue.js puede tener problemas para integrarse en grandes proyectos y aún no hay experiencia acerca de posibles soluciones, aunque de seguro estarán disponibles pronto.

### Figura 1.

#### *Herramientas framework*



*Nota.* La figura representa distintos frameworks que se pueden usar en el desarrollo web.

Recuperado 26 de abril de 2022, Suratica.es

### 3.6 Base de Datos No Relacional.

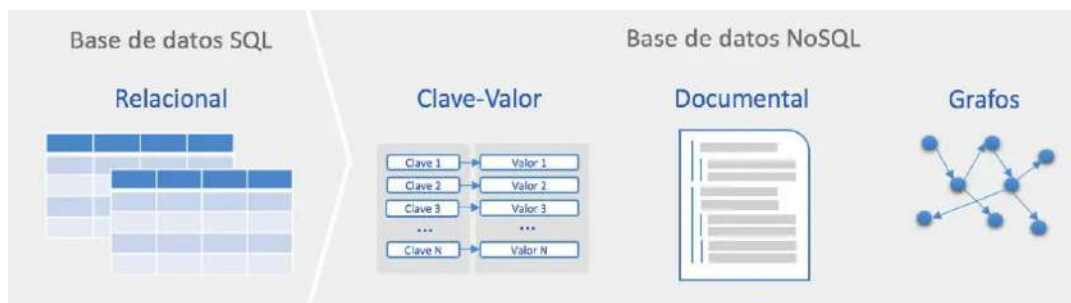
Las bases de datos no relacionales (NoSQL) se han adaptado de una manera rápida a los requerimientos actuales, pues no dependen de una estructura fija, esto las hace más flexibles, e ideales para aplicaciones móviles, web y juegos (¿Qué es NoSQL?, s.f).

Entre sus propiedades están:

- Flexibilidad: las bases de datos NoSQL generalmente ofrecen esquemas flexibles que permiten un desarrollo más rápido e iterativo.
- Escalabilidad: las bases de datos NoSQL generalmente están diseñadas para escalar usando clústeres distribuidos de hardware.
- Alto rendimiento: la base de datos NoSQL está optimizada para modelos de datos específicos y patrones de acceso que permiten un mayor rendimiento que el intento de lograr una funcionalidad similar con bases de datos relacionales.
- Altamente funcional: Proporcionan API altamente funcionales y tipos de datos que están diseñados específicamente para cada uno de sus respectivos modelos de datos.

**Figura 2.**

*Base de datos relacional y no relacional.*



*Nota.* La figura representa tipos de base de datos.

Tomado el 26 de abril de 2022. Diegocalvo.es



### 3.7 MVC o Modelo-Vista-Controlador

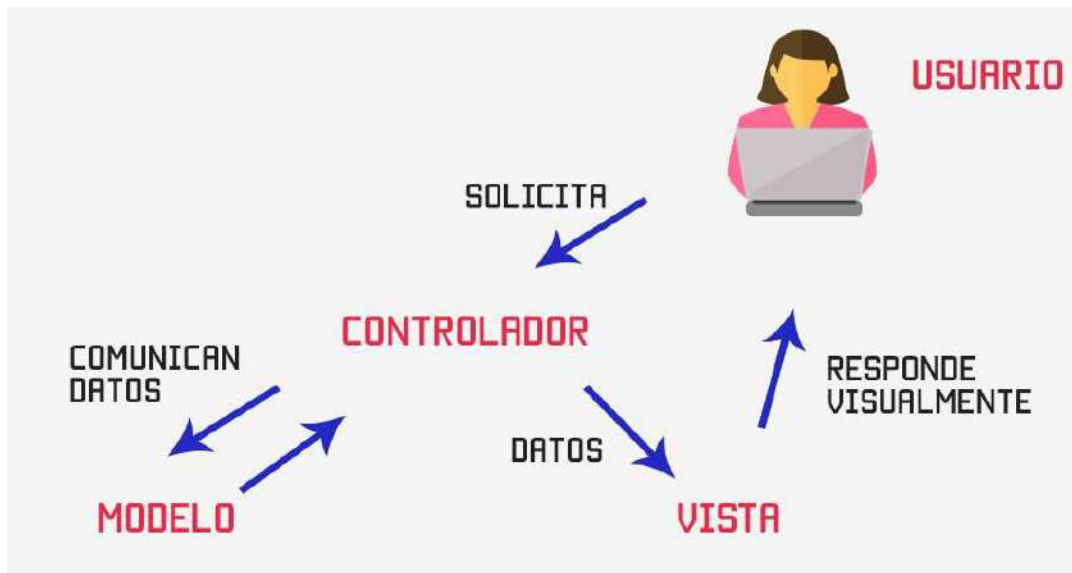
El modelo vista controlador (MVC) es un estilo o patrón de arquitectura de software el cual separa datos de las aplicaciones, la interfaz de usuario y la lógica como su nombre lo dice (Servicio de Informática. Universidad de Alicante, s/f).

1. Modelo: contiene la representación de los datos, la lógica de negocio y los mecanismos de insistencia.
2. Vista: Es la información que se envía y se muestra al usuario y su interacción.
3. Controlador: Es quien se encarga de entrelazar al modelo con la vista, en cuanto a información y datos, además de gestionar, controlar y adaptar las necesidades entre ellos.

Es un modelo o patrón ampliamente usado y de gran confianza a lo largo de los años en una gran variedad de aplicaciones, y plataformas de desarrollo.

**Figura 3.**

*Modelo vista controlador*



*Nota.* Ejemplo de solicitud de un usuario.

Recuperado 26 de abril de 2022, [CodigoFacilito.com](http://CodigoFacilito.com)

### 3.8 Sistema control de versiones

Los sistemas control de versiones son una categoría de herramientas de software que ayudan a un equipo de software a gestionar los cambios en el código fuente a lo largo del tiempo. El software de control de versiones realiza un seguimiento en todas las modificaciones en el código de un tipo especial de base de datos, si se comete un error, los desarrolladores pueden ir atrás en el tiempo y comparar las versiones anteriores del código para ayudar a resolver el error al tiempo que se minimizan las interrupciones para todos los miembros del equipo, de esta manera el sistema de control de versiones protege el código fuente tanto de la catástrofes como del deterioro causal de los errores humano y las consecuencias accidentales(Atlassian, s/f).

Entre los sistemas de control de versiones podemos encontrar:

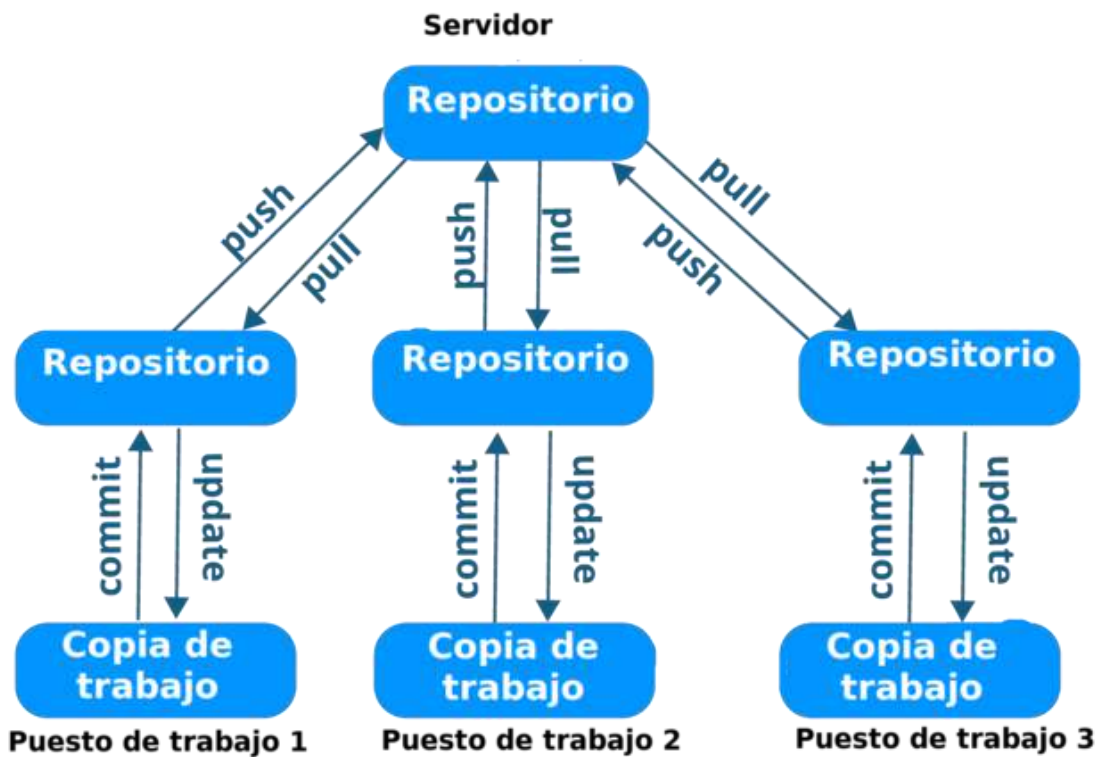
1. Git.
2. CVS.
3. Apache Subversion (SVN).
4. Mercurial.
5. Monotone.

También existen los repositorios que son servidores dedicados para almacenar nuestro código y que más adelante podemos hacer uso de este y hasta compartirlo con otros colegas o usuarios, entre estos algunos son:

1. GitHub
2. GitLab.
3. SourceForge.
4. Atlassian Bitbucket.
5. GitKraken.

**Figura 4.**

*Sistema de control de versiones*



*Nota.* Funcionamiento de los repositorios.

Recuperado 26 de abril de 2022, Opentix.es.

### 3.9 App

El término app es una abreviatura de la palabra inglesa application. Las aplicaciones son herramientas de software escritas en varios lenguajes de programación para teléfonos inteligentes y tabletas (según el desarrollador que programe la aplicación). Son convenientes, dinámicos y fáciles de instalar y administrar.

Mientras tanto, las aplicaciones web o web app también están en el mercado. Son una herramienta que tiene su origen en el servidor web corporativo que presta el servicio, escrita en código HTML, JavaScript o CSS. Estos son productos que no requieren una instalación local,

pero le brindan acceso directo al escritorio de su computadora o computadora portátil(*¿Qué es una app y para qué se utiliza?*, 2022).

### **3.10 APK (Android Application Package)**

Un apk es un archivo ejecutable, que contiene los datos necesarios para la instalación de una aplicación, como su nombre lo indica, este tipo de archivos es orientado al sistema operativo Android, la extensión de este archivo es .APK, este formato es una variante del formato .JAR que usa java y se usa para distribuir componentes empaquetados (Aguilar, 2019).

Las herramientas de desarrollo de software orientado a sistemas operativos móviles como Android Studio, React Native, Ionic entre otras, proveen la funcionalidad de compilar las aplicaciones en esta extensión.

### **3.11 PWA**

Las Progressive Web Apps (PWAs) o Aplicaciones Web Progresivas son soluciones a diseños tradicionales basadas en la web que todos conocemos, con algunas características similares a las aplicaciones nativas para teléfonos móviles y tabletas. Dado que cada proyecto es independiente y la adecuación del sitio web al formato de la aplicación es gradual, puede visitar un sitio web con casi el mismo PWA que la aplicación, o puede visitar un sitio web que ha avanzado hasta cierto punto, en algunos casos(Vidal, 2019).

Entre las ventajas de las PWA encontramos que no son necesarias alojarlas en las tiendas, repositorios o centros de descargas de cada sistema operativo, y podemos generar o crear accesos directos en los escritorios de los dispositivos donde son utilizadas.

### 3.12 Plataforma Virtual de aprendizaje.

Las plataformas de aprendizaje virtual LMS (sistema de gestión de aprendizaje) son programas, software o webs encargadas de gestionar y distribuir las actividades para la enseñanza y el aprendizaje dando un entorno vigilado y controlado por parte del administrador o docente y que brinda los espacios adecuados para que estudiantes cuenten con las herramientas necesarias para su desarrollo, la Universidad Industrial de Santander cuenta con diversas plataformas, entre las cuales está: Meiweb, Cormorán, moodle, altissia entre otras.

#### Figura 5.

*Sistema de gestión de aprendizaje*



*Nota.* Sistema de gestión de aprendizaje.

Tomado el 27 de abril de 2022 Ciskonexion.com

### 3.13 Meiweb.

Meiweb (Material Educativo Informático en la web) es una plataforma virtual de aprendizaje que cuenta con diferentes herramientas de desarrollo informático y de comunicación

permitiendo la relación entre docente y estudiantes, diseñada también como aula con la cual se interacciona y se lleva control sobre los cursos impartidos, es una plataforma en construcción que ha albergado distintos cursos como Programación en la web, Sistemas operacionales entre otros, este proyecto servirá como recurso educativo para la asignatura de programación en la web.

**Figura 6.**

*Meiweb*



*Nota.* Página principal Meiweb.

Recuperado el 27 de abril de 2022. Meiweb9.uis.edu.co

### 3.14 Sitio UISport o uisport.uis.edu.co

Es una aplicación web que se ha desarrollado a través de los años por estudiantes de la UIS que tiene como fin la automatización de eventos deportivos en clubes y universidades a través de la web, con enfoque Software as a Service (SaaS). Se encuentra en versión de prueba para eventos deportivos llevados a cabo por la Universidad Industrial de Santander u otros interesados.

### **3.15 Estado del arte.**

Para hablar un poco del estado del arte debemos plantearlo por separado, mencionaremos las aplicaciones o utilidades presentes disponibles para agendar citas y también nombraremos plataformas para la educación o formación en diferentes áreas de la informática que incluida está la programación y diseño en la web, siendo este último un área bastante solicitada por su gran auge y demanda debido a la gran incorporación de muchas empresas, usuarios y clientes en el mundo de la tecnología y su fácil acceso y disposición.

Encontramos plataformas como WordPress que sirve para crear páginas web y módulos de manera asistida mitigando o dejando nulo el uso de código lo que es muy útil para personas que no tienen idea de desarrollo web pero aun así desean incursionar o consolidar una web para su negocio, otras opciones útiles para agendamientos son las llamadas extensiones o plugins que se instalan en los navegadores y tienen también la viabilidad de configurar hasta cierto punto las necesidades de los usuarios, he aquí algunas: Google Calendar, Pi Reminder, UberConference Extension, Calendar and Countdown y Assistant.to entre otras.

En cuanto a plataformas educativas MOODLE (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment) también llamados sistemas LMS (sistema de gestión de aprendizaje) encontramos Meiweb, plataforma educativa de la Universidad Industrial de Santander destinada a impartir conocimiento a sus estudiantes de Ingeniería de Sistemas y en la cual se piensa incorporar este prototipo de curso de programación en la web, la Universidad Industrial de Santander adicional cuenta con otras plataformas, entre las cuales está: Cormorán, moodle, altissia entre otras.

## 4. Metodología

Para desarrollar este proyecto se debió separar en dos partes; Prototipo de curso web y Aplicativo para el agendamiento de citas, desarrollándose primero el aplicativo para adquirir las competencias y conocimientos necesarios para luego sintetizar y plasmarlos dentro del curso de programación en la web del del portal MeiWeb.

### 4.1 Herramientas

Se listan las herramientas utilizadas en el desarrollo del aplicativo web

#### 4.1.1 IDE o editor de texto, frameworks y programas

##### 4.1.1.1 Visual Studio Code.

Este es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Esto incluye soporte para depuración, controles Git incorporados, resaltado de sintaxis, finalización de código inteligente, fragmentos de código y refactorización de código. También es personalizable y permite a los usuarios cambiar los temas del editor, los atajos de teclado y la configuración. Es gratis y de código abierto (Clow, 2018).

##### 4.1.1.2 React.

Basados en consulta por cantidad de búsquedas en Google trends y en la última encuesta hecha por Stack Overflow en el año 2021 a su comunidad, se encuentra que es React.js el framework que tiende a ser el de mayor uso por los profesionales en el ámbito del desarrollo web, por su flexibilidad y simplicidad a la hora de reutilizar bloques de código, por estas y muchos aspectos más.



**Figura 7.**

*Tendencia en Google acerca de frameworks para diseño web (2021-2022).*

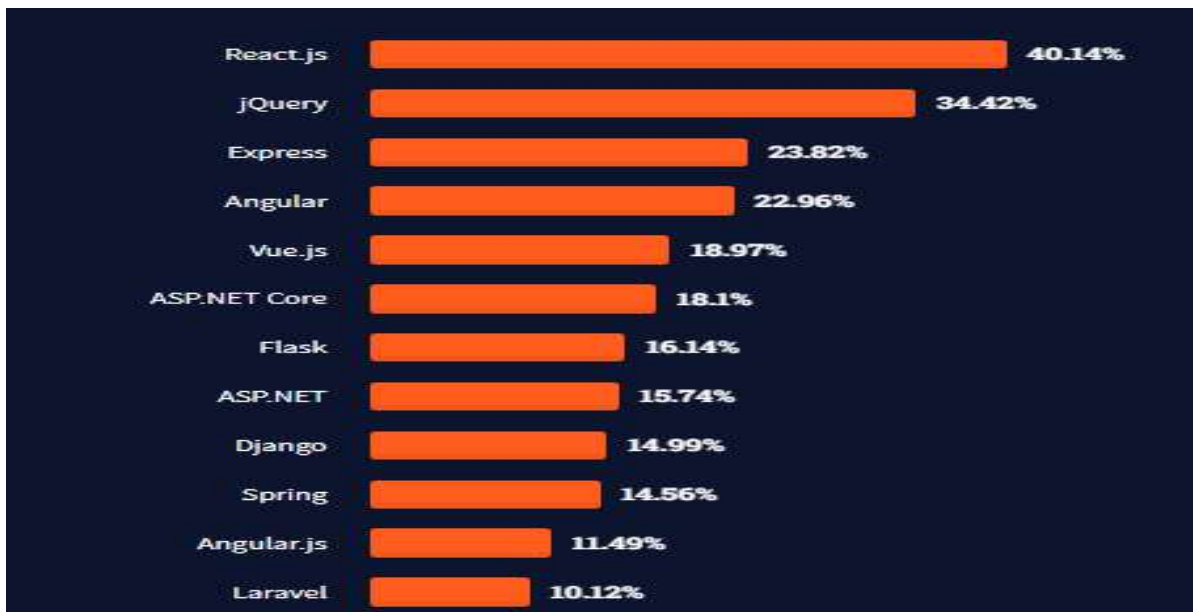


*Nota.* Búsqueda de los diferentes frameworks de trabajo para desarrollo web en Colombia.

Recuperado el 28 de abril de 2022. Google Trends.

**Figura 8.**

*Web frameworks en Stackoverflow (2021).*



*Nota.* Búsqueda y desarrollo de los diferentes webs frameworks en Stackoverflow.

Recuperado el 28 de abril de 2022. Stack Overflow.

#### **4.1.1.3 Node.js.**

Diseñado como un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript asincrónico y basado en eventos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones de red escalables.

Esto contrasta con el modelo de concurrencia más común hoy en día, que utiliza subprocesos del sistema operativo. Las redes con hilos son relativamente ineficientes y difíciles de usar. Además, los usuarios de Node.js pueden despreocuparse de que el proceso se bloquee ya que esto no ocurre. Casi no hay funciones en Node.js que realicen I/O directas, por lo que el proceso nunca falla. Por ello, es muy conveniente desarrollar sistemas escalables en Node.js (*Acerca, s/f*).

#### **4.1.1.4 MongoDB.**

Es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos, escrito en C++ que, en vez de hacer uso de datos en tablas, lo hace en una estructura de datos BSON (similar a JSON) con un esquema dinámico. Presente como proyecto de código abierto y bajo la licencia GNU AGPL 3.0, sus binarios están disponibles para los sistemas operativos Windows, GNU/Linux, OS X y Solaris pudiéndose adaptar a muchas necesidades y se utiliza en muchos proyectos o se implementa en empresas como MTV Network, Craigslist, BCI o Foursquare (*Qué es MongoDB, 2019*).

#### **4.1.1.5 Html5, css, javaScript, W3css**

Conocimiento previo acerca de html(HyperText Markup Language) lenguaje de marcado de hipertexto, lenguaje a base de etiquetas para el diseño principal web, con el que se crean las plantillas, css(Cascading Style Sheets) hojas de estilo en cascada el cual se utiliza para maquetar las plantillas html, existen frameworks para diseños web basados en css y JavaScript que facilitan el trabajo de maquetado, entre ellos encontramos a Bootstrap, W3css y otros, y JavaScript para dar funcionalidad al aplicativo, MERN stack está pensado para trabajar usando solo JavaScript.

#### **4.1.2 DVCS.**

(distributed version control system) sistema de control de versiones distribuido, por sus siglas en inglés.

##### **4.1.2.1 Git.**

Es el sistema de control de versiones más utilizado en el mundo. Git es un proyecto de código abierto con experiencia y mantenido activamente, desarrollado originalmente por Linus Torvalds, creador del popular kernel del sistema operativo Linux, en 2005. Una cantidad asombrosa de proyectos de software que dependen de Git para el control de versiones, incluidos proyectos de tipo comercial y de código abierto. Los desarrolladores que han trabajado con Git están bien representados en la base de talentos de desarrollo de software existente, y Git funciona sin problemas en múltiples sistemas operativos e IDE (entornos de desarrollo integrado).

En git el espacio de trabajo no es único para todo el historial de versiones de software, como es común en los sistemas de control de versiones que alguna vez fueron populares como CVS o Subversion (también conocido como SVN), en Git, el código de trabajo clonado de cada desarrollador también es un archivo que puede contener una historial completo de todos los cambios(Atlassian, s/f).

##### **4.1.2.2 Bitbucket. Bitbucket Cloud**

Es una herramienta de colaboración y alojamiento de código basada en Git diseñada para equipos. Siendo parte de Atlassian se puede agrupar con Jira y Trello las que están diseñadas para reunir a todo un equipo de software para iniciar un proyecto. Brindan un lugar donde los equipos pueden colaborar en el código desde el concepto hasta la nube, crear código de calidad a través de pruebas automatizadas e implementarlo de manera segura(Atlassian, s/f).

### **4.1.3 Gestor de proyecto**

#### **4.1.3.1 Trello.**

Es una herramienta de colaboración y alojamiento de código basada en Git diseñada para equipos. Una plataforma para gestionar proyectos de manera simple y con tarjetas simulando tableros organizacionales.

CI/CD “CI (integración continua)” y “CD (distribución continua)” más que una herramienta es el conjunto de las mismas que ayuda en el desarrollo para mantener un orden, escalamiento y control continuo. Para ello se debe hacer uso de las herramientas de gestión de proyectos y de control de versiones.

#### **4.1.4 Infraestructura y ambientes**

Equipos de cómputo junto con las herramientas de gestión de proyecto y consultorías en grupos, blogs y páginas propias de los frameworks para una amplia documentación.

### **4.2 Aplicativo para el agendamiento de citas**

Se diseña y elabora un aplicativo web para agendamiento de turnos en un ámbito deportivo tomando como ejemplo el club Unión de Bucaramanga, sitio donde se deben apartar las canchas de tenis para juegos y clases, donde también se establecen políticas para la asignación de los turnos dependiendo del tipo de usuario, día y franja horaria dándonos cierto grado de complejidad el cual nos complementa por la necesidad de consultar e indagar para generar las respectivas políticas o requerimientos tanto funcionales como no funcionales.

Debemos tener en cuenta que el aplicativo está pensado para ser usado de manera general, pero es de total comprensión y la necesidad de poner a prueba el diseño para ser usado y probado por usuarios reales y tomar en cuenta las recomendaciones dadas por los mismos y los inconvenientes o fallas que se pueden llegar a encontrar.

**4.2.1 Requerimientos del aplicativo.**

**4.1.1.1 Requerimientos funcionales.**

**Tabla 1.**

*Requerimientos Funcionales.*

<b>Id:</b> RF001	<b>Nombre:</b> Crear cuenta	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Registro de usuarios, especificando los datos que el usuario “Administrador” considere pertinentes, si no se especifica un rol a la hora de registrarse, automáticamente el sistema asigna el rol “Socio” y un estado “Inactivo”, por lo cual siempre se requiere que el administrador valide a los usuarios nuevos.		
<b>Id:</b> RF002	<b>Nombre:</b> Iniciar sesión	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Se inicia sesión con las credenciales de acceso, las cuales son: Email y contraseña. La contraseña debe estar debidamente cifrada en el sistema. Al iniciar sesión se deberá asignar un token de sesión, se da la opción de guardar datos de forma local para recordar credenciales.		
<b>Id:</b> RF003	<b>Nombre:</b> Recuperar contraseña	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El usuario tendrá la posibilidad de recuperar su contraseña en caso de olvidarla, digitando su correo electrónico en el apartado “¿Olvidé mi contraseña?”, se verifica que no sea un bot y le llegara un correo electrónico por parte del servidor, este contiene un link de acceso para proporcionar una contraseña nueva, si el usuario no pidió cambiar la contraseña, simplemente deberá ignorar el mensaje.		
<b>Id:</b> RF004	<b>Nombre:</b> Cerrar Sesión	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El usuario podrá cerrar su sesión en cualquier momento, si el sistema detecta que está inactivo después de cierto tiempo (se configuró con 1 hora) el sistema cierra la sesión por motivos de seguridad.		
<b>Id:</b> RF005	<b>Nombre:</b> Perfil de usuario	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Cada usuario tiene una pestaña llamada “Mi cuenta” en donde podrá ver y editar sus datos de usuario, asimismo, su foto de perfil, en caso de no tener una, el sistema le proporciona una imagen por defecto a cada usuario.		
<b>Id:</b> RF006	<b>Nombre:</b> Solicitud de turno	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Los “Socios” que ya hayan sido activados por un “Administrador” podrán solicitar turnos según sean las políticas de la empresa.		

<b>Id:</b> RF007	<b>Nombre:</b> Solicitud de clase	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Los “Socios “que ya hayan sido activados por un “Administrador” podrán solicitar clases según sean las políticas de la empresa.		
<b>Id:</b> RF008	<b>Nombre:</b> Información de contacto del club	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> Es definida por el rol “Administrador” y siempre se verá disponible en la página para los distintos usuarios, ya sea para usuarios registrados o no.		
<b>Id:</b> RF009	<b>Nombre:</b> Información adicional del club	<b>Prioridad:</b> Baja
<b>Descripción:</b> El usuario “Administrador” podrá elegir si mostrar adicional como el módulo del clima, presentaciones con imágenes e información de interés para el público.		
<b>Id:</b> RF0010	<b>Nombre:</b> Visualización de horario	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Los horarios activos, siempre estarán disponibles para todo el público, ya sean usuarios registrados o no, en los cuales se podrá ver la información de la disponibilidad de turnos o clases para cada día y hora, en caso de estar agendado se mostrará el nombre del socio solicitante, profesor y canchero. No se mostrará información de los usuarios a quien no haya iniciado sesión.		
<b>Id:</b> RF0011	<b>Nombre:</b> Visualización de Imágenes	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> En la página principal se podrá visualizar una presentación con imágenes para todo el público, sean usuarios registrados o no.		
<b>Id:</b> RF0012	<b>Nombre:</b> Editar asistió	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Los “Profesores” (en caso de clases) o “Cancheros”(en caso de turnos) editaran sí el “Socio” asistió a su respectivo turno o clase.		
<b>Id:</b> RF0013	<b>Nombre:</b> Asignar profesor y canchero	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Los “Profesores” pueden agendarse para dar clases los días que les corresponda o bien, pueden ser agendados por los “Administradores” junto a los cancheros.		
<b>Id:</b> RF0014	<b>Nombre:</b> Editar clase	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> Los profesores pueden editar sus propias clases.		
<b>Id:</b> RF0015	<b>Nombre:</b> Eliminar clase	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> Los profesores pueden eliminar sus propias clases.		
<b>Id:</b> RF0016	<b>Nombre:</b> Guía de uso para el Administrador	<b>Prioridad:</b> Media

<b>Descripción:</b> El manual de usuario para el administrador.		
<b>Id:</b> RF 0017	<b>Nombre:</b> Información del aplicativo	<b>Prioridad:</b> Baja
<b>Descripción:</b> Información acerca de los desarrolladores del sitio web y la tecnología usada.		
<b>Id:</b> RF0018	<b>Nombre:</b> Registrar usuario	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” crea cuentas de usuario especificando los datos y con la posibilidad de activarlo o no.		
<b>Id:</b> RF0019	<b>Nombre:</b> Administrar usuarios	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” gestiona los usuarios y puede: listarlos, editarlos, activarlos o eliminarlos.		
<b>Id:</b> RF0020	<b>Nombre:</b> Gestionar formulario de cuenta	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” escoge qué campos serán requeridos a la hora de crear y editar las cuentas de usuario.		
<b>Id:</b> RF0021	<b>Nombre:</b> Listar horarios	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” puede listar el historial de horarios, estén activados o no.		
<b>Id:</b> RF0022	<b>Nombre:</b> Crear horarios	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” crea horarios definiendo el lugar, los días, las horas y otros parámetros para los horarios.		
<b>Id:</b> RF0023	<b>Nombre:</b> Gestionar horarios	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” edita los parámetros generales de los horarios activos y los puede eliminar.		
<b>Id:</b> RF0024	<b>Nombre:</b> Hora de apertura y cierre	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” define la hora de apertura y cierre de las solicitudes de turnos y citas		
<b>Id:</b> RF0025	<b>Nombre:</b> Cancelar turno o clase	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” define si se puede cancelar turnos o citas, y hasta que hora de la mañana y tarde se puede cancelar.		
<b>Id:</b> RF026	<b>Nombre:</b> método de selección de solicitud	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” escoge el método de selección de solicitudes de turno o citas (orden de petición o aleatorio).		

<b>Id:</b> RF0027	<b>Nombre:</b> Renovar horarios	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” define el tiempo (día y hora) en que los horarios serán renovados.		
<b>Id:</b> RF0028	<b>Nombre:</b> Gran demanda	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El “Administrador” define los horarios que son de gran demanda, en estos horarios no se pueden pedir turnos continuamente, deberá ser escalonado.		
<b>Id:</b> RF0029	<b>Nombre:</b> Agregar imágenes	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” puede subir imágenes de la empresa.		
<b>Id:</b> RF0030	<b>Nombre:</b> Presentar imágenes	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” puede seleccionar qué imágenes presentar como portada del sitio.		
<b>Id:</b> RF0031	<b>Nombre:</b> Eliminar imágenes	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> El “Administrador” puede eliminar imágenes del aplicativo.		

#### 4.2.1.2 Requerimientos no funcionales.

**Tabla 2.**

*Requerimientos no Funcionales.*

<b>Id:</b> RNF01	<b>Nombre:</b> Nombre del aplicativo	<b>Prioridad:</b> Baja
<b>Descripción:</b> El nombre del aplicativo debe ser “citEven_v01”		
<b>Id:</b> RNF02	<b>Nombre:</b> Interfaz gráfica SPA	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Descripción:</b> La interfaz gráfica será con la tecnología SPA (single-page application)		
<b>Id:</b> RNF03	<b>Nombre:</b> Sistema transaccional de reservas de turnos	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Para resolver el conflicto cuando dos o más usuarios piden turno al mismo tiempo.		
<b>Id:</b> RNF04	<b>Nombre:</b> Tecnología PWA	<b>Prioridad:</b> Media



<b>Descripción:</b> La tecnología PWA (Progressive web apps) permite instalar en los dispositivos un cliente del aplicativo.		
<b>Id:</b> RNF05	<b>Nombre:</b> Stack MERN	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Conjunto de tecnologías usadas en el desarrollo: MongoDB, Express, React JS y Node JS.		
<b>Id:</b> RNF06	<b>Nombre:</b> Tiempos cortos de respuesta	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> Las solicitudes y respuesta del servidor no deben superar más de 8 segundos.		
<b>Id:</b> RNF07	<b>Nombre:</b> Compatibilidad con los navegadores	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Descripción:</b> El aplicativo deberá ser accesible desde los navegadores más usados y recientes.		

#### 4.2.2 Actores y funcionalidades por tipo de usuario.

Se definen cuatro actores presentes dentro del aplicativo quienes cuentan con diferentes roles y facultades.

##### 4.2.2.1 Socio.

Usuario registrado, puede actualizar o borrar sus datos de usuario asimismo como su foto de perfil debe ser activado por un administrador para poder pedir citas o turnos.

##### 4.2.2.2. Canchero.

Usuario registrado, debe registrar la información de la asistencia en los turnos y clases donde se encuentra agendado, para ello debe ser activado por un Administrador.

##### 4.2.2.3 Profesor.

Usuario registrado, puede agendarse para dictar clases en distintos horarios y puede registrar la asistencia de los socios, como también la edición o eliminación de sus propias clases, debe ser activado por un administrador.

#### **4.2.2.4 Administrador.**

Usuario registrado, debe ser activado para cumplir con sus obligaciones las cuales son las siguientes:

- Registrar usuarios.
- Administrar usuarios.
- Editar la información de contacto de la empresa.
- Editar la información adicional de la empresa.
- Definir los campos del formulario de cuenta.
- Ver el histórico de horarios.
- Crear horarios.
- Gestionar horarios.
- Definir la hora de apertura y cierre de solicitudes.
- Definir si se puede cancelar el turno o la clase.
- Definir política de selección de turno.
- Definir el día y la hora de la renovación de turnos.
- Definir las horas de gran demanda.
- Agregar imágenes de la empresa.
- Elegir qué imágenes se van a presentar en el aplicativo
- Eliminar imágenes.

#### **4.2.3 Políticas de configuración.**

- Horas de gran demanda.
- Método de selección de solicitudes, por orden de solicitud o de forma aleatoria en cierto rango de tiempo.

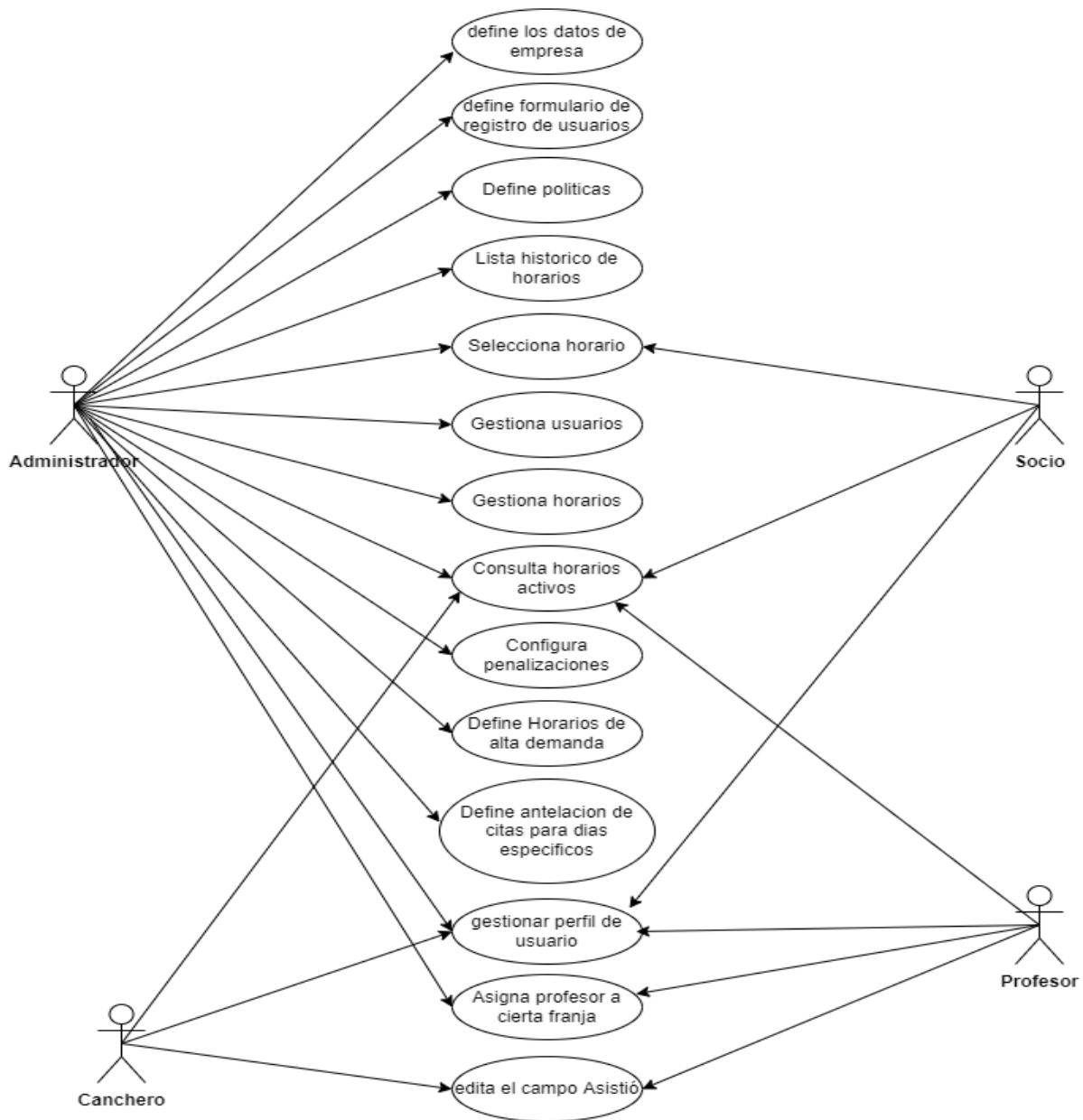
- Hora de renovación de horarios.

**4.2.4 Diagrama de casos de uso.**

A Continuación, se presenta el diagrama de casos de uso.

**Figura 9.**

*Diagrama de casos de uso.*



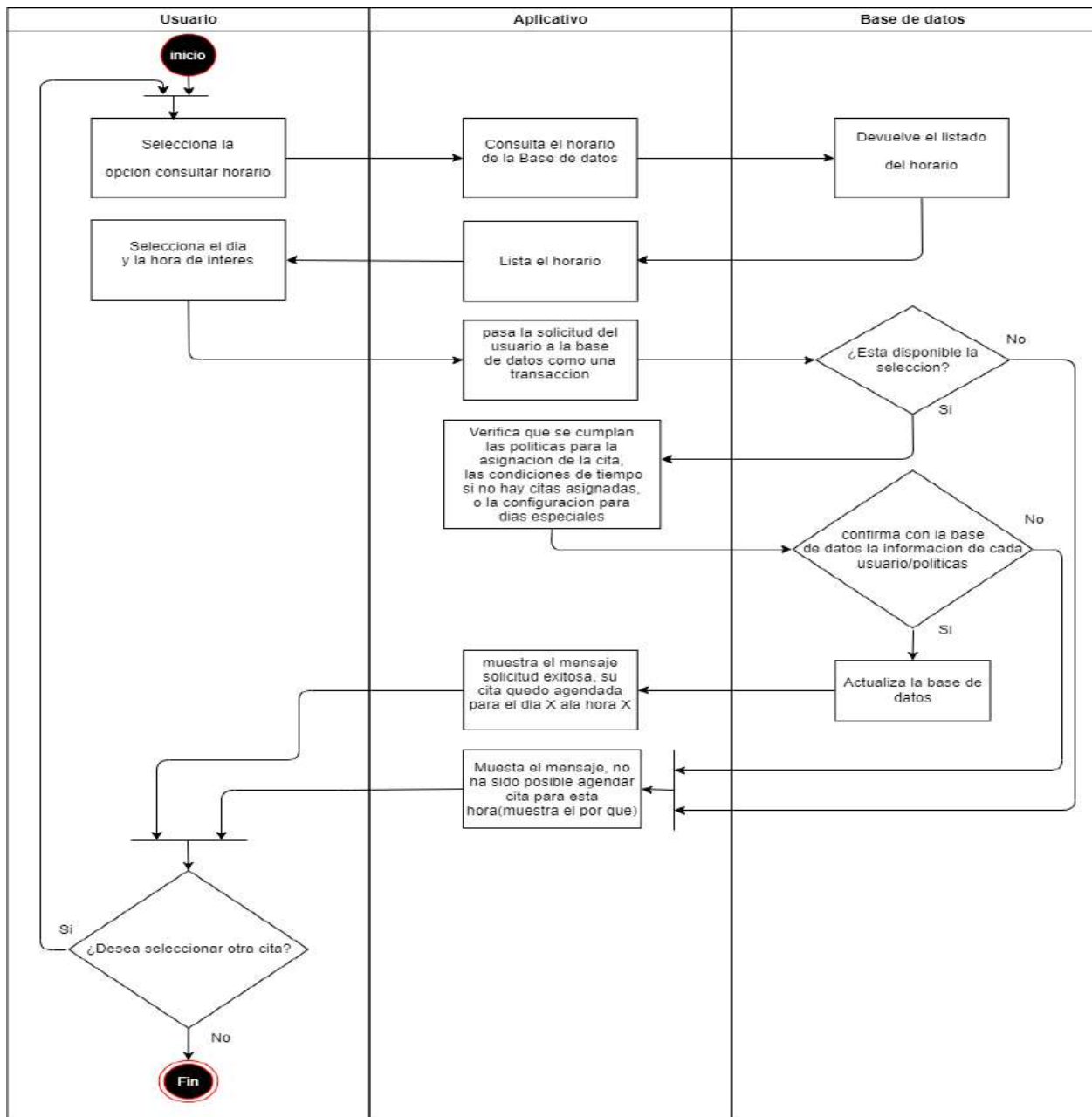
*Nota.* La figura muestra qué acciones puede ejercer cada tipo de usuario.

4.2.5 Diagrama de actividades.

En el siguiente diagrama se observa el flujo cuando un socio solicita una clase o turno.

Figura 10.

Diagrama de actividades para seleccionar clase o turno.

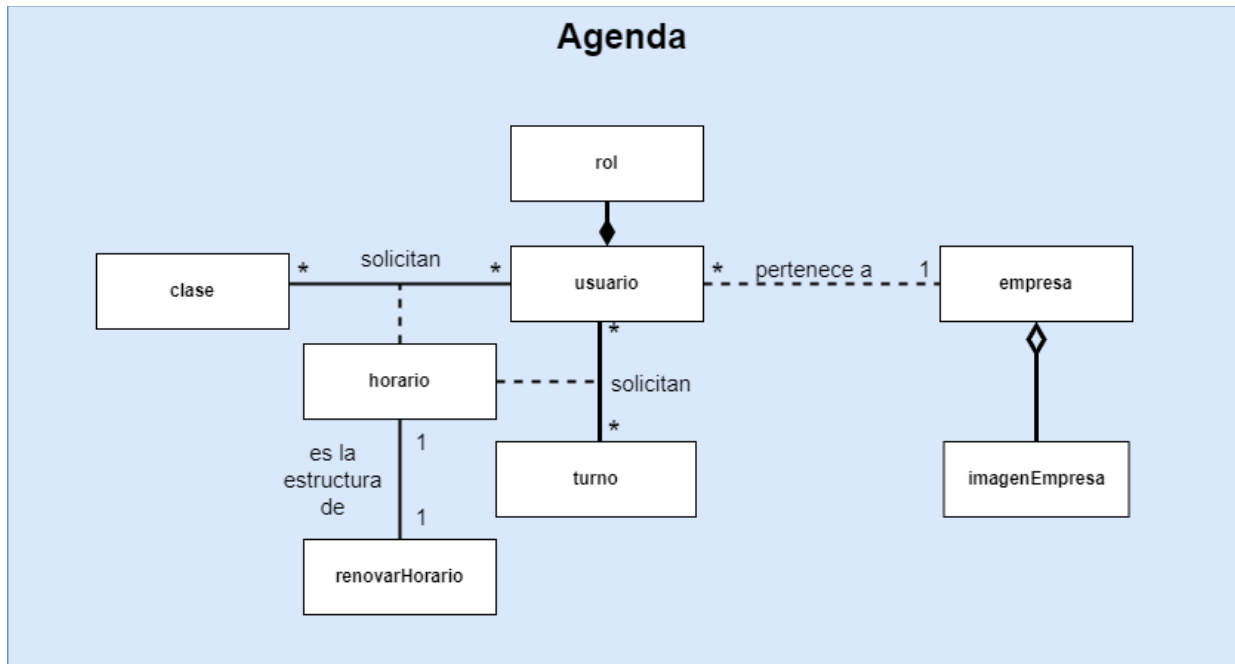


Nota. El diagrama anterior, muestra el proceso para la selección de turno o clase.

4.2.6 Diagrama de base de datos.

Figura 11.

Diagrama de base de datos.



Nota. El diagrama muestra las relaciones entre las colecciones de la base de datos.

Tabla 3.

Estructura de las colecciones.

Colección	Descripción	Atributos
usuario	Información de los usuarios	_id: String, nombre: String, código: { type: String, required: true, trim: true, unique: true }, documento: { type: String, required: true, trim: true, }

		<pre> unique: true }, resetToken: String, imagen: String, celular: String, activo: Boolean, idFamiliar: String, contra: String, telefono2: String, dirección: String, color: String, fechaNacimiento: String, estatura: String, genero: String barrio: String, peso: String, categoria: String, torneos: String, brazoDominante: String, email: {   type: String,   required: true,   trim: true,   unique: true }, rol: [{   ref: "Role",   type: Schema.Types.ObjectId }] </pre>
rol	Roles que pueden tomar los usuarios	<pre> _id: String, name: String </pre>
clase	Registro de las clases pedidas por los usuarios	<pre> _id: String, titulo: String, autor1: String, codigo: Number, idHorario: String, dia: String, indice: String, solicita: String, horaSolicitud: String, date: {   type: Date,   default: Date.now } </pre>

		} }
turno	Registro de los turnos pedidos por los usuarios	_id: String, título: String, idHorario: String, dia: String, indice: String, solicita: String, autor1: String, autor2: String, autor3: String, autor4: String, horaSolicitud: String, date: { type: Date, default: Date.now }
horario	Registro de las clases y turnos asignados a los usuarios	_id: String, activo: Boolean, regenerar: Boolean, lugar: String, fechaInicio: String, mostrarTodo: Boolean, horario: [{type: Object, properties: { índice: Number, franja: String, granDemanda: Boolean, dia: [{type: Object, properties: { dia: String, fecha: String, turno: String, autor1: String, codigo: String, autor2: String, autor3: String, autor4: String, horaSolicitud: String, solicita: String, asistió: Boolean, idProfesor: String, colorProfesor: String, profesor: String, idCanchero: String, canchero: String,

		<pre>         }     ]]     </pre>
renovarHorario	Estructura de un horario para su renovación	<pre> _id: String, activo: Boolean, regenerar: Boolean, lugar: String, idHorario: String, fechaInicio: String, mostrarTodo: Boolean, horario: [{type: Object, properties: {   índice: Number,   franja: String,   granDemanda: Boolean,   dia: [{type: Object, properties: {     dia: String,     fecha: String,     turno: String,     autor1: String,     codigo: String,     autor2: String,     autor3: String,     autor4: String,     horaSolicitud: String,     solicita: String,     asistió: Boolean,     idProfesor: String,     colorProfesor: String,     profesor: String,     idCanchero: String,     canchero: String,   }}   }}   }}   ]]     </pre>
empresa	información y configuración de la empresa	<pre> _id; String, title: String, descripcion: String, administrador: String, imagen: String, telefono1: String, telefono2: String, telefono3: String, logo: String, dirección: String,     </pre>



		<p>email: String,  facebook: String,  instagram: String,  whatsapp: String,  twitter: String,  linkedin: String,  youtube: String,  horaAm: String,  horaPm: String,  intervaloTurnoAleatorio: String,  diaRenovar: String,  horaRenovar: String,  apertura: Boolean,  aperturaAm: String,  cierreAm: String,  aperturaPm: String,  cierrePm: String,  solNombre: Boolean,  solDocumento: Boolean,  solCodigo: Boolean,  solDireccion: Boolean,  solTelefono: Boolean,  solTelefono2: Boolean,  solEmail: Boolean,  solIdFamiliar: Boolean,  solImagen: Boolean,  solFechaNacimiento: Boolean,  solEstatura: Boolean,  solGenero: Boolean,  solBarrio: Boolean,  solPeso: Boolean,  solCategoria: Boolean,  solTorneos: Boolean,  solBrazoDominante: Boolean,  editNombre: Boolean,  editDocumento: Boolean,  editCodigo: Boolean,  editDireccion: Boolean,  editTelefono: Boolean,  editTelefono2: Boolean,  editEmail: Boolean,  editIdFamiliar: Boolean,  editImagen: Boolean,  editFechaNacimiento: Boolean,  editEstatura: Boolean,</p>
--	--	--

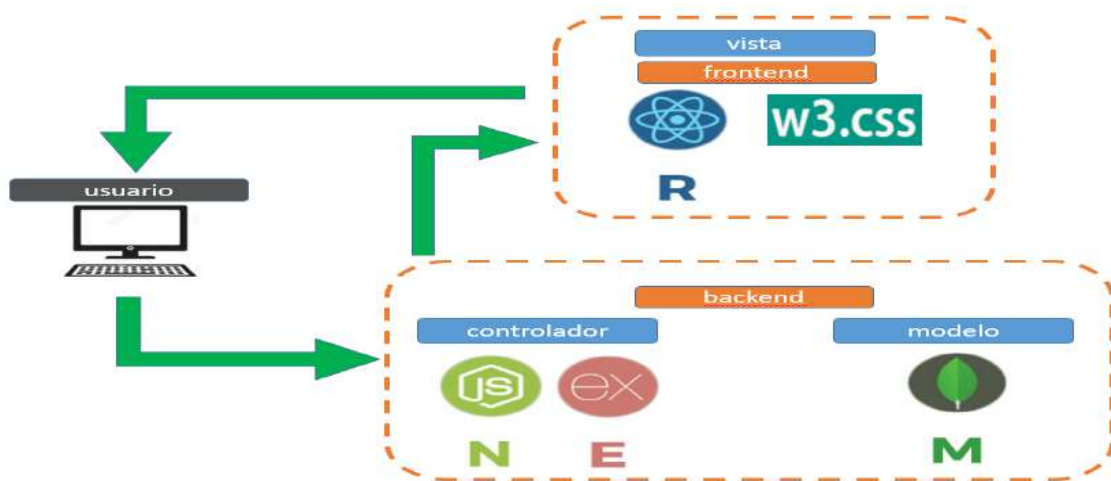
		editGenero: Boolean, editBarrio: Boolean, editPeso: Boolean, editCategoria: Boolean, editTorneos: Boolean, editBrazoDominante: Boolean, presentación: Boolean, encabezado: Boolean, clima: Boolean, color: String, aleatorio: Boolean, cancelar: Boolean
imagenEmpresa	Información de las imágenes de la empresa	imagen: String, ver: Boolean, presentar: Boolean

**4.2.7 Diagrama de Arquitectura.**

Arquitectura presente, para el frontend con React.js, W3CSS para estilos y para el backend Node.js, Express y MongoDB

**Figura 12.**

*Diagrama de arquitectura.*



*Nota.* Diagrama de arquitectura modelo vista controlador.

Después de una investigación de las distintas arquitecturas web, el Stack MERN fue el seleccionado para la elaboración del aplicativo.

Para el manejo de la base de datos, se utilizó MongoDB, la cual facilita y agiliza en gran medida el estructurado de los datos y su gestión, también a futuro su escalabilidad.

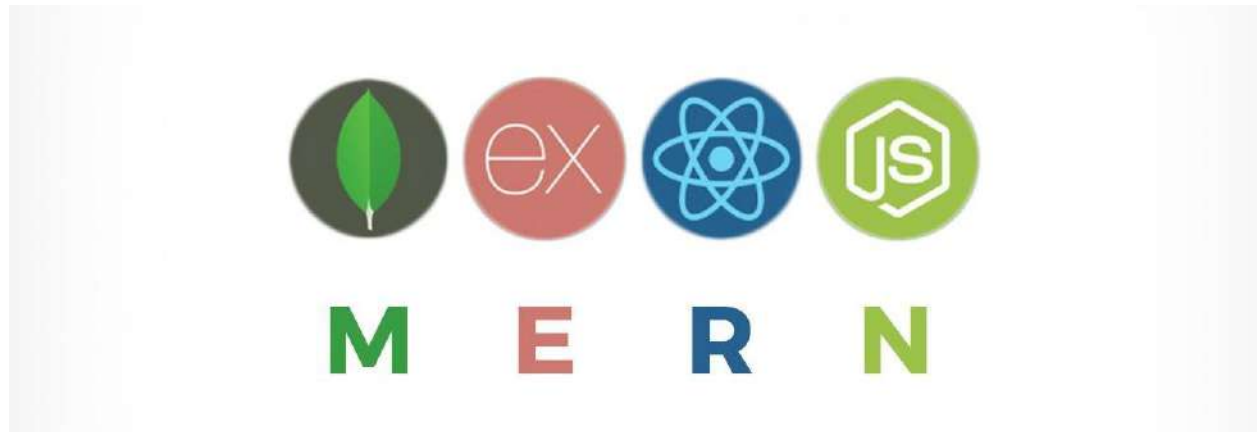
La infraestructura para el desarrollo de aplicaciones web Node JS, que se usó fue Express JS, ya que proporciona un conjunto sólido de características, para las aplicaciones web y móviles

El framework en el backend utilizado fue Node JS, pues permite ejecutar JavaScript del lado del servidor, así como la definición de módulos que manejan su propio contexto y no interfieren entre sí.

El framework en el frontend utilizado fue React JS, que es una poderosa herramienta para el desarrollo de interfaces de usuario por el uso de componentes.

### Figura 13.

*Stack MERN*



*Nota.* logotipos de las tecnologías usadas.

adaptado el 29 de abril de 2022. [www.azulschool.net/](http://www.azulschool.net/)

#### ***4.2.8 Diseño de interfaces***

Para la elaboración y trabajo en conjunto dividimos el aplicativo en dos partes, como usualmente se hace en el ámbito de desarrollo, y con ayuda de un gestor de versiones, un repositorio y un administrador de proyectos para mantener un cronograma y llevar un control sobre el desarrollo del mismo.

#### ***4.2.9 Frontend.***

Para el Front-end se trabaja con React.js previa instalación de Node.js con el sistema de gestión de paquetes npm el cual facilita la instalación de todas las demás dependencias, librerías y componentes necesarios para el desarrollo, todos basados en JavaScript.

##### **4.2.9.1 Vista de usuario.**

La vista de usuario no difiere mucho en relación con el tipo de usuario que inicie sesión, solo el usuario administrador cuenta con un menú más amplio desde el cual puede configurar las diferentes opciones y políticas presentes en el aplicativo. Los demás usuarios sólo disponen de una opción y es para actualizar los datos propios de cada uno, esto claro está bajo la previa configuración y autorización del administrador quien define qué campos se podrán editar.

Las vistas de los horarios se restringen a si los horarios son para clases o para turnos de juego, también a si el usuario inicio o no sesión.

**Figura 14.**

*Vista general del aplicativo.*



*Nota.* vista en modo móvil de la página de inicio del aplicativo.

En la figura se observa pantallazo del aplicativo de la página de inicio o página principal, la cual brinda las opciones de iniciar sesión, registrarse, ver el título, estado del clima, y presentación de imágenes, también se encuentra presente el horario, pero este solo es visible mas no interactivo, es necesario el inicio de sesión para gestionar citas. Y por último, aunque no visible en la captura de pantalla está la información relevante de la empresa o institución la cual esté dando

uso a este aplicativo, datos como título y link a sitio oficial si dispone, ubicación, teléfonos, email de contacto, administrador y redes sociales.

Todo lo anterior está configurable por el administrador del sitio web para que pueda ser gestionado a su completa necesidad.

Para inicio de sesión se cuenta con la opción de “Olvidé mi contraseña”, proceso que se hará mediante envío de link al correo registrado para renovar o establecer una nueva contraseña. Y también tenemos presente el uso de localStorage para guardar los datos de inicio de sesión y que de esta manera el usuario no deba estar ingresando sus datos.

### Figura 15.

*Vista inicio sesión.*



*Nota.* vista en modo móvil de inicio de sesión del aplicativo.

Ya en modo administrador tenemos el menú con las diferentes opciones para configurar el aplicativo, esto se puede observar en la figura, donde en el ítem

- “Página” configura todo lo relacionado con los datos de la entidad.
- “Horario” gestiona todo lo relacionado con el horario y sus diferentes normas o directrices.
- “Usuarios” registra, edita, da roles, activa o inactiva y elimina todo lo referente a los usuarios.
- “Guía” dónde estará disponible la guía de cada uno de los apartados anteriores y un acerca de, que es la información acerca del desarrollo, motivo, tecnologías y desarrolladores.

### Figura 16.

*Vista administrador.*



*Nota.* vista en modo móvil como usuario administrador del aplicativo.

Para completar en la figura 17 tenemos el horario con diferente información relevante como es la fecha y la franja. Si la franja es de alta demanda se encontrará resaltada, si una franja ya está solicitada se mostrará “Agendado” para usuarios sin iniciar sesión y público en general, y franjas con colores de fondo hacen referencia a turnos o clases con profesores ya establecidos, cada profesor será o estará identificado por un color diferente de acuerdo a las directrices del administrador.

**Figura 17.**

*Vista horario.*

Bienvenido José David Hernández tu estado: <b>Activo</b>	
<b>Cancha #1</b>	
(mm/dd/aaaa): /Hora:	Lunes 7/25/2022
alta demanda 06:00am - 06:55am	Titular: María Alejandra Fernández Invitado: Invitado:
alta demanda 07:00am - 07:55am	
08:00am - 08:55am	

*Nota.* vista en modo móvil del horario en el aplicativo, esta vista es común para todos los tipos de usuarios, por ser en móvil el cuadro no sale completo, pero presenta barras scroll lateral e inferior para su desplazamiento.



**Figura 18.**

*Vista de una franja ya asignada*



*Nota.* vista en modo móvil al seleccionar una franja ya asignada por parte del administrador, la cual muestra información relevante de quien la solicitó, fecha, hora, profesor y canchero, además de dar la opción para editar dicha franja.

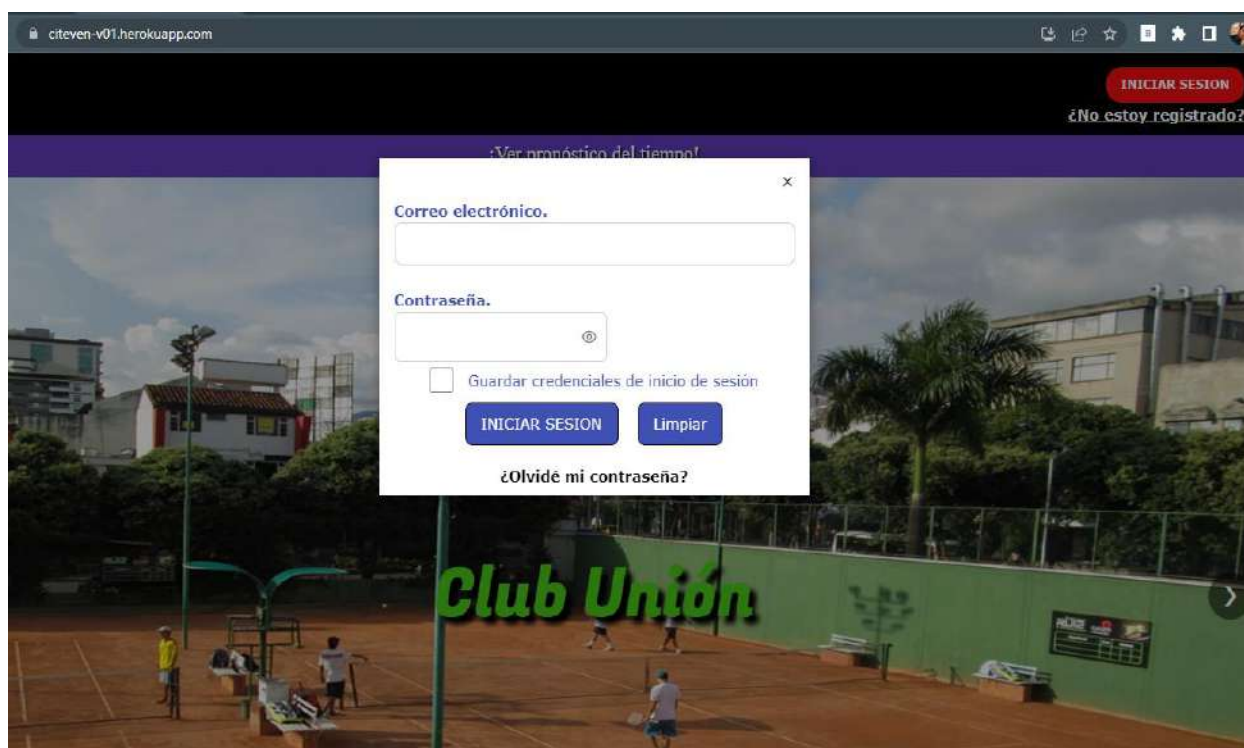
#### **4.2.9.2 Hosting Heroku.**

Para hacer pruebas fuera del entorno local se buscaron alternativas gratuitas de hosting o alojamientos web entre las cuales se encontró Heroku.com, el cual funciona como servidor con entendimiento de diversos tipos de lenguajes de programación entre los cuales están; Ruby, Php,

Python, Node.js entre otros, Heroku está pensado para trabajar la parte del Backend, pero debido a su versatilidad es de fácil configuración para montar y ejecutar nuestro aplicativo, recordando que React.js trabaja en base npm que es el gestor de paquetes por defecto de Node.js, con tan solo una pocas líneas de comandos el aplicativo se lista y queda en línea para ser compartido en la nube, para nuestro proyecto y en las pruebas tomo el dominio “https://citeven-v01.herokuapp.com/”, recordando que por ser un servicio gratuito tiene sus limitantes tanto como cantidad de ingresos como tiempo de permanencia en línea o aplicación activa, la solución está pensada para hacer pruebas y observar el comportamiento fuera del hosting local.

### Figura 19.

*Página de inicio del aplicativo*



*Nota.* Página de inicio en línea vista desde ordenador montada en Heroku.com.

#### **4.2.10 Backend.**

El backend del proyecto usa Node.js como entorno de programación, Express como su framework para facilitar el manejo de los distintos componentes y de base de datos se empleó mongoDB.

##### **4.2.10.1 Librerías backend.**

Se usaron diferentes librerías para el funcionamiento del servidor web, las cuales fueron:

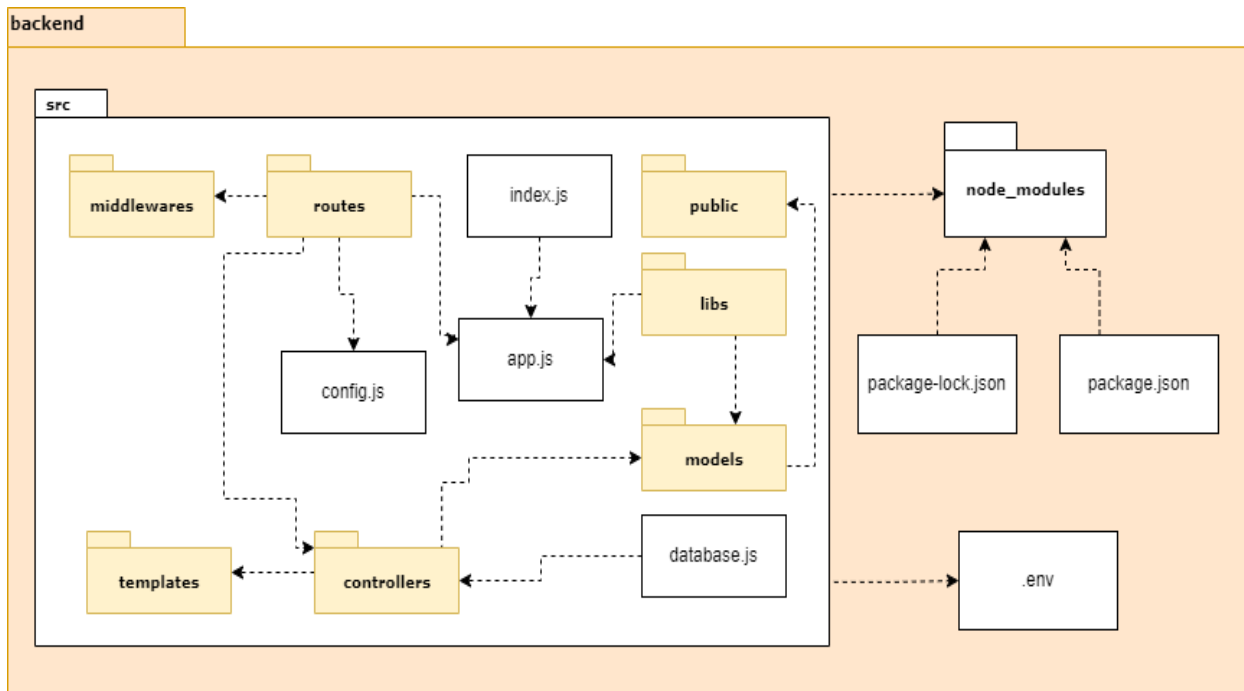
- **bcryptjs:** Biblioteca que se encarga de la encriptación de las contraseñas.
- **cors:** Mejora la seguridad y facilita la comunicación del servidor web mediante el intercambio de recursos de origen cruzado.
- **cron-parser:** Analiza y manipula instrucciones crontab.
- **dotenv:** Se encarga del manejo de las variables de entorno.
- **express:** Para el estructuramiento del aplicativo, enrutamiento y demás funcionalidades.
- **file-system:** Facilita la operación de archivos como el leer y escribir archivos.
- **helmet:** Aumenta la seguridad del servidor, no mostrando datos de más al cliente.
- **jsonwebtoken:** autenticación mediante el envío de tokens en las cabeceras de las peticiones web.
- **mongoose:** Herramienta de modelado de objetos mongoDB para los entornos asíncronos.
- **Morgan:** middleware de registro de solicitudes HTTP para node.js.
- **Multer:** middleware de node.js que se usa principalmente para cargar archivos.
- **node-cron:** permite programar tareas en node.js utilizando la sintaxis de crontabs.
- **nodemailer:** librería para el envío de correos electrónicos desde node.js.

**4.2.10.2 Estructura del backend.**

En la siguiente figura se presentan la conexión entre los diferentes componentes y carpetas con el fin de dar a conocer la relación entre cada una de ellas, sus jerarquías y dependencias

**Figura 20.**

*Jerarquía de carpetas*



*Nota.* las flechas muestran la dependencia entre las carpetas.

La estructura de las carpetas se desarrolló en base al estándar actual, a continuación, se hará una breve descripción de qué contiene cada carpeta y su función:

- **package.json:** contiene todos los metadatos del proyecto, nombre, versión, comandos principales y los módulos de los cuales depende el funcionamiento de la aplicación.

- **package-lock.json:** similar al archivo anterior, contiene información acerca del proyecto, más enfocada a los módulos, su versión exacta y los enlaces de instalación.
- **.env:** contiene las variables de entorno que se usan en el proyecto, para tener parametrizado el servidor web y mejorar la seguridad de ciertas variables como claves de usuario o puertos.
- **node-modules:** son los módulos, librerías o bibliotecas que requiere node.js y las que se han descargado e importado en el desarrollo del servidor web.
- **src:** abreviatura de source, como su nombre lo indica, contiene el código fuente del servidor web.
- **index.js:** archivo que arranca el servidor, importa la conexión a la base de datos, el archivo app y el puerto por el cual el servidor web estará ejecutándose.
- **app.js:** archivo principal del servidor web, importa ciertas librerías como express, funciones por defecto importantes para el funcionamiento del aplicativo, middlewares de configuración, y las principales rutas.
- **database.js:** contiene la conexión a la base de datos.
- **config.js:** contiene variables de configuración como la que usa el bcryptjs para aumentar la robustez de las contraseñas de usuario.
- **libs:** carpeta que contiene las funciones de inicio de servidor y las políticas.
- **Models:** directorio que contiene la estructura de las colecciones que se guardan en la base de datos.
- **public:** carpeta donde se guardarán las imágenes de la empresa y las de cada usuario

- **routes:** contiene las rutas o endpoints que consumirá el frontend.
- **controllers:** carpeta que contiene las funciones que usa cada ruta.
- **middlewares:** contiene las funciones que se ejecutarán entre la peticiones del cliente y su respectiva respuesta.
- **templates:** contiene la plantilla que enviará el correo electrónico para que los usuarios puedan recuperar su contraseña.

**4.2.11 Control de versiones.**

Para la elaboración, control y administración de versiones del aplicativo se trabajó con Bitbucket y Trello, con ello se garantiza un desarrollo ordenado y protegido gracias al repositorio para mantener las versiones y el tablero de Trello para gestionar notas con ideas y pendientes.

**Figura 21.**

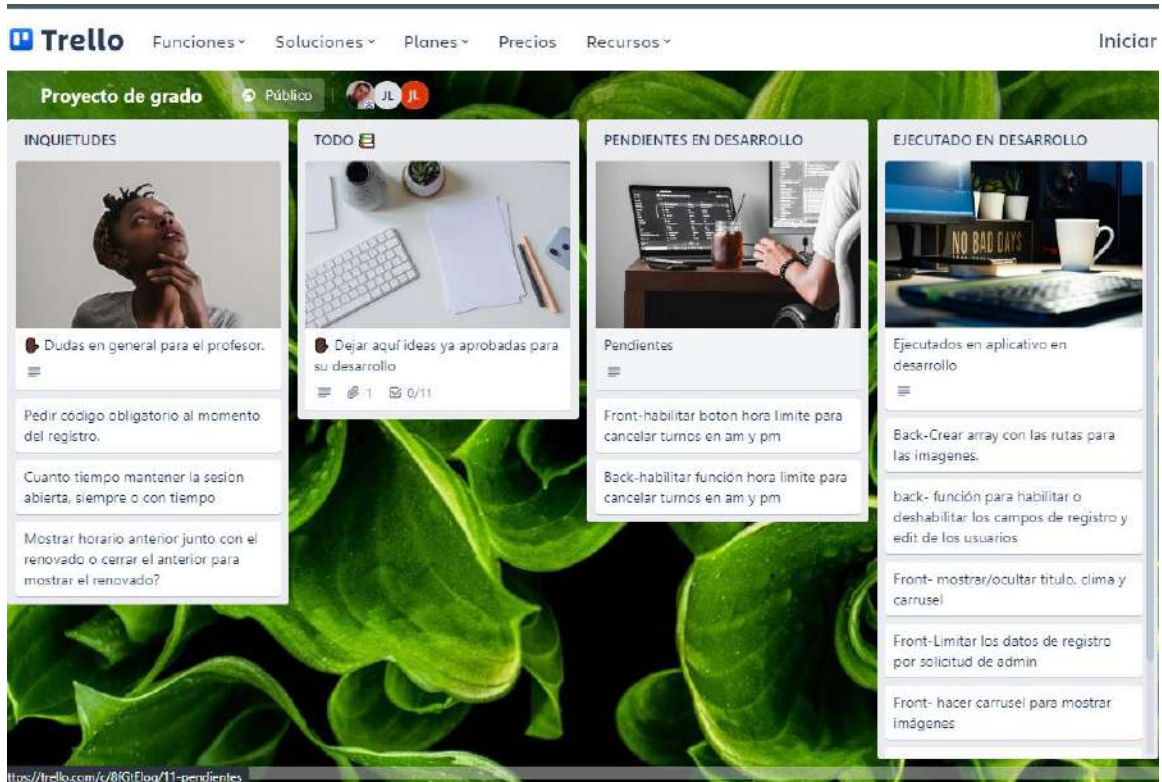
*Vista de commits en Bitbucket*

	Nelson Amaris	<a href="#">f22ad9d</a>	Se cambia alerta	2022-07-15
	Nelson Amaris	<a href="#">344c036</a>	se pone animacion	2022-06-23
	Nelson Amaris	<a href="#">d387891</a>	se muestran autores	2022-06-17
	LandaAzul	<a href="#">2ab7ebc</a>	se implementa la validacion de gran demand...	2022-06-17
	LandaAzul	<a href="#">dd2045e</a>	se corrigen los errores al agendar turno	2022-06-16
	Nelson Amaris	<a href="#">072913c</a>	Se agrega listado de solicitantes	2022-06-15
	LandaAzul	<a href="#">ce421fe</a>	se agregan socio2,3,4 que son los nombres e...	2022-06-15
	LandaAzul	<a href="#">9004ba9</a>	se suben los cambios en heroku de antes de l...	2022-06-15
	LandaAzul	<a href="#">9cb9d2f</a>	se agrega socio a el modelo de horario	2022-06-13
	Nelson Amaris	<a href="#">b91bd55</a>	se corrigen cambios	2022-06-13
	LandaAzul	<a href="#">8d03942</a>	4 actualizaciones	2022-06-13
	Nelson Amaris	<a href="#">a54dd73</a>	Se pone color a filas, y se dejan visibles soli	2022-06-13
	Nelson Amaris	<a href="#">02b96e2</a>	cambio nombre boton	2022-06-10

*Nota.* Vista de parte del historial de Commits hechos en Bitbucket.

**Figura 22.**

*Vista tablero en Trello*



*Nota.* Vista del tablero en Trello con algunas de las tarjetas.

### 4.3 Prototipo de Curso Web

En base al aplicativo desarrollado se elaboró e implementó en el portal educativo Meiweb el prototipo del curso de programación en la web usando MERN Stack.

El curso se dividió en varias fases. La primera fue crear el programa con su respectiva bibliografía. Segundo la planificación del curso o planificador guía teniendo en cuenta la cantidad de temas, distribución semanal, conocimientos previos y la forma de distribución de la temática. Tercero y último está el contenido, parte fundamental del curso donde está disponible toda la documentación oficial, sitios, blogs y videos que sirvieron de guía, más ejercicios de ejemplos y documentación guía para el desarrollo de la clase.

#### ***4.3.1 Definición del programa***

Se elabora el programa (ver Apéndice A) con la temática vista en el desarrollo del aplicativo web y se ajusta al programa de “programación en la web” dejando los principales contenidos y cambiando o eliminando los que no se van a usar como por ejemplo php, Bootstrap entre otros.

#### ***4.3.1 Elaboración del planificador***

Con base al programa se genera el planificador para una duración de 16 semanas en total, tiempo estimado y utilizado para impartir cursos semestrales.

El planificador se organiza por semanas y a su vez se divide principalmente en tres partes: competencias conceptuales (saber conocer), competencias procedimentales (saber hacer) y en actividades.

Saber conocer se plasman los objetivos conceptuales y principales temas, es donde se le imparte al estudiante el conocimiento y se plantean consultas e indagaciones para profundizar acerca de lo visto y de las inquietudes que se generen.

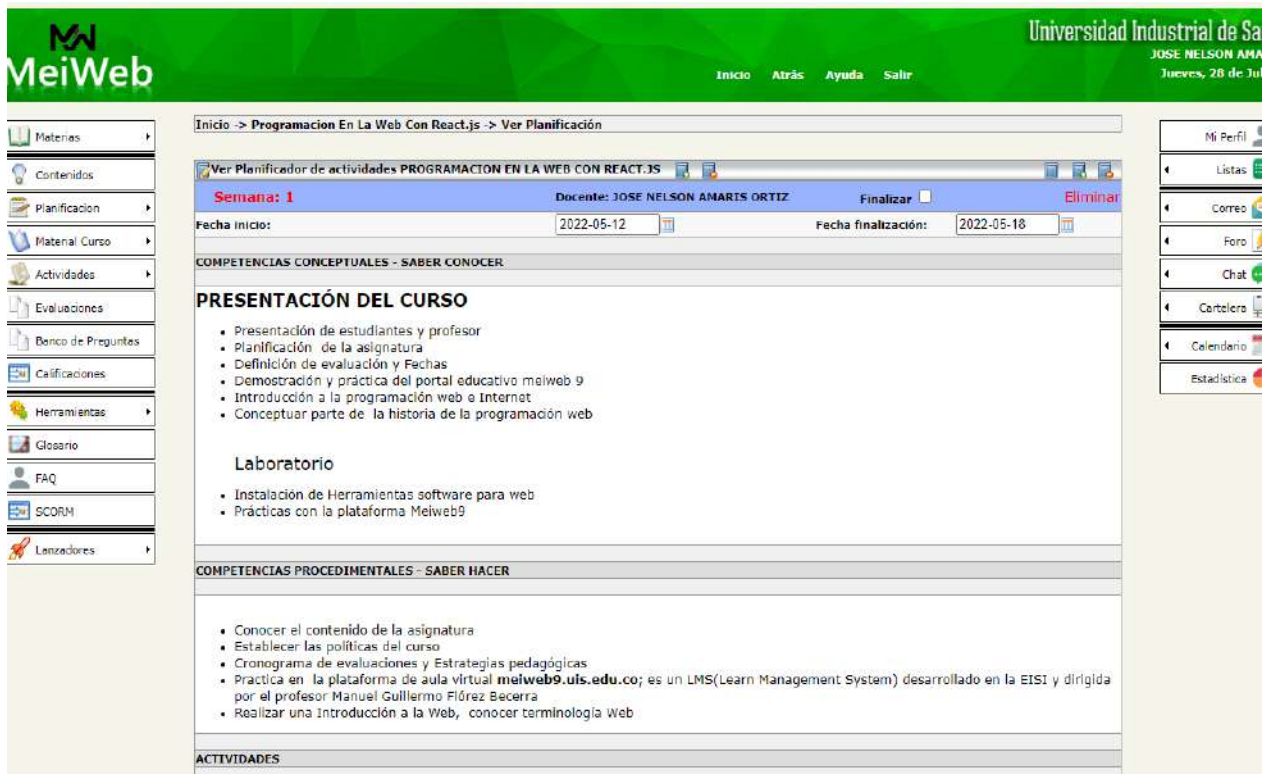
Saber hacer involucra al estudiante en el desarrollo de lo aprendido, es donde se adquieren las habilidades para la elaborar e implementar las diferentes herramientas y partes del proyecto que se irán sumando conforme se avance en el curso.

Actividades son la integración de los saberes (conocer y hacer) mediante el uso de toda la documentación, ejercicios propuestos, guías, archivos, blogs y demás tipo de ayuda que permitan afianzar el conocimiento.



**Figura 23.**

*Planificador portal Meiweb*



*Nota.* Planificador en el portal Meiweb donde profesor y estudiantes pueden observar toda la temática y su distribución semanal.

### 4.3.1 Contenido

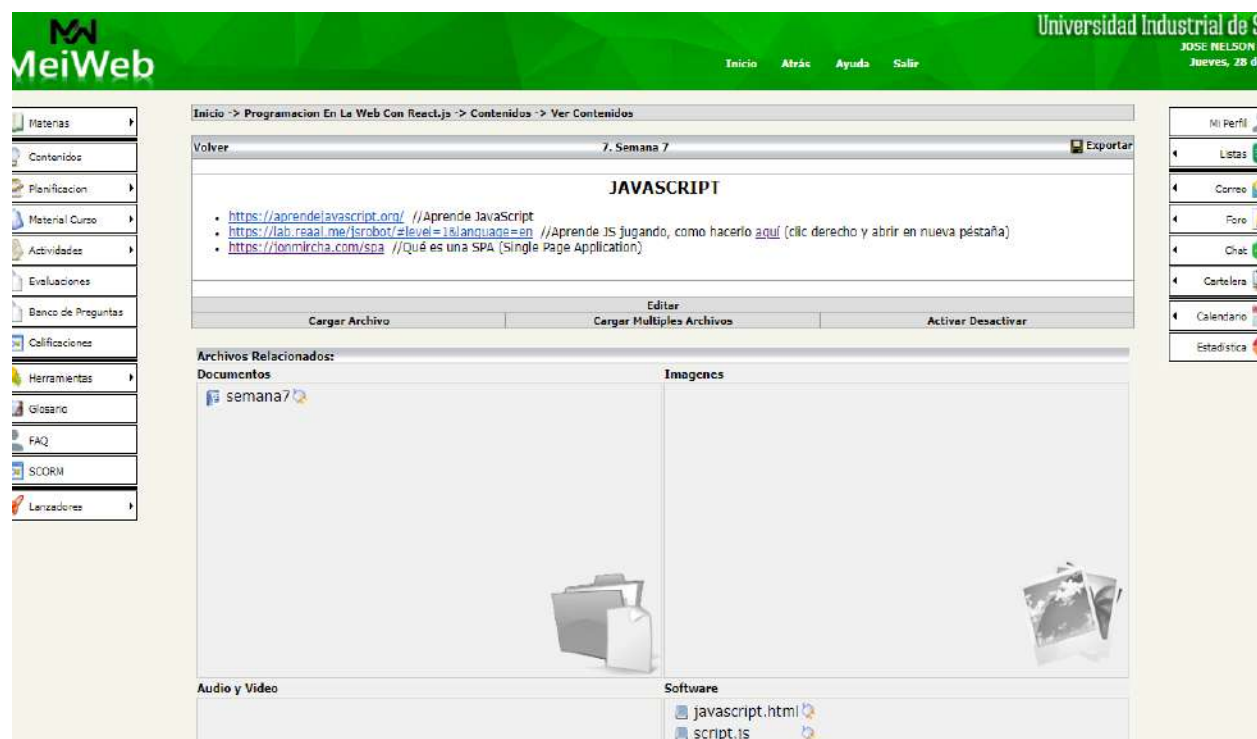
Es toda la documentación recogida a lo largo de la elaboración del aplicativo, adicional de ejercicios presentados y propuestos, ejercicios que van en secuencia para que los estudiantes avancen paso a paso semanalmente con el continuo aprendizaje de los conceptos básicos pero de alta relevancia y que a su vez avancen con los proyectos académicos evaluativos y personales.

El contenido está conformado por links a plataformas oficiales, foros, blogs y videos todos de libre acceso y que fueron útiles para comprender la temática MERN Stack, adicional se anexan

archivos que forman parte del aplicativo citEven\_v01 que van acordes al temas de la semana en proceso y documentos .docx y .pdf como planificadores para gestionar y facilitar lo presentado.

**Figura 24.**

*Contenido portal Meiweb*



*Nota.* Contenido del curso separado por semanas en el portal meiweb con documentos, guías y archivos necesarios para su desarrollo.

## **5. Resultados**

### **5.1 Pruebas del Prototipo de Curso Web**

El curso fue diseñado en base a la elaboración del aplicativo web y al tiempo necesario para el aprendizaje de los diferentes temas, se plantea un organigrama o planificador el cual está en su primera versión. Los tiempos de prueba y ejecución pueden variar debido al ámbito académico y grupal.

### **5.2 Pruebas del aplicativo citEven\_v01**

La elaboración del aplicativo deja claro la necesidad de la documentación y requerimientos completos al momento de iniciar el mismo, un proyecto global o genérico puede parecer algo sencillo cuando no se tiene pensado implementar en algún lugar en específico, adaptando el aplicativo a un sector en especial y viendo las necesidades internas de la entidad que lo solicita es donde el proyecto toma complejidad y valor agregado, implementaciones que sirven para anexar y dar mayor robustez al programa.

### **5.3 Otros resultados**

Al momento de desarrollar nuestro aplicativo se tuvo en cuenta archivos de tipo apk y se pensó inicialmente en su ejecución, pero debido a su limitante en cuanto a plataformas (solo android) y en básicamente una reconstrucción del mismo diseño, se optó por dejar de lado este tipo de archivos ya que ello incurriría en un aplicativo limitado a ciertos dispositivos y a su vez elaborar este tipo de archivos no va acorde a un curso de programación web.

## 6. Conclusiones

Se diseñó el curso de programación en la web usando MERN Stack para ser montado e implementado en el portal Meiweb con la temática necesaria y utilizada en el desarrollo del aplicativo con la documentación y archivos necesarios para su interpretación y desempeño.

La parte didáctica y la forma de impartir el conocimiento requiere sentido de pertenencia y experiencia, por ende nuestro curso parte como un prototipo el cual se desea vaya evolucionando y pueda ser usado para ser impartido en futuras generaciones de estudiantes.

Se elaboró el aplicativo web PWA citEven\_v01 en su primera versión usando tecnologías modernas para la asignación de citas y turnos con la implementación de múltiples políticas de configuración basados en requerimientos funcionales del Club Unión Bucaramanga como ejemplo para asemejar el aplicativo a un entorno real y que a su vez sirva como ejemplo en el curso planteado de programación en la web usando MERN Stack. De lo anterior se cumplen los objetivos de elaborar y adaptar el aplicativo de citas y turnos a un entorno deportivo siendo en principio generalizado y luego adaptado.

MERN Stack presenta gran variedad de herramientas que facilitan en gran medida la elaboración de aplicativos web para escritorio y móviles SPA y PWA agilizando el desarrollo cuando ya se domina el Stack completo.

El trabajo en equipo para el desarrollo de este tipo de aplicaciones nos involucró en el uso de recursos modernos como los administradores de proyectos, gestores de versiones y repositorios que son usados por gran cantidad de desarrolladores para colaborar, contribuir y compartir.

## 7.Recomendaciones

Partiendo del diseño y desarrollo web inicialmente de forma clásica usando html5, css y javaScript y actualizándonos como parte de estudiantes y futuros profesionales se implementó el uso de tecnologías, frameworks y librerías modernas que faciliten nuestro trabajo encontramos la gran diversidad en formas en que un mismo tipo de aplicativo pueda llegar a presentarse al usuario final, por ello nuestra propuesta en cuanto a la parte del prototipo de curso es proponer un proyecto que amplíe el desarrollo de aplicaciones progresivas PWA ya que este tipo de aplicaciones están en tendencia a ser las más usadas, porque si bien están las aplicaciones nativas para los dispositivos móviles recordemos que no toda aplicación necesitará toda la implementación nativa, y que a futuro hemos percibido que las PWA se irán adaptando rápidamente a funcionalidades más robustas.

Por otra parte, y para estudiantes que deseen continuar con este proyecto o complementarlo se propone implementar más políticas administrativas, de configuración y de usuarios dentro del aplicativo de manera que este vaya tomando robustez y que pueda ser utilizado no solo de manera ligera si no de manera absoluta en cualquier circunstancia o evento.

Por último y para dar uso al aplicativo se recomienda ser incorporado al portal deportivo uisport.uis.edu.co como parte de un nuevo proyecto, lo cual ayudará a actualizar y fortalecer el portal para dar mayor funcionalidad.

Otras recomendaciones son mantener el aplicativo y el curso monitoreado, el primero para observar y extraer fallas o advertencias que se presenten en el momento en que se llegue a usar de forma continua y el segundo para reestructurar la temática o el organigrama acorde se presente las necesidades.

### Referencias Bibliográficas

Acerca. (s/f). Node.js. Recuperado el 29 de abril de 2022, de <https://nodejs.org/es/about/>

Aguilar, R. (2019, julio 17). *Qué es un APK de Android, cómo se instala y diferencias con las apps normales.* Xatakandroid.com; Xataka Android. <https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-apk-android-como-se-instala-diferencias-apps-normales>

Atlassian. (s/f). *Qué es el control de versiones.* Atlassian. Recuperado el 27 de abril de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/what-is-version-control>

Atlassian. (s/f). *Qué es Git.* Atlassian. Recuperado el 29 de abril de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/what-is-git>

Atlassian. (s/f). *Resumen de Bitbucket.* Bitbucket. Recuperado el 29 de abril de 2022, de <https://bitbucket.org/product/es/guides/getting-started/overview>

Blokdyk, G. (2018). *IBM docs: Complete self-assessment guide.* Createspace Independent Publishing Platform, de <https://www.ibm.com/docs/es/was/9.0.5?topic=applications-web-modules>

Clow, M. (2018). Visual Studio Code. En *Angular 5 Projects* (pp. 57–68). Apress. de [https://www.ecured.cu/Visual\\_Studio\\_Code](https://www.ecured.cu/Visual_Studio_Code)

*Componentes y propiedades.* (s/f). Reactjs.org. Recuperado el 25 de abril de 2022, de <https://es.reactjs.org/docs/components-and-props.html>

Fortune, C. (2018, noviembre 30). ¿Qué es una página web One Page? *Sektor 17 - Diseño de Páginas Web - Marketing Digital - Diseño Gráfico.* <https://www.sektor17.com.ar/que-es-una-pagina-web-one-page/>

García, I. J. B. (s/f). *Backend y Frontend, ¿Qué es y cómo funcionan en la programación?*

Servnet.mx. Recuperado el 25 de abril de 2022, de <https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programaci%C3%B3n-de-una-aplicaci%C3%B3n-web>

Gomez, M. (s/f). *Tutorial de ReactJS . Introducción.* SoftwareCrafters.

<https://softwarecrafters.io/react/tutorial-react-js-introduccion>

Google Trends. (s/f). *Google Trends. Recuperado el 28 de abril de 2022, de*

<https://trends.google.es/trends/explore?geo=CO&q=Angular,React,Vue>

*Informática Básica: ¿Qué son las aplicaciones web?* (s/f). GCFGlobal.org. Recuperado el 25 de

abril de 2022 , de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-son-las-aplicaciones-web/1/>

*MERN Stack: Qué es y qué ventajas ofrece.* (2020, octubre 21). OpenWebinars.net.

<https://openwebinars.net/blog/mern-stack-que-es-y-que-ventajas-ofrece/>

Muente, G. (2020, enero 8). *Framework: ¿qué es y cuál es su función en Internet?* Rock Content

- ES. <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>

*Plataformas educativas ¿Qué son y para qué sirven? %Plataforma para la gestión de centros de*

*formación, educativos, escuelas, academias y colegios.* (2017, abril 20). Aula 1.

<https://www.aula1.com/plataformas-educativas/>

Peiró, R. (2019, April 12). *Hosting.* Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/hosting.html>

*¿Qué es una app y para qué se utiliza?* (2022, abril 8). Garage. [https://es.godaddy.com/blog/que-](https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/)

[es-una-app-y-para-que-se-utiliza/](https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/)

*Qué es MongoDB.* (2019, octubre 28). OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-mongodb/>

*¿Qué son las Single-Page Application (SPA)? El desarrollo elegido por Gmail y LinkedIn.* (2021, June 8). DIGITAL55. <https://digital55.com/que-son-single-page-application-spa-desarrollo-elegido-por-gmail-linkedin/>

Servicio de Informática. Universidad de Alicante. (s/f). *Modelo vista controlador (MVC)*. Recuperado el 27 de abril de 2022, de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

*Software de Aplicación - Concepto, ejemplos y otros software.* (s/f). Concepto. Recuperado el 25 de abril de 2022, de <https://concepto.de/software-de-aplicacion/>

Soto, J. (2007). Introducción. *PharmacoEconomics Spanish Research Articles*, 4(S1), 1–2. <https://doi.org/10.1007/bf03320921>

*Stack overflow developer survey 2021.* (s/f). Stack Overflow. Recuperado el 28 de abril de 2022, de <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021>

*Ventajas de utilizar Angular, un framework JavaScript.* (2018, abril 10). El Blog de Aitana – Partner Microsoft y Sage en España. <https://blog.aitana.es/2018/04/10/ventajas-de-utilizar-angular/>

Vidal, M. (2019). *¿Qué son las Progressive Web Apps? ¿Por qué son tan importantes? Thinking for Innovation.* <https://www.iebschool.com/blog/progressive-web-apps-analitica-usabilidad/>



(S. f.-d). Cisconexion.com. Recuperado 27 de abril de 2022, de <https://www.cisconexion.com/wp-content/uploads/2019/06/lms2-1.jpg>

(S. f.-a). Codigofacilito.com. Recuperado 26 de abril de 2022, de [https://codigofacilito.com/photo\\_generales\\_store/29.jpg](https://codigofacilito.com/photo_generales_store/29.jpg)

(S. f.-d). Diegocalvo.es. Recuperado 26 de abril de 2022, de [https://www.diegocalvo.es/wp-content/uploads/2017/01/bases\\_de\\_datos\\_SQL\\_y\\_NoSQL.png](https://www.diegocalvo.es/wp-content/uploads/2017/01/bases_de_datos_SQL_y_NoSQL.png)

(S. f.-e). Edu.co. Recuperado 27 de abril de 2022, de <https://meiweb9.uis.edu.co/meiweb/portal/>

(S. f.-b). Opentix.es. Recuperado 26 de abril de 2022, de [https://www.opentix.es/wp-content/uploads/2019/02/articulo\\_img2-700x441.png](https://www.opentix.es/wp-content/uploads/2019/02/articulo_img2-700x441.png)

(S/f).¿*Qué son las bases de datos NoSQL?*. Amazon.com. Recuperado el 27 de abril de 2022, de <https://aws.amazon.com/es/nosql/>

(S. f.). Suratica.es. Recuperado 26 de abril de 2022, de <https://www.suratica.es/wp-content/uploads/2021/11/frameworks-team-1024x683.jpg>

(S. f.-g). Windows.net. Recuperado 2 de mayo de 2022, de <https://dotnettrickscloud.blob.core.windows.net/uploads/CourseImages/becomeamernstakdeveloper-mobile.png>

Adaptado de *Google Trends*. (s/f). Google Trends. Recuperado el 28 de abril de 2022, de <https://trends.google.es/trends/explore?geo=CO&q=Angular,React,Vue>

Adaptado de *Google Trends*. (s/f). Google Trends. Recuperado el 28 de abril de 2022, de <https://trends.google.es/trends/explore?geo=CO&q=Angular,React,Vue>

**Anexos**

**Apéndice A.** Programación en la web usando MERN Stack

**Tabla 4.**

*Programación en la web usando MERN Stack.*

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER                  FACULTAD DE INGENIERÍAS                  FISICOMECÁNICAS                  ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E                  INFORMÁTICA                  Programa Ingeniería de Sistemas</b>			
<b>PROGRAMACIÓN EN LA WEB USANDO MERN STACK</b>			
<b>CÓDIGO:</b>		<b>NÚMERO DE CRÉDITOS: 4</b>	
<b>REQUISITOS:</b>			
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12 HORAS		<b>TAD:</b> 4 HORAS	
		<b>TI:</b> 8 HORAS	
<b>TALLERES:</b> 4	<b>LABORATORIO:</b> 4	<b>TEÓRICA:</b> 4	
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Las redes de computadores hacen de esta época un momento crucial en el uso y desarrollo de tecnologías que permitan la entrega de información a través de ellas. Así mismo, como patrón de conducta se observa, que la demanda de servicios computacionales se orienta a la construcción de sitios WEB usando frameworks y bibliotecas cada vez más robustos, al igual que la programación avanzada en la red. En aras de formar profesionales altamente competitivos, se ha considerado importante incluir dentro de la formación del estudiante de Ingeniería de Sistemas, bases teóricas que le sirvan de carta de presentación en los ambientes laborales, donde se tendrán que aplicar los conceptos en el análisis diseño y desarrollo de sistemas de software.</p>			

**PROPÓSITO Y COMPETENCIAS**

**PROPÓSITOS:**

- Formar al estudiante con capacidades y habilidades para comprender el entorno de desarrollo Web usando entornos de desarrollo MERN (Mongo, Express, Reactjs y Nodejs) Stack
- Proponer una solución al desarrollo en ambientes de Internet y defender con argumentos lo planteado en la resolución de los mismos.

**COMPETENCIAS:**

El estudiante:

- Comprende sistemas de información para entornos Web:
- Propone soluciones de desarrollo en ambientes de Internet.
- Defiende con argumentos las soluciones planteadas en el desarrollo Web.

**CONTENIDOS**

**1. INTRODUCCIÓN**

Conceptos básicos  
 Cómo funciona un sitio  
 Web Direcciones Internet  
 Paginas Sitios y Portales  
 Web Protocolos de Internet

**2. SERVIDORES WEB**

Definiciones Genéricas de  
 Servidor Arquitectura Cliente  
 Servidor Configuración de un  
 Servidor Web Internet  
 Information Server Servidor  
 Apache

**3. LENGUAJES DE MARCADO**

Introducción  
 SGML  
 HTML  
 L  
 XML

**4. Maquetado con CSS y W3CSS**

- 4.1 Estilizados de páginas
- 4.2 Diseño y posicionamiento estáticos y flotantes de elementos
- 4.3 Adaptación o responsive
- 4.4 Implementación de W3CSS para maquetar páginas (Contenedores, botones, elementos, etc)
- 4.5 Incorporar elementos interactivos (carruseles, barras de progreso, acordeones, modales, etc)

**5. Introducción a JavaScript**

- 5.1 Características
- 5.2 Definición y manipulación de variables.
- 5.3 Estructuras de Control
- 5.4 Funciones
- 5.5 Formularios y Eventos

**6. Introducción a Reactjs**

- 6.1 Que es PWA (progress web application), Nodejs y npm
- 6.2 Introducción e instalación de Reactjs
- 6.3 Componentes y sintaxis jsx
- 6.4 Hooks (ganchos) y estados en Reactjs
- 6.5 Uso de CSS, W3CSS y estilos inline
- 6.6 Enrutamiento con React-router-dom
- 6.7 Eventos y persistencia de datos
- 6.8 llamados asíncronos

- 6.9 Componentes y dependencias de terceros
- 7. Backend y MongoDB**
- 7.1 Instalación de mongodb como base de datos, express y Mongoose para la conexión entre el frontend y backend
- 7.2 Variables, operadores, funciones
- 7.3 Creación de archivos tipo JSON
- 7.4 Routing básico
- 7.5 Procesamiento de formularios
- 7.6 Uso de Postman o insomnia para testeo de la API REST
- 7.7 Crear una base de datos e insertar documentos
- 7.8 Atender peticiones POST, PUT, GET y DELETE
- 7.9 Sesiones, cookies y criptografía

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE APOYARÁN EL TAD Y EL TI**

Este curso se desarrolla mediante exposiciones del profesor de la fundamentación teórica y de ejemplos prácticos de las herramientas utilizadas. con participación de los estudiantes en la discusión de conceptos y solución de problemas, con prácticas en el laboratorio de computadores, Trabajos de investigación, Trabajos extra clase y talleres. Las exposiciones teóricas se realizan en dos horas y las prácticas en dos horas semanales. Entre las estrategias pedagógicas para el logro de los propósitos están:

- ☒ Uso de Internet para la revisión del estado del arte de las herramientas para desarrollo de bases de datos.
- ☒ Socialización de los trabajos de investigación.
- ☒ Uso de herramientas software relacionadas
- ☒ Laboratorios con prácticas diseñadas y probadas previamente por el grupo de profesores del área.
- ☒ Talleres para trabajos en equipo.

**ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

**Indicadores de logros.**

Habilidad para exponer los conceptos.

Realizar las tareas e investigaciones asignadas en los plazos estipulados.

Participa activamente en los espacios destinados para el trabajo en grupo, compartiendo el conocimiento con sus compañeros.

Utilizar las herramientas computacionales definidas para los laboratorios.

Habilidad para defender con argumentos sus soluciones planteadas.

**Estrategias de evaluación**

Para evidenciar la calidad del aprendizaje el estudiante elabora un proyecto en grupo donde aplique los conocimientos de programación WEB con MERN Stack, adicionalmente se realizaran varias evaluaciones puntuales (quizzes), trabajos de investigación y trabajos prácticos de aplicación de los conceptos teóricos manejados, có evaluaciones y autoevaluaciones.

**Equivalencia cuantitativa**

Proyecto Asignatura + Componente investigativo	60%
Quizzes, Lecturas, ensayos, Laboratorios, tareas, asistencia, participación,	40%
Habilidad para exponer y defender con argumentos ideas y conceptos	

**BIBLIOGRAFÍA**

- 📖 Arrancar con HTML5 Curso de programación. Emmanuel Herrera Diaz. Editorial Alfaomega.2012.
- 📖 HTML5, CSS3 y JAVASCRIPT. Julie C. Meloni. Ediciones Anaya. 2012
- 📖 HTML5. Alonso Alvarez Garcia. Anaya Multimedia.2012
- 📖 Applied jQuery Develop and Disign. Jay Blanchard. Peachpit Press. 2012
- 📖 Diseño Web. Jasan Beard. 2008
- 📖 Técnicas Innovadoras en Diseño Web. Penny McIntire. 2009
- 📖 Superutilidades HTML Diseño Web. Kris Jamsa, Kornrad King. McGrawHill. 2002
- 📖 Superutilidades para WebMasters. Bobadilla Sancho Jesús Osborne McGrawHill 1999
- 📖 HTML. Manual De Referencia. Thomas A. Powell. McGrawHill
- 📖 JavaScript y CSS. Juan Carlos Orós. 4 edición. Alfaomega grupo editor. 2004
- 📖 JavaScript. Manual de referencia. Tomas Powel. McGrawHill. 2002
- 📖 PC Cuadernos Técnicos números: 30, 33,
- 📖 Programación en entorno Web, José Cárcamo Sepúlveda. Ediciones UIS 2007.
- 📖 AJAX web 2.0 con jQuery, para profesionales segunda edición. Maximiliano Firtman. Editorial Alfaomega. 2010
- 📖 Diseño de páginas web interactivas con Joonla. Luis Angulo Aguirre. Editorial Macro. 2010
- 📖 Android. Guia para desarrolladores web segunda edición. W.Frank Ablesan, Rubi Sen, Chris King. Ediciones Anaya.2011
- 📖 W3.CSS home. (n.d.). W3schools.com. Retrieved July 18, 2022, from <https://www.w3schools.com/w3css/>
- 📖 Node.js. (n.d.). Node.js. Retrieved July 18, 2022, from <https://nodejs.org/es/>
- 📖 React. (n.d.). Reactjs.org. Retrieved July 18, 2022, from <https://es.reactjs.org/>
- 📖 Atlas. (n.d.). MongoDB. Retrieved July 18, 2022, from <https://www.mongodb.com/atlas/database>
- 📖 Mongoose. (n.d.). Mongoosejs.com. Retrieved July 18, 2022, from <https://mongoosejs.com/>
- 📖 Express - Infraestructura de aplicaciones web Node.js. (n.d.). Expressjs.com. Retrieved July 18, 2022, from <https://expressjs.com/es/>

*Nota.* Programa del curso el cual es anexado en la introducción del mismo para facilitar a orientadores y estudiantes acerca de la temática y bibliografía a tratar.