



Universidad Central de Venezuela

Facultad de Ciencias

Escuela de Computación

**Análisis de los requerimientos para el desarrollo de un Sistema Web para la  
Gestión del proceso académico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
de la Universidad Central de Venezuela**

**Seminario presentado ante la ilustre  
Universidad Central de Venezuela**

Por los Bachilleres:

**Jesús Enrique Mambie Machado**

**José Valentin Salina Peña**

Con la asesoría del tutor:

**Profa. Yosly Hernández**

**Profa. Filia Suárez (Facultad de Arquitectura)**

Caracas, febrero de 2018

## **Resumen**

La presente investigación se desarrollará en la Universidad Central de Venezuela, específicamente en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Ésta facultad no cuenta con un sistema automatizado que permita manejar los procesos académicos adecuadamente, por lo cual se ven forzados a hacerlo de modo manual, tanto el proceso de inscripción como el almacenamiento de información, entre otros. Es por esto que surge la necesidad de desarrollar un sistema web que permita sistematizar dichos procesos y coloque a disposición de los usuarios toda la información de interés de los estudiantes.

El sistema web será desarrollado en base a la metodología Scrum.

## Índice General

### Tabla de contenido

Resumen.....	i
Índice General .....	ii
Índice de Figuras .....	iv
Índice de Tablas .....	v
Introducción .....	1
Capítulo I .....	4
Propuesta de Trabajo Especial de Grado .....	4
1.1 Contexto de la investigación .....	4
1.2 Descripción de los procesos .....	4
1.3 Planteamiento del problema .....	7
1.4 Justificación de la investigación.....	10
1.5 Objetivo general .....	11
1.6 Objetivos específicos.....	11
1.7 Alcance.....	12
1.8 Antecedentes .....	14
1.9 Propuesta de solución.....	15
Capítulo II .....	27
2.1 Definición de Sistema Web.....	27
2.2 Características .....	28
2.3 Arquitectura.....	29
2.4 Ejemplos.....	29
2.5 Importancia.....	31
3.1 Concepto.....	32
3.2 Arquitectura propuesta .....	32
3.2.1 Front-End: Lado Cliente .....	32
3.2.2 Back-End - Lado del Servidor .....	34
3.3 Bases de Datos .....	35

3.4	Sistema de control de versiones .....	36
3.4.1	Git .....	36
3.4.2	Github .....	36
3.5	Editores de código .....	36
3.5.1	VS Code .....	36
Bibliografías.....		38

## **Índice de Figuras**

ILUSTRACIÓN 1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO. ....	17
ILUSTRACIÓN 2 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PROPUESTA COMO SOLUCIÓN. ....	37

## Índice de Tablas

TABLA 1 ESPECIFICACIÓN - UC1 INICIO DE SESIÓN.....	19
TABLA 2 ESPECIFICACIÓN - UC2 REALIZAR INSCRIPCIÓN DEL SEMESTRE.....	20
TABLA 3 ESPECIFICACIÓN - UC3 REALIZAR INSCRIPCIÓN DEL SEMESTRE.....	21
TABLA 4 ESPECIFICACIÓN - UC4 CONSULTAR LISTADO DE INSCRITOS. ....	22
TABLA 5 ESPECIFICACIÓN - UC5 MONTAR LA PLANIFICACIÓN DEL SEMESTRE. ....	23
TABLA 6 PLAN DE TRABAJO .....	26

## **Introducción**

En la actualidad, la Coordinación Docente de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, ha tenido que llevar la mayoría de sus procesos académicos de manera manual, guardando toda la información en almacenamiento físico. Dicha gestión, hace que la realización de las actividades sea muy compleja, lenta, y que haya poca confiabilidad en los datos.

Entre los diversos procesos de gestión académica que se realizan actualmente en la Facultad, el principalmente afectado, es el de inscripción de los estudiantes, en la cual es de suma importancia la información histórica de las notas de las asignaturas inscritas a lo largo de su carrera. La decisión de permitir la inscripción por parte de los estudiantes, ya sea de una determinada asignatura o de un semestre en general, depende en gran medida de dichos datos históricos, por lo que se separa en dos vertientes que hay que verificar.

El primero de los puntos importantes ya mencionados, es que las carreras poseen un sistema de prelación entre asignaturas, el cual consiste en que algunas materias dependen de otras. Se realiza de esta manera ya que existen materias básicas, cuya aprobación es indispensable para la inscripción de las correspondientes asignaturas posteriores, así como el orden en que debe ir establecido mediante un nivel de prioridad en el que se deben obtener los conocimientos a lo largo de la carrera.

A su vez, el otro aspecto importante que hay que tomar en cuenta con respecto a la información histórica de los estudiantes, es que la facultad, y la universidad en general, posee distintas leyes y normas que rigen el proceso de inscripción tomando en cuenta el desempeño de los estudiantes en el semestre inmediato transcurrido. Dichas normas se establecen en distintos niveles, Ley de Universidades, Normas de rendimiento mínimo, Condiciones de Permanencia,

por parte de la Universidad Central de Venezuela y normativas internas dentro de cada Facultad y Escuela en particular.

No obstante, existen otros procesos de gestión académica como por ejemplo consulta de horario, retiro de asignaturas, generación de listados de estudiantes y de documentos como kardex y constancias de estudio, visualización de historial, entre muchos otros, que también se ven afectados por el manejo manual de la información.

Es por estos motivos, que se planteó como objetivo General del Trabajo de Seminario: Analizar los requerimientos para el desarrollo de un Sistema Web para la Gestión del proceso académico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, que permita automatizar los principales procesos estudiantiles, buscando así, aumentar tanto la eficiencia en cuanto a los tiempos de respuesta y ejecución de cada uno, como la confiabilidad de la data en general.

Entre los objetivos específicos de la propuesta tendremos los siguientes:

1. Investigar sobre aplicaciones relacionadas con los procesos de gestión académicas que se han realizado en los últimos años.
2. Investigar sobre aplicaciones relacionadas con los procesos de gestión académicas que se han realizado en los últimos años.
3. Definir los requerimientos del sistema a desarrollar.
4. Investigar y seleccionar la metodología de desarrollo a utilizar.
5. Seleccionar las tecnologías a utilizar: lenguajes de programación, frameworks, sistemas manejadores de bases de datos, entre otros.
6. Definir la propuesta formal de Trabajo Especial de Grado, justificación, objetivos, arquitectura, metodología de desarrollo y descripción de la aplicación a desarrollar.



El presente documento se encuentra estructurado por tres capítulos. El primero de ellos está relacionado con la propuesta de Trabajo Especial de Grado a realizar, donde se hablara sobre el contexto y de los problemas con la situación actual de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, y de esta manera justificar la realización del proyecto, así como proponer el método de desarrollo y plan de trabajo que se seguirá para la satisfactoria realización de las actividades. El segundo capítulo consta de la definición y explicación de las aplicaciones web, la cual es el tipo de herramienta que se desarrollará como solución del problema. El tercer y último capítulo define las tecnologías específicas con las que se procederá a implementar la solución planteada, seleccionadas por los estudiantes en base a las características y requerimientos del sistema.

## **Capítulo I**

### **Propuesta de Trabajo Especial de Grado**

#### **1.1 Contexto de la investigación**

La presente investigación se basa en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. La misma es una institución académica, que promueve la participación y la excelencia en la formación de recursos humanos y en la producción integral del conocimiento formal en las áreas estratégicas de su competencia.

La Facultad de Arquitectura y Urbanismo a través de la Escuela de Arquitectura otorga el título de Arquitecto. Este profesional está capacitado fundamentalmente para organizar y diseñar espacios habitables, y resolver problemas relacionados con el medio ambiente, además, investiga sobre sistemas constructivos, elabora proyectos de diseño de edificaciones de todo tipo, inspecciona y supervisa obras civiles y remodela edificaciones.

No obstante, en estos momentos enfrenta una dificultad con los procesos académicos de los estudiantes que ha ocasionado un incremento de la complejidad con la cual realiza la prestación de sus servicios.

Luego de investigar cómo se llevaban a cabo los procesos académicos estudiantiles, tomando por ejemplo el proceso de inscripción de sus estudiantes, pudimos percatarnos de la necesidad de facilitar dichos trámites tanto para la población estudiantil como para la docente y administrativa a través de una herramienta tecnológica que permita automatizarlos y aumentar la eficiencia de su gestión.

#### **1.2 Descripción de los procesos**

Empezando por el proceso de inscripción de la Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela

como punto de partida de todos los semestres, ya que es obligatorio para todos los estudiantes de la Escuela, debido a que en éste, el estudiante se encarga de seleccionar las asignaturas que cursará durante el siguiente periodo académico.

Desde los últimos dos semestres (II-2017 y I-2018) el sistema para la gestión académica de los estudiantes de la universidad llamado UXXI, era utilizado por la mayoría de las unidades de control de estudios de las facultades de la universidad (exceptuando las Facultad de Ciencias y la Facultad de Ingeniería), pero en consecuencia de una situación que venía enfrentando la universidad, que se explicará a mayor detalle durante el documento, dejó de prestar servicio. A raíz de esto se generó una profunda crisis en la población universitaria, ya que no se pudo seguir prestando servicio a los procesos que realizaba UXXI, como por ejemplo, el proceso de inscripciones de un nuevo período académico.

En consecuencia, las unidades de control de estudios afectadas tuvieron que empezar a tomar medidas de emergencia para afrontar dicha crisis y tratar de seguir prestando los servicios a los estudiantes de alguna manera. Específicamente la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela continuó realizando el proceso de inscripción de los estudiantes en los semestres 2018-1 y 2018-2 de manera manual, al igual que la administración de las inscripciones. A continuación se describe cómo se realiza actualmente el proceso:

1. La unidad de control de estudios publica en la página de la facultad la “Oferta Docente” del semestre, que consta de las materias a ofertar junto a los docentes y las secciones de cada una. Posteriormente esta información es divulgada por las redes sociales y publicada en la cartelera de la oficina de control de estudios.
2. Una semana antes de la inscripción, se publica el horario de las distintas materias y el orden de los estudiantes dependiendo de sus notas del semestre anterior. Cada

estudiante luego de revisar la oferta, hacen su horario de manera manual, intentando todas las posibles combinaciones con las materias disponibles y que puedan inscribir según su historial académico. Existe un formato de planilla de inscripción que el estudiante debe descargar de la página web de la Facultad, imprimir y luego plasmar las asignaturas, horarios y secciones seleccionadas.

3. El día de la inscripción los estudiantes acuden en el horario que les corresponda por cita horaria, el personal de control de estudios junto a algunos voluntarios son los encargados de realizar las inscripciones, manejando la disponibilidad de materias en una computadora de escritorio con conexión a internet, ya que utilizan las hojas de cálculo de Google, mientras que las inscripciones de los estudiantes se van anotando en físico y se almacenan las hojas del formato de inscripción. Cabe destacar que este paso es sumamente tedioso tanto para los que inscriben, por la presión de los estudiantes, como para los mismos estudiantes en caso de que el proceso se retrase por factores externos (falla en conexión de internet, demora de personal, entre otros). Este paso puede llegar a tomar entre 2 a 3 días si todo sale con normalidad.
4. Finalmente, cuando se terminan todas las inscripciones, el personal de control de estudios archiva las hojas de inscripciones debidamente identificadas por semestres.

Otros procesos como el retiro de materias, las constancias de inscripción, constancias de estudio, listado de estudiantes por materias, Kardex académico, entre otros, también se realizan de forma manual. Con ellos se tiene que revisar una por una las hojas de inscripciones dentro de los archivos para poder verificar la información requerida según el caso. Dependiendo de la demanda durante el semestre, las solicitudes de estos procesos pueden llegar a ser rechazadas por motivos de tiempo al no poder responder todas con la capacidad humana disponible.

### **1.3 Planteamiento del problema**

El proceso manual para la gestión de la información de los estudiantes y sus respectivas asignaturas inscritas, hace que sea muy difícil llevar el control de la misma. Es de suma importancia tomar en cuenta su información histórica y lo que implica con respecto a la permisología al momento de inscribir ciertas asignaturas, ya sea por cumplir con el sistema de prelación, como con acatar las leyes y normas de la Universidad y de la Facultad. Actualmente no hay otra manera de realizar dichos procesos para la gestión, más que revisar manualmente el almacenamiento físico donde se encuentra dicha información del pasado de los estudiantes, para así verificar que en efecto cumplen con las premisas expuestas anteriormente. Además de hacerlo muy tedioso, hay alta probabilidad de que la información no sea consistente ni confiable, y por ende, que haya gran cantidad de errores; como por ejemplo que un estudiante inscriba un semestre en el cual está penalizado, o que un estudiante inscriba una asignatura sin haber aprobado la que la precede.

Anteriormente, la facultad disponía de un sistema que permitía manejar los procesos académicos de inscripción, kardex, constancias de estudios, entre otros, de manera automatizada. Sin embargo, la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela se vio en la necesidad de prescindir de los servicios de dicho sistema, llamado UXXI, debido a la falta de presupuesto para realizar la actualización que el mismo requiere, la cual en diciembre del año 2015 estaba valorada en 600.000 dólares. Por la falta de mantenimiento, el estado actual de este software es obsoleto, dificultando el buen funcionamiento de los servicios que presta y obligando a realizar los procesos de manera manual, lo cual como explicamos anteriormente es el problema principal y por ende la base de esta investigación.

En otro orden de ideas, procederemos a especificar los artículos que deben ser considerados con respecto al desempeño del estudiante, los cuales son:

**Ley de Universidades:**

Artículo 156.- Los alumnos que resulten aplazados por primera vez en exámenes de reparación en no más de una asignatura pueden inscribirse condicionalmente en todas las del curso inmediato superior y podrán presentar exámenes finales de una y otras en el período ordinario de exámenes. Si la asignatura pendiente tiene prelación sobre alguna o algunas del curso superior no podrán rendirse los exámenes de éstas sin haber aprobado previamente aquella. El Consejo de cada Facultad determinará el orden de prelación de las asignaturas.

Artículo 25°.- Cuando el aspirante favorecido con la equivalencia le hayan sido fijadas asignaturas que corresponden a diferentes cursos, podrá presentar los exámenes en las fechas señaladas conforme al Reglamento de Exámenes. El aspirante queda sujeto al régimen de prelación establecido para cada Facultad, y, en consecuencia, se considerará como no aprobada la asignatura de un curso superior cuando el aspirante fuere aplazado en una o más asignaturas de un curso inferior, si tales asignaturas fueren prelativas a las del curso inferior.

**Normas sobre el rendimiento mínimo y condiciones de permanencia de los alumnos en la U.C.V:**

Artículo 1°. Todo alumno de la Universidad Central de Venezuela deberá lograr un rendimiento académico no inferior a los límites mínimos establecidos en las presentes normas como condición para permanecer con tal carácter en la Universidad.

Artículo 3°. Todo alumno que en un período no apruebe el 25% de la carga académica que curse o que, en todo caso no apruebe por lo menos una asignatura, deberá participar obligatoriamente en el procedimiento especial de recuperación establecido en estas normas.

Artículo 6°. El alumno que al final del semestre de recuperación no alcance nuevamente a aprobar el 25% de la carga académica que cursa o en todo caso a aprobar por lo menos una asignatura, no podrá reinscribirse en la Universidad Central de Venezuela, en los dos semestres siguientes. Pasados éstos, tendrá el derecho de reincorporarse en la Escuela en la que cursaba sin que puedan exigir otros requisitos que los trámites administrativos usuales. Igualmente, podrá inscribirse en otra Escuela diferente con el Informe favorable del Profesor Consejero y de la Unidad de Asesoramiento Académico de la Escuela a la cual pertenecía, y la aprobación por parte del Consejo de Facultad a la cual solicita el traslado.

Artículo 7°. El alumno que, habiéndose reincorporado conforme al artículo anterior, dejare nuevamente de aprobar el 25% de la carga que curse, o en todo caso, el que no apruebe ninguna asignatura durante dos períodos consecutivos, no podrá incorporarse más a la misma Escuela o Facultad, a menos que el Consejo de Facultad, previo estudio del caso, autorice su reincorporación.

Artículo 8°. El Consejo de Facultad podrá autorizar, en casos excepcionales que a su juicio lo ameriten, la reinscripción inmediata del alumno que se encuentre en el supuesto previsto en el artículo 6° de estas normas, previo informe favorable y razonado del respectivo Profesor Consejero y a recomendación del Consejo de la Escuela si lo hubiera.

Artículo 9°. Las Facultades y Escuelas que lo estimen conveniente podrán organizar, con la autorización del Consejo Universitario, exámenes especiales de recuperación, cuya aprobación permita la reincorporación inmediata de quienes se hallen dentro del plazo de separación de la Universidad por aplicación de las presentes normas.

Dichas leyes deberían cumplirse en todo momento, pero dada la problemática actual, velar por el cumplimiento de las mismas se hace cuesta arriba para el personal encargando, al tener que manejar toda la data histórica en físico y de manera manual. Por estas razones mencionadas es que la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela desea realizar su propio sistema que pueda abarcar las necesidades estudiantiles dentro de su propia capacidad de mantenimiento, costos y cantidad de estudiantes.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

En vista de las problemáticas mencionadas anteriormente, causadas por el manejo manual y el almacenamiento físico de los datos de los procesos de gestión estudiantil de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela y de que no se tiene una solución a corto plazo para el problema principal ocasionado con el cese de prestación de servicios del sistema UXXI, la Universidad generó un software propio, el cual representa una alternativa ante la problemática. Sin embargo para hacer efectivo su uso en toda la universidad, la UCV debe invertir una alta suma de dinero en: equipos, instalaciones, personal y conectividad, lo que también hace inviable su implementación inmediata, pues es conocida la grave crisis presupuestaria por la cual atraviesa nuestra casa de estudios. Adicionalmente, aunado al factor económico, la implementación de dicho sistema en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo no ha sido factible debido a que las reglas de negocios son distintas con respecto a las demás



facultades y tampoco se cuenta con la autorización necesaria de las autoridades, obligando a que todos los procesos académicos sean llevados a cabo de manera manual.

Es por esto que es necesario llevar a cabo un proceso de análisis y diseño de una solución en forma de un sistema web que permita la automatización de dichas actividades de gestión académica. De esta manera, buscar acelerar los tiempos de culminación de cada proceso realizado, y así evitar demoras, y en el peor de los casos, producir una suspensión forzada de uno o más de los servicios prestados, lo cual afectaría gravemente a todos los miembros de la comunidad, ya sea estudiante, docente, o personal administrativo.

Adicionalmente, se obtendrá una validación confiable de los datos involucrados con cada proceso, con la que se podrá disminuir el riesgo de accidentes o problemas relacionados con errores debido a la intervención humana al realizar cualquier tipo de operación que necesite verificación sobre los datos almacenados; evitando que puedan afectar la consistencia de los resultados.

## **1.5 Objetivo general**

Analizar los requerimientos para generar una propuesta de desarrollo de un Sistema Web para la Gestión del proceso académico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela.

## **1.6 Objetivos específicos**

1. Analizar los requerimientos de los procesos de gestión académica estudiantil de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela
2. Seleccionar la arquitectura del sistema web a desarrollar que cumpla con los requerimientos previamente analizados

3. Determinar las tecnologías de desarrollo que mejor se adapten a los requerimientos y necesidades del sistema web a desarrollar
4. Diseñar interfaces de usuarios, accesibles y usables para el fácil e intuitivo uso por parte de los diferentes tipos de usuarios involucrados con la aplicación
5. Modelar el esquema lógico y físico de la base de datos donde será alojada toda la información solicitada por el servidor el correcto funcionamiento del sistema
6. Aplicar pruebas de aceptación, usabilidad y funcionalidad a la aplicación con el fin de la verificación de su calidad.
7. Implementar la aplicación web en un servidor de producción perteneciente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela.

## **1.7 Alcance**

Se quiere lograr una primera versión del sistema web, que sirva como base escalable para la incorporación de futuros módulos, y de esta manera adopte mayor robustez a través del tiempo. Se busca analizar la manera más eficiente de realizar el desarrollo de la aplicación, la cual tendrá como objetivo principal la automatización del proceso de inscripciones de la Facultad, adicionalmente, se implementarán otros procesos importantes de administración y gestión académica que actualmente son llevados a cabo manualmente. Procederemos a describir más a fondo dichas funcionalidades separándolas por medio de una clasificación de los distintos tipos de usuarios identificados a los cuales la plataforma le ofrecerá sus servicios.

- **Estudiante**

Inscripción: podrá inscribir las asignaturas que le corresponden en el determinado semestre que esté cursando al momento de hacerlo. El sistema proporcionará todas las validaciones pertinentes con respecto a la permisología de la inscripción, tomando en cuenta su información histórica previamente almacenada en la base de datos.

Consulta de horario: en caso de estar en el transcurso de un periodo lectivo, y de haberse inscrito satisfactoriamente, podrá visualizar su horario, junto con la descripción de las asignaturas, docentes y aulas asignadas.

Retiro de asignaturas: será capaz de hacer el retiro de asignaturas que haya inscrito en un determinado periodo lectivo que no esté en disposición de seguir cursando. Para esto, deberá estar dentro de la fechas necesarias que le permitan hacerlo, previamente establecidas por el personal administrativo de la facultad.

- **Docente**

Generar listado: contará con la funcionalidad de generar un listado con las asignaturas que dicta en un periodo lectivo, que a su vez cuente con información relevante con respecto a cada una, horarios, código, coordinador y estudiantes inscritos.

Ver historial: así como podrá ver el listado y la información de sus asignaturas actuales, podrá visualizar toda la información histórica con respecto a las asignaturas que haya dictado a lo largo de su carrera hasta el momento.

- **Coordinador de asignatura**

Su trabajo es velar y supervisar el correcto desenvolvimiento de las asignaturas y los docentes de las mismas a su cargo, por lo que podrá visualizar esta información en el sistema. Adicionalmente, al también ser un docente, será capaz de beneficiarse de las funcionalidades que ofrecerá el sistema para este tipo de usuario.

- **Administrador**

Será el usuario encargado de administrar el sistema, usado por los trabajadores de la facultad. Su función principal será la carga de la planificación del periodo lectivo, como lo son las diferentes asignaturas ofertadas, así como los docentes encargados de dictar cada una con sus respectivos horarios, secciones, y aulas. Dicha carga de datos se deberá hacer con anticipación al inicio del proceso de inscripciones.

Con respecto a la identificación de los distintos tipos de usuarios que le darán uso a la plataforma, adicionalmente a las funcionalidades previamente explicadas, se desarrollará un módulo de autenticación en el que los usuarios deberán iniciar sesión según el rol que tengan.

## **1.8 Antecedentes**

### **UXXI**

UXXI (UNIVERSITAS XXI), es un sistema o software propietario de origen colombiano para la gestión académica que proporciona a las Universidades e Instituciones de Educación Superior una completa y eficiente automatización de sus procesos administrativos. Mejora la calidad en el tratamiento de la información sobre los estudiantes y permite realizar una gestión eficaz y coordinada entre todas las áreas y servicios universitarios. Dispone de una serie de componentes y capacidades de parametrización que permiten a las universidades una implantación flexible y por fases, adaptándose así a sus prioridades y a sus procesos de gestión.

### **FIUCV - Control de Estudios**

Es un sistema semi-automatizado desarrollado en PHP por la facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela para la gestión de los servicios estudiantiles. Se encarga de ejecutar, controlar y supervisar los procesos de inscripción y registro de estudiantes, recibe las solicitudes estudiantiles de tipo académico, expide certificaciones y supervisa el proceso para

otorgar títulos en las diversas carreras que ofrece la Facultad. Junto con la División de Programación Docente, administra el Sistema Automatizado de Control de Estudios, administra y supervisa el archivo personal de los estudiantes de la Facultad.

## **CONEST**

Es un proyecto que ha tenido como primer objetivo desarrollar un Sistema que automatice la gestión académica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, incentivando la participación de forma activa de estudiantes, docentes y el personal administrativo que forman parte de esta comunidad.

### **1.9 Propuesta de solución**

En la actualidad, la tecnología ha tenido un auge y un impacto muy grande por los avances que se vienen haciendo. Cada día son más los problemas que se resuelven con sistemas que automatizan y no solo facilitan sino que mejoran gran cantidad de procesos en todas las áreas y alrededor de todo el mundo.

Una de las soluciones más importantes que se han venido creando a lo largo de los últimos años son los sistemas web, ya que usan la red de internet para tener acceso a los sistemas desde cualquier parte del mundo, con tan solo tener acceso a una computadora o un teléfono inteligente.

En vista de la problemática causada por el manejo manual que se utiliza en la actualidad a través de hojas de papel y cajas de cartón para llevar el control tanto del proceso de inscripción, como de la data histórica de las notas en semestres anteriores de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, se decidió crear una solución en forma de sistema web con el uso de la tecnología. De esta manera se busca automatizar el proceso para facilitar en gran medida las tareas tanto de los estudiantes y docentes, como del

personal administrativo. Adicionalmente, este sistema permitirá agilizar el proceso de inscripción y además disminuir en un alto porcentaje la cantidad de errores que pueden surgir durante su ejecución. El sistema se encargará de realizar todas las validaciones pertinentes cuando un estudiante no deba inscribir alguna materia, ya sea por no haber aprobado las asignaturas precedentes, o por no cumplir alguna de las leyes o normas de la universidad por su desempeño el semestre anterior; y además brindará a estudiantes, docentes, y administradores, una interfaz amigable al momento de gestionar toda esta información, como carga y visualización de asignaturas y horarios ofertados durante un semestre, así como qué docente sería el encargado del curso en ese determinado período.

Luego de analizar el problema anteriormente señalado se procede a levantar los distintos casos de uso para nuestro sistema junto a la especificación de cada uno:

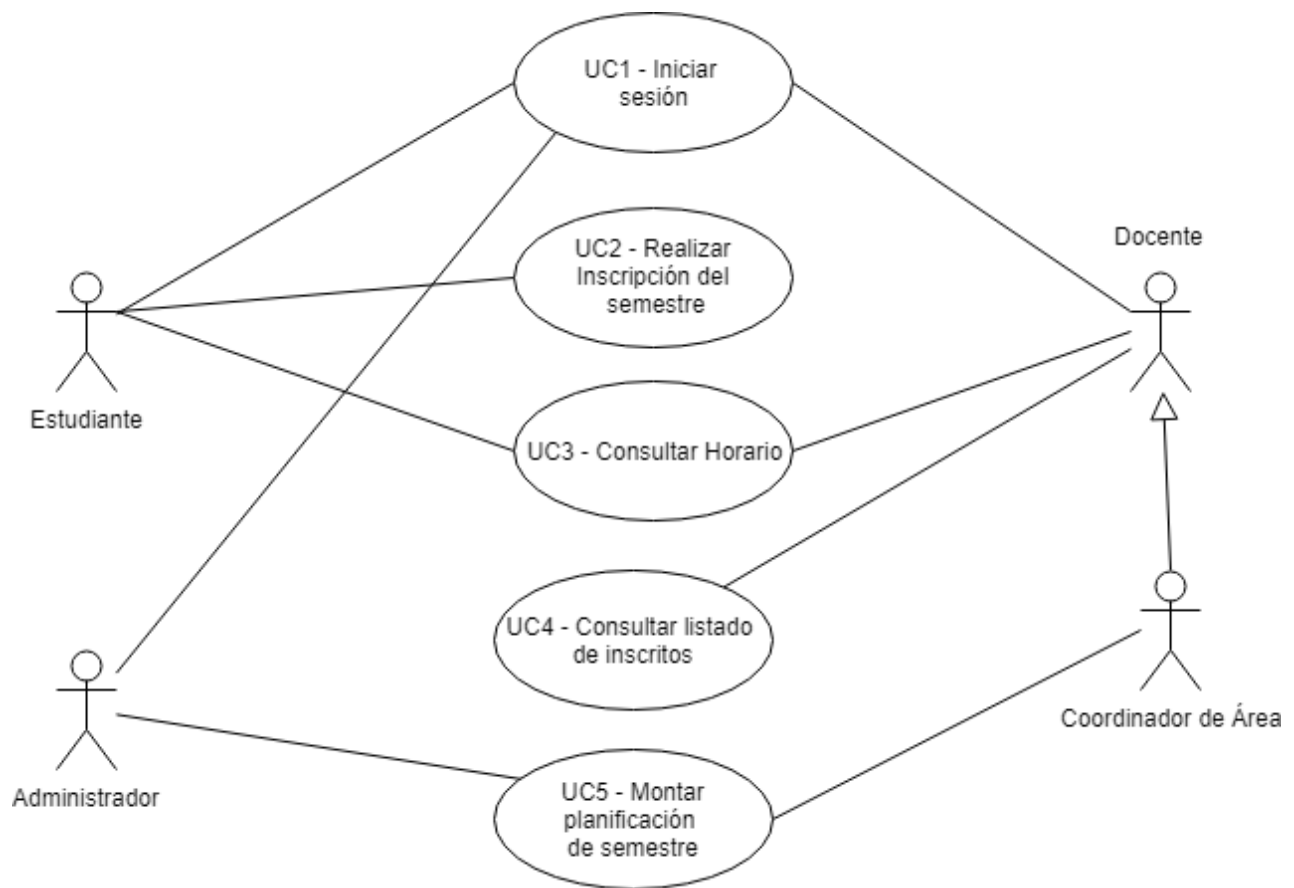


Ilustración 1 Diagrama de casos de uso.

UC1 - Iniciar Sesión		
<b>Descripción</b>	Mecanismo para identificar al usuario según su documento de identidad y contraseña con el que se le concederá el acceso al sistema según su rol.	
<b>Actor/es</b>	Estudiante, Docente, Coordinador de Área y Administrador	
<b>Dependencias</b>	-	
<b>Precondición</b>	El usuario está registrado dentro del sistema.	
Flujo básico	Paso	Acción
	1	El actor ingresa en la página de inicio del sistema.

	2	El sistema muestra la página de inicio con la sección de inicio de sesión.	
	3	El actor introduce la cédula de identidad y su contraseña. Presiona el botón de “Inicio de sesión”.	
	4	El sistema valida los datos enviados por el actor y de existir coincidencia lo redirige al dashboard de usuario. El usuario sólo tiene un rol definido.	
<b>Flujos Alternos</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Paso 4 - Usuario incorrecto.</b>	
		<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
		4	Usuario o contraseña incorrecta, el sistema niega el acceso al dashboard de usuario.
	<b>Caso 2</b>	<b>Paso 4 - Usuario autenticado pero con más de un rol</b>	
		<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
		4	El sistema valida los datos enviados por el actor exitosamente y encuentra que tiene más de un rol disponible. Solicita al actor que seleccione el rol a utilizar.
		5	El actor ingresa el rol para la sesión
		6	El sistema según el rol seleccionado redirige al dashboard correspondiente.
	<b>Postcondición</b>		
	El usuario posee un token de sesión, por lo que puede acceder al sistema		
<b>Comentarios</b>		-	



Tabla 1 Especificación - UC1 Inicio de sesión

UC2 - Realizar inscripción del semestre			
Descripción	Funcionalidad para permitirle al estudiante poder inscribir las materias que cursará el siguiente semestre		
Actor/es	Estudiante.		
Dependencias	● UC1		
Precondición	El usuario inició sesión dentro del sistema.		
Flujo básico	Paso	Acción	
	1	El estudiante ingresa en la opción de “Inscribir Semestre”.	
	2	El sistema muestra la página de la inscripción, con las materias que puede inscribir según su historial académico y las leyes universitarias.	
	3	El estudiante selecciona las materias que desea inscribir.	
	4	El sistema realiza la inscripción del estudiante y deshabilita que pueda volver a inscribirse para ese semestre.	
Flujos Alternos	Caso 1	Paso 2 - El estudiante no tiene permisos para inscribirse.	
		Paso	Acción
		2	El sistema niega la solicitud de inscripción.
	Caso 2	Paso 4 - Al menos una de las materias seleccionadas se quedó sin cupo.	
		Paso	Acción

		4	El sistema indica mensaje de error en la petición y retornar las materias que aún tiene disponible para inscribir.
		5	El estudiante vuelve a seleccionar las materias y envía la solicitud
		6	El sistema realiza la inscripción del estudiante y deshabilita que pueda volver a inscribirse para ese semestre.
Postcondición	El usuario usuario queda inscrito en el semestre.		
Comentarios	Dentro del paso 2 se realizan todas las validaciones con respecto a las leyes descritas en el documento.		

Tabla 2 Especificación - UC2 Realizar inscripción del semestre

UC3 - Consultar Horario		
<b>Descripción</b>	Funcionalidad que le permite al usuario visualizar su horario con las materias asignadas (según su rol), donde podrá consultar el código y nombre de la materia al igual que el aula en el que se imparte la clase.	
<b>Actor/es</b>	Estudiante, Docente, Coordinador de Área.	
<b>Dependencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1</li> </ul>	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión dentro del sistema.	
<b>Flujo básico</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El actor ingresa en la página de principal del dashboard del sistema.

	2	El sistema busca las materias según el rol de actor. En caso que sea estudiante buscará las inscritas. En caso que sea coordinador de área o docente buscará las que dicte.  Luego mostrará un horario con dichas materias según la hora académica.
<b>Flujos Alternos</b>	-	
<b>Postcondición</b>	-	
<b>Comentarios</b>	-	

Tabla 3 Especificación - UC3 Realizar inscripción del semestre.

<b>UC4 - Consultar listado de inscritos</b>		
<b>Descripción</b>	Permitir a los usuarios descargar la lista con los datos básicos de los estudiantes que ven la materia dicho usuario imparte.	
<b>Actor/es</b>	Docente y Coordinador de Área.	
<b>Dependencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC1</li> </ul>	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión dentro del sistema.	
<b>Flujo básico</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El actor ingresa en la página del dashboard del sistema.
	2	El sistema muestra como dashboard principal la sección de listado de usuarios con enlace a los archivos descargables del listado de estudiantes según la materia.
	3	El actor selecciona el listado que desea generar

	4	El sistema comienza la descarga del archivo seleccionado
<b>Flujos Alternos</b>	-	
<b>Postcondición</b>	El usuario obtiene el listado de los estudiantes inscritos en su materia en un archivo con formato excel.	
<b>Comentarios</b>	-	

Tabla 4 Especificación - UC4 Consultar listado de inscritos.

<b>UC5 - Montar planificación del semestre</b>		
<b>Descripción</b>	Funcionalidad que permite la carga de la planificación del semestre antes de realizar las inscripciones	
<b>Actor/es</b>	Administrador y Coordinador de Área.	
<b>Dependencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC1</li> </ul>	
<b>Precondición</b>	El usuario inició sesión dentro del sistema.	
<b>Flujo básico</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El actor ingresa a la opción del menú “Crear nuevo semestre”.
	2	El sistema muestra una página donde se encontrarán los formatos requeridos para montar la planificación del semestre. A su vez también incluye una sección para cargar el archivo que contiene la planificación.
	3	El actor sube al sistema la planificación.

	4	El sistema verifica el formato del archivo y procede a crear las materias para el nuevo semestre según lo descrito en la planificación. Luego crea la inscripción del nuevo semestre según los plazos establecidos.	
<b>Flujos Alternos</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Paso 4 - El formato del archivo es incorrecto</b>	
		<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
		2	El sistema niega la solicitud de creación del semestre y muestra el motivo por el que fue rechazada.
<b>Postcondición</b>	La inscripción del semestre se habilita según lo especificado en el archivo de planificación.		
<b>Comentarios</b>	-		

Tabla 5 Especificación - UC5 Montar la planificación del semestre.

### 1.10 Método de desarrollo

Durante el desarrollo de la solución propuesta se trabajará con una adaptación de Scrum, el cual es un marco de trabajo ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

Scrum, por ser una metodología empírica y flexible, no es necesario aplicarla al 100% incluyendo todos los artefactos, reuniones y procesos involucrados en ella, se pueden aplicar los necesarios para llevar a cabo una determinada actividad que no la requiera en su totalidad. Este proyecto es un ejemplo de dicho caso, ya que, será un trabajo que no será llevado a cabo por un

equipo o empresa. Sin embargo, si se siguieron algunos principios para sacar el mayor provecho de los procesos ágiles de desarrollo, estos fueron algunos de los seleccionados:

- Flexibilidad a cambios: alta capacidad de reacción ante los cambios de requerimientos generados por necesidades o evoluciones del proyecto.
- Mayor calidad del software: la metódica de trabajo y la necesidad de obtener una versión funcional después de cada iteración, ayuda a la obtención de un software de calidad superior.
- Reducción de riesgos: llevar a cabo las funcionalidades de más valor en primer lugar y de conocer la velocidad con la que se avanza en el proyecto, permite despejar riesgos eficazmente de manera anticipada.

Algunos artefactos a usar durante el desarrollo:

- Product backlog: es un listado de todas las tareas que se pretenden hacer durante el desarrollo de un proyecto. Deben tener una ponderación en cuanto a la prioridad tanto en importancia como en necesidad para el cliente.
- Sprint backlog: es una porción de las actividades que están en el product backlog con el fin de ser realizadas en un sprint.
- Sprint: es el corazón de Scrum, es un intervalo de tiempo, generalmente entre 2 y 4 semanas, en el cual se espera realizar las actividades del sprint backlog con el fin de generar un incremento en el proyecto. El mismo comienza con una planificación, y termina con una retrospectiva en la que se evalúa el resultado del proceso.

Adicionalmente Scrum posee una serie de roles que diferencian tipos de tareas entre los integrantes de un proyecto, se decidió prescindir de algunos roles ya que, como establecimos anteriormente, es una metodología flexible, y para este caso no será necesario ya que el proyecto

será desarrollado por dos tesistas y no por un equipo de trabajo o empresa. Aún así, los estudiantes formarán parte de rol SDT (equipo de desarrollo de Scrum por sus siglas en inglés) y se tendrán a las tutoras como los Product Owner (dueños de producto) que se encargarán de velar por el cumplimiento de lo acordado.

### 1.11 Plan de trabajo

Siguiendo el planteamiento expuesto en el ítem pasado con respecto a la adaptación de Scrum como método de desarrollo, se procederá a definir los sprint que conformarán el desarrollo del proyecto. Estará compuesto por un total de cinco sprints con una duración aproximada de dos semanas cada uno, que como sumatoria se obtiene un resultado de tres meses para la completación de la totalidad del product backlog.

Cada sprint estará compuesto por las siguientes actividades:

<b>Sprint</b>	<b>Duración</b>	<b>Actividades</b>
N° 1	1 semana: desde el 04/03/2019 hasta el 08/03/2019	Definición de estructura de datos. Confección de diagramas de flujo y de entidad relación. Elaboración de mock ups para preparación del modelo de vistas. Preparación de ambiente de desarrollo.
N° 2	2 semanas: desde el 11/03/2019 hasta el 22/03/2019	Implementación de arquitectura de back-end. Desarrollo del módulo de autenticación.
N° 3	2 semanas: desde el 25/03/2019 hasta el 05/04/2019	Desarrollo de las funcionalidades de los distintos roles.
N° 4	2 semanas: desde el	Desarrollo de front-end, todas las vistas necesarias.

	08/04/2019 hasta el 19/04/2019	
N° 5	1 semanas: desde el 22/04/2019 hasta el 26/04/2019	Despliegue de plataforma en ambiente de pruebas.

Tabla 6. Plan de trabajo

Teniendo en cuenta el contexto y las necesidades en la que se ve envuelta la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, es de suma importancia hacer uso de la tecnología para resolver gran parte de los problemas que se ven reflejados al realizar los procesos de gestión académica de los estudiantes y del personal trabajador de forma manual. Con los objetivos planteados y el alcance bien definido, será posible desarrollar un sistema que facilite las tareas diarias de las personas que hacen vida en la facultad. El método de desarrollo junto al plan de trabajo establecidos, serán de gran ayuda para que los objetivos se cumplan de manera satisfactoria en los tiempos propuestos.



## **Capítulo II**

### **Sistemas Web**

En el presente capítulo podremos encontrar la definición, características e importancia de los sistemas web, lo cual es el tema central del trabajo que estamos desarrollando. Así mismo, presentaremos algunos ejemplos que podrán ayudar a entender mejor a qué nos referimos cuando hablamos de sistemas web.

#### **2.1 Definición de Sistema Web**

Un sistema web es una herramienta que se usa para resolver un problema haciendo uso de la tecnología. Funcionan mediante la comunicación entre un cliente (usualmente un navegador web, en un computador o un teléfono inteligente) y un servidor, el cual proporciona toda la información necesaria a ser desplegada para el usuario.

Los sistemas web han venido obteniendo cada vez más importancia con el paso de los últimos años gracias al valor que ofrecen como solución a una inmensa cantidad de problemas, así como automatización de largos y tediosos procesos. A su vez, por la facilidad que brindan al momento de hacer actualizaciones, mantenimiento y distribución hacia los usuarios. Sin mencionar una de sus ventajas más importantes como es la ubicuidad que le brinda el hecho de estar en la red de internet, de manera que se puede acceder a ellas desde cualquier parte del mundo.

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

## 2.2 Características

**Multiplataforma:** ya que toda su información proviene de un servidor, el cual tiene compatibilidad con cualquier explorador web instalado sobre cualquier dispositivo sin importar el tipo de hardware o software que posea. Esta característica se extiende a que los sistemas web tienen menos problemas y errores (en informática conocidos como bugs) ya que no están desarrolladas de forma tal que corran sobre una tecnología específica, de esta manera, una misma versión puede correr sobre distintos sistemas operativos lo cual disminuye notablemente la cantidad de los mencionados bugs que pueden surgir durante su utilización.

**Actualización y mantenimiento:** es muy fácil realizar actualizaciones y mantenimiento de sistemas web, ya que al estar alojados en la nube, solo requieren que se despliegue la nueva versión sobre el servidor en el que están alojadas, de manera que los usuarios no deben hacer ningún tipo de descarga para acceder a los cambios.

**Acceso:** al estar alojadas en la red de internet, los usuarios pueden acceder fácilmente a ellas desde cualquier dispositivo mediante un navegador, esto provee una infinita cantidad de posibilidades para hacer uso de estas herramientas.

**Seguridad de los datos:** al ser herramientas que tienen toda la información alojada en un servidor en la nube, los datos están seguros y tienen un fácil acceso, ya que no se pierden en caso de posibles daños en un determinado hardware. Si un disco duro sufre de fallas se puede acceder a la herramienta, y por ende a la información, desde cualquier otro dispositivo con un navegador.

**Requiere de acceso a internet:** aunque la gran mayoría de las características son ventajas, este tipo de sistemas requieren que el dispositivo que accede a ellos esté conectado a la red de internet. Sin embargo, con lo importante que se ha vuelto la tecnología a lo largo de los últimos años, prácticamente hay acceso a internet en casi todos los lugares del mundo.

## 2.3 Arquitectura

El tipo de arquitectura que comúnmente mejor se adapta a este tipo de soluciones es la de cliente/servidor con tres capas. La cual consiste en un intercambio de información entre un servidor web en donde está alojado el sistema, y un cliente, en este caso un navegador en un computador, por medio de peticiones haciendo uso de los protocolos http. La tercera capa es la base de datos, un repositorio centralizado donde se encuentran todo los datos del sistema.

Los browsers piden páginas (almacenadas o creadas dinámicamente) con información a los servidores web. En la mayoría de los ambientes de desarrollo de sistemas Web, las páginas contienen código HTML y scripts dinámicos, que son ejecutados por el servidor antes de entregar la página.

Una vez que se entrega una página, la conexión entre el browser y el servidor Web se rompe, es decir que la lógica del negocio en el servidor solamente se activa por la ejecución de los scripts de las páginas solicitadas por el browser (en el servidor, no en el cliente). Cuando el browser ejecuta un script en el cliente, éste no tiene acceso directo a los recursos del servidor.

La colección de páginas son en una buena parte dinámicas, y están agrupadas lógicamente para dar un servicio al usuario. El acceso a las páginas está agrupado también en el tiempo (sesión). Los componentes de un sistema Web son:

1. Lógica de negocio: la cual define los procesos que involucra el sistema, y contiene el conjunto de operaciones requeridas para proveer el servicio.
2. Administración de los datos: manipulación de BD y archivos.
3. Interfaz: acceso y funcionalidad a través de los navegadores web.

## 2.4 Ejemplos

**Contract Room (<https://www.contractroom.com/>)**

Es un sistema de gestión de contratos (de todo tipo) en línea, que permite centralizar los procesos que involucra generar este tipo de documento. Este sistema además facilita el manejo posterior de dichos contratos permitiendo acciones como modificaciones, seguimiento de historial, firma en línea, manejo de plantillas, entre otros; reduciendo así los gastos operativos que genera contar con la presencia de las partes involucradas y la inversión de tiempo que esto demanda, lo que se traduce en mayor productividad para los usuarios gracias al uso de la tecnología.

**Tabata Desk (<https://tabatadesk.com/>)**

Es una aplicación diseñada para establecimientos que ofrecen servicios de actividades físicas de todo tipo alrededor del mundo. La misma, permite tanto a los administradores como a los usuarios, verificar la disponibilidad de las clases en tiempo real e inscribirse o retirarse de las mismas a través de un sistema centralizado en línea sin necesidad de tener ningún tipo de contacto. Esta herramienta facilita el manejo del tiempo de los beneficiarios, además de permitir la emisión de reportes que pueden ser relevantes a nivel de estadísticas para los administradores.

**Amazon (<https://www.amazon.com/>)**

Es un sistema que permite realizar compras desde casi cualquier parte del mundo con sólo tener un dispositivo con acceso a internet. El mismo permite la búsqueda de cualquier tipo de producto, ofrece diferentes opciones de vendedores, opera las 24 horas del día y realizan entregas hasta la dirección que el usuario desee. Adicionalmente, es una herramienta que minimiza errores relacionados con estafas al momento de realizar los pagos, ya que la información que el usuario suministra es totalmente confidencial y también permite el rastreo de los productos. Esta aplicación web reduce considerablemente los gastos de tiempo y dinero para los beneficiarios, y además es una ventana para los cientos de vendedores que ofrecen sus

productos en una plataforma que les permite operar sin los gastos que implica un establecimiento comercial.

## **2.5 Importancia**

Los sistemas web han cobrado una gigante importancia en los últimos años por diversas razones:

Se pueden utilizar desde cualquier dispositivo móvil o computador con acceso a internet, esto le da una gran facilidad de acceso alrededor de todo el mundo.

Permiten la comunicación directa e inmediata sin importar la distancia o el tiempo.

Facilitan la optimización de los procesos y disminuyen considerablemente gastos de tiempo y energía en relación al trabajo que es realizado de manera manual, lo que se traduce en reducción de costos y manejo eficiente del tiempo.

Permiten el almacenamiento de información masiva y posteriormente facilitan el acceso y manejo de la misma; y adicionalmente aumentan la confiabilidad ya que, según las funcionalidades que tenga el sistema, se puede lograr que la información se encuentre resguardada.

En la mayoría de los casos son escalables, lo cual posibilita que sean modificados y se realicen actualizaciones y mejoras que se adapten a las necesidades de los usuarios.

El auge de los sistemas web a nivel mundial ha sido contundente y totalmente justificado ya que los beneficios que ofrece a los usuarios son numerosos. Tanto a nivel corporativo y comercial como a nivel personal, la simplificación para la realización de las tareas es lo que hace que cada día más personas quieran sumarse a la era digital y disfrutar de las múltiples ventajas que los sistemas web tienen para ofrecer.

## **Capítulo III**

### **Tecnologías de desarrollo**

#### **3.1 Concepto**

Al momento de realizar un desarrollo web, la decisión del tipo de tecnología a usar es de suma importancia. Con el auge que han cobrado los sistemas web en la última década, se han creado multitud de aplicaciones, frameworks, librerías, arquitecturas y sistemas de publicación en diferentes versiones que a su vez reciben cambios o mejoran con el tiempo. Hay que tomar en cuenta los requerimientos que demanda el sistema a desarrollar, ya que existen tecnologías que aplican mejor para ciertas características que otras.

A la hora de seleccionar el lenguaje con el cual trabajar, es importante conocer las diferencias y singularidades de cada uno de ellos, sus ventajas e inconvenientes, en función de la plataforma para la que estemos desarrollando nuestro proyecto. Además, también conviene familiarizarse con el concepto framework, cada vez más extendido, y que hace referencia al conjunto de buenas prácticas, módulos y librerías de cada lenguaje para abordar proyectos y necesidades concretas.

A continuación se procederá a describir las tecnologías y la arquitectura seleccionadas para el desarrollo del sistema:

#### **3.2 Arquitectura propuesta**

##### **3.2.1 Front-End: Lado Cliente**

Son todas aquellas tecnologías usadas para desarrollar una aplicación web del lado del cliente, que en este caso son los navegadores web. Mediante ellas, el usuario es capaz de interactuar con el sistema, es decir, tener acceso a todas las vistas y realizar la carga de datos

necesarios que posteriormente serán almacenados o procesados. Los lenguajes y frameworks propuestos para el desarrollo del sistema serán los siguientes:

**HTML:** por sus siglas en inglés, Hyper Text Markup Language, que en español significa Lenguaje de Marcado de Hipertexto, es el lenguaje empleado para la creación, diseño y desarrollo de las aplicaciones web, y como su nombre lo indica, está basado en la forma en la cual creamos las marcas o señaladores para los Enlaces o Hipertextos. Dicho lenguaje es interpretado por el navegador web, creando así la vista y los hipervínculos a los que puede acceder el usuario.

**CSS3:** por sus siglas en inglés Cascading Style Sheets, traducido literalmente al español, como Hojas de estilo en cascada, es un lenguaje para especificar cómo los documentos se presentan a los usuarios. Definiendo todos los estilos que requiere la aplicación según lo que se quiere.

**JavaScript:** es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza 10 principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS).

**Angular:** es un framework de JavaScript de código abierto, mantenido por Google, que se utiliza para crear y mantener aplicaciones web de una sola página. Su objetivo es aumentar las aplicaciones basadas en navegador con capacidad de Modelo Vista Controlador (MVC), en un esfuerzo para hacer que el desarrollo y las pruebas sean más fáciles.

**SPA:** por sus siglas en inglés Single Page Application, que en español significan aplicación de una sola página, consiste en el tipo de aplicaciones web, en el que todo lo que se muestra y se procesa está dentro de la misma página, de manera que al pasar de una opción a otra no hace falta recargar el navegador, lo normal es que sea un único archivo desde el que se reproduce absolutamente todo.

### **3.2.2 Back-End - Lado del Servidor**

Es el componente del desarrollo web que se encarga de que toda la lógica de una página web funcione. Se trata del conjunto de acciones que pasan en una web pero que no vemos como, por ejemplo, la comunicación con el servidor que realiza el acceso a la base de datos.

#### **Especificaciones del servidor**

**Node JS:** es un entorno Javascript del lado del servidor, basado en eventos. Node ejecuta javascript utilizando el motor V8, desarrollado por Google para uso de su navegador Chrome. Aprovechando el motor V8 permite a Node proporciona un entorno de ejecución del lado del servidor que compila y ejecuta javascript a altas velocidades.

**Express JS:** es una infraestructura de aplicaciones web Node JS mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles.

Existen diversas razones por las cuales se seleccionó Node JS como tecnología de desarrollo, se procederá a ver en detalle las características más importantes, que a su vez son ventajas con respecto a otras tecnologías:

**Velocidad:** una de las características de NodeJS más importantes es su rapidez, lo que ayuda a desarrollar más rápido, ejecutar test de unidad de forma veloz, las aplicaciones se ejecutan mucho más ágiles.



Flexibilidad: porque puede ejecutarse en una variedad de servidores, entre los que destacan Microsoft Windows, Mac OS X y Unix.

Rendimiento: permite crear trabajos de gran calidad y disminuye el margen de experimentar errores técnicos.

Estándar: el hecho de permitir a los desarrolladores escribir en JavaScript tanto del lado del servidor como del lado del cliente hace que la transferencia de datos entre estos puntos sea más rápida y por lo tanto reduce los tiempos de trabajo. Así como el uso de JSON como estructura de datos para el intercambio de información.

Concurrencia: Node JS está orientado a eventos, por lo que es ideal para aplicaciones con alto tráfico de usuarios en tiempo real y el manejo concurrente de las ejecuciones. Esta característica también refleja una disminución de los costos de infraestructura, al no necesitar más de un servidor ya que uno solo puede soportar decenas de miles de conexiones concurrentes.

### **3.3 Bases de Datos**

Son repositorios centralizados donde se encuentra almacenada toda la información perteneciente a un mismo contexto, en este caso un sistema web, ofrece seguridad, fácil gestión, actualización y consulta sobre los datos.

**PostgreSQL:** es un potente sistema de base de datos objeto-relacional de código abierto. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad e integridad de datos.

Se decidió seleccionar PostgreSQL como base de datos principal por todas las ventajas que ofrece, además de ser de código abierto. Adicionalmente, por adaptarse a la perfección al tipo de proyecto que se quiere realizar, al tener estructuras de datos que están directamente relacionadas entre sí. Existen múltiples ORM que permiten una integración sencilla con Node JS.

### **3.4 Sistema de control de versiones**

#### **3.4.1 Git**

Es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente.

#### **3.4.2 Github**

Es una plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git. Aloja un repositorio de código y brinda herramientas muy útiles para el trabajo en equipo dentro del proyecto.

### **3.5 Editores de código**

Son procesadores de texto orientados a la escritura de código fuente de aplicaciones en lenguajes de programación. Generalmente los editores de código soportan varios lenguajes y son capaces de abrir varios archivos a la vez, resaltar su sintaxis y ofrecer ayudas contextuales a la hora de escribir o visualizar el código fuente de las aplicaciones.

Se decidió usar el siguiente editor para la implementación del código:

#### **3.5.1 VS Code**

Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para depuración, control de Git integrado, resaltado de sintaxis, finalización de código inteligente, fragmentos de código y refactorización de código. También es personalizable, de modo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los métodos abreviados de teclado y las preferencias. Es gratuito y de código abierto, aunque la descarga oficial está bajo una licencia de propietario. Visual Studio Code se basa en Electron, un marco

que se utiliza para implementar aplicaciones Node.js para el escritorio que se ejecuta en el motor de diseño Blink.

Finalmente, la arquitectura propuesta para la solución del sistema web especificado en el trabajo de investigación posee la siguiente estructura:

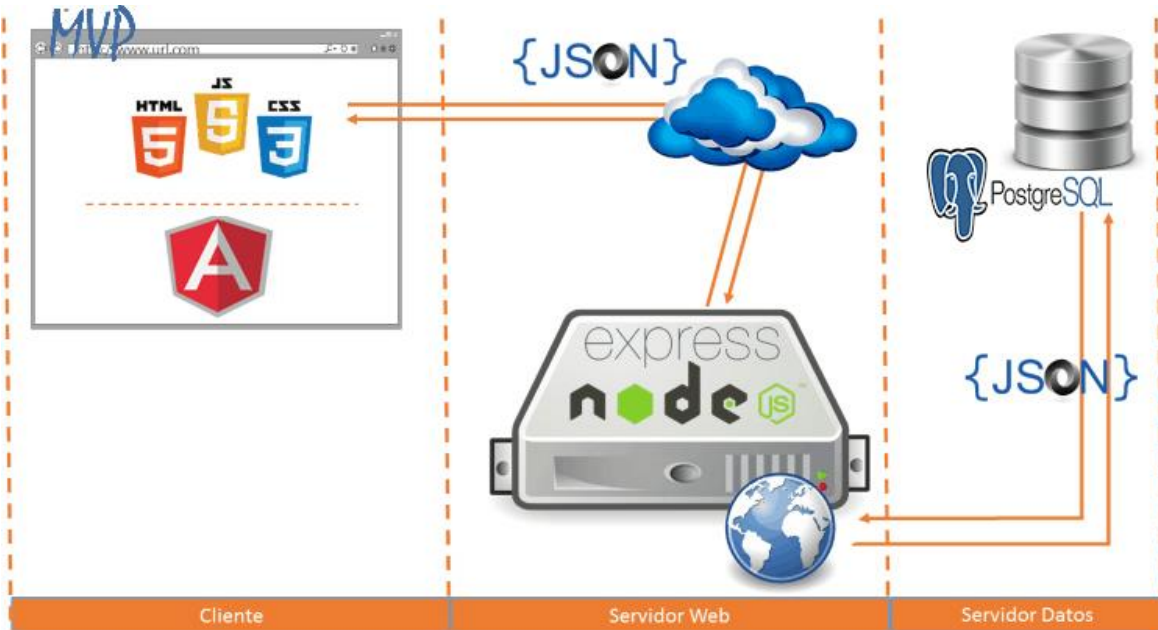


Ilustración 2 Arquitectura tecnológica propuesta como solución.

En la que destacan tres capas principales con diferentes tecnologías.

- Capa del cliente o Front-End: se utilizara HTML5, CSS3, JavaScript 6+ junto al framework de desarrollo MVC Angular.
- Capa del servidor o Back-End: enlace de la capa del cliente con el servidor mediante conexiones a través de http hacia un servidor, utilizando NodeJS y su microframework Express.
- Capa de datos o Bases de Datos: el servidor web se conectara a una base de datos PostgreSQL donde se almacenará la información del sistema web.

## Bibliografías

- FAU UCV. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. <https://www.fau.ucv.ve/>
- DrayerB. Alberto. (1970). Ley de Universidades. Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes.  
[http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/documentos/ley\\_de\\_universidades.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/documentos/ley_de_universidades.pdf)
- Universidad Central de Venezuela. (2017). Normas sobre el rendimiento mínimo y condiciones de permanencia de los alumnos en la UCV.
- <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-ciencias-economicas-y-sociales/escuelas/estudios-internacionales/reglamentos/normas-sobre-el-rendimiento-minimo-y-condiciones-de-permanencia-de-los-alumnos-en-la-ucv.html>
- Grupo CONEST UCV. (2007-2019). CONEST. Sistema de Gestión Académica.  
<http://conest.ciens.ucv.ve/webapp/>
- Belmonte, Amalio. (2016). Situación del Sistema de Inscripción y de kardex. Universidad Central de Venezuela.
- <http://www.ucv.ve/organizacion/secretaria-general/detalle-noticias-secretaria/article/situacion-del-sistema-de-inscripcion-y-de-kardex.html>
- FIUCV Control de Estudios. (2017). <http://www.ing.ucv.ve/ce/index.php>
- Baquero, J. (2017). Single-Page Application, todo un website desde única página. Arsys.  
<https://www.arsys.es/blog/programacion/diseno-web/spa-unica-pagina/>
- AngularJS. (2019). Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/AngularJS>
- Baquero, J. (2015). ¿Cómo elegir el lenguaje de programación más adecuado para cada proyecto web? Arsys. <https://www.arsys.es/blog/programacion/elegir-lenguaje-programacion-web/>

- Lu, K. (2017). Definición de MongoDB. GeoDir.  
<https://geodir.wordpress.com/2017/03/06/definicion-de-mongodb/>
- Desarrolloweb.com. <https://desarrolloweb.com/wiki/editor-de-codigo.html>
- Visual Studio Code. (2019). Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code)