

APLICACIÓN WEB PARA GENERAR EL REPORTE DEL ESTADO  
ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE UNADISTA. (RAU)

LIZETH DAYANNE VELASCO MORENO

JHONNY ANDRES HERNANDEZ MARTINEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

BOGOTÁ

2019

APLICACIÓN WEB PARA GENERAR EL REPORTE DEL ESTADO  
ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE UNADISTA. (RAU)

LIZETH DAYANNE VELASCO MORENO

JHONNY ANDRES HERNANDEZ MARTINEZ

PROYECTO PARA TESIS DE GRADO

INFORME FINAL TESIS: INGENIERÍA DE SISTEMAS

DIRECTOR: IVAN ALEJANDRO VELOZA PEÑUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

BOGOTÁ – COLOMBIA

2019

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado.

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, abril de 2019

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional abierta y a Distancia (UNAD), antes llamada Unidad Universitaria del Sur de Bogotá (UNISUR), es un Proyecto Educativo que surgió mediante la Ley 396 del 5 de agosto de 1997, con el objeto de diseñar e implementar programas académicos con la estrategia pedagógica de la educación a distancia, que fuesen pertinentes con las necesidades locales, regionales, nacionales e internacionales y acordes con los retos y las demandas de una sociedad democrática, participativa y dinámica afines con modelos científicos, sociales y culturales que contextualizan al siglo XXI. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f)

La UNAD permite a sus estudiantes consultar su registro histórico individual pero no se le informa cuál es el avance con relación al plan de estudios del programa que está adelantando, por lo tanto, se obtiene la oportunidad de implementar la ingeniería de software para aportar a la usabilidad del reporte académico individual de un estudiante Unadista.

Si cada uno de los 100.217 estudiantes que pertenecen a la UNAD solicitara un análisis de su situación, se desbordara la capacidad administrativa para atenderlos; por ello se requiere automatizar este proceso y más aún si se tiene en cuenta la diversidad de convenios de reconocimiento de cursos y de saberes que ha establecido la UNAD.

Para la realización del sistema de información que permita generar un reporte del estado académico de un estudiante Unadista, se requiere definir los requerimientos del sistema, modelar el sistema propuesto y codificar el sistema.

Como resultado a la oportunidad de mejora, se obtendrá un prototipo funcional para generar el reporte del estado académico del estudiante Unadista.

## TABLA DE CONTENIDO

1	REVISION BIBLIOGRAFICA .....	11
1.1	INTRODUCCIÓN .....	11
1.2	MARCO TEORICO.....	11
1.2.1	Inteligencia artificial .....	11
1.2.2	Sistema experto.....	11
1.2.3	Clasificación de los Sistemas Expertos: .....	12
1.2.4	Arquitectura modelo vista controlador .....	13
1.2.5	Bases de datos .....	13
1.2.6	Diagrama de casos de uso .....	14
1.2.7	Diagrama de Secuencia .....	14
1.2.8	Diagramas de Clases: .....	14
1.2.9	Modelo entidad relación:.....	15
1.2.10	Homologación.....	15
1.2.11	Plan de estudios .....	16
1.2.12	Transferencia académica .....	16
1.2.13	Registro histórico académico individual:.....	16
1.3	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO RAU .....	16
1.3.1	Planteamiento y justificación del problema.....	16
1.3.2	Pregunta de Investigación .....	17
1.3.3	Objetivos.....	18
1.3.4	Metodología .....	18
1.3.5	Método de investigación .....	19
1.4	REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	20
1.4.1	Entrevista a docente .....	20
1.4.2	Descripción reporte académico individual .....	23
1.4.3	Descripción acuerdo de homologación y Transferencia. ....	24
1.5	ESTADO DEL ARTE .....	26
1.5.1	Framework.....	26
1.5.2	GUI Interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface).....	30
1.5.3	Definición de la plantilla a usar en el proyecto.....	33
2	ANALISIS DEL SISTEMA.....	33

2.1	REQUERIMIENTOS.....	33
2.1.1	Funcionales .....	34
2.1.2	No funcionales.....	36
2.2	DIAGRAMAS UML .....	38
2.2.1	Entidad Relación.....	38
2.2.2	Casos de Uso .....	40
2.2.3	Secuencia.....	55
2.2.4	Clases.....	71
3	CODIFICACIÓN DEL SISTEMA .....	73
3.1	SISTEMAS EXPERTOS.....	73
3.2	MODELADO (BASE DE CONOMIENTO) .....	73
3.2.1	MySQL.....	73
3.3	BACKEND.....	73
3.3.1	Laravel.....	73
3.4	FRONTEND .....	77
3.4.1	Bootstrap .....	77
3.4.2	Start Laravel .....	77
4	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS. ....	79
5	CONCLUSIONES.....	82
6	BIBLIOGRAFÍA.....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Registro Académico individual, Datos estudiante. ....	23
Figura 2 Registro Académico individual, Información periodo académico .....	24
Figura 3 Registro Académico individual, Promedio y total créditos .....	24
Figura 4 Homologación de cursos.....	25
Figura 5 Acuerdo de equivalencia .....	26
Figura 6 Diagrama Entidad Relación.....	39
Figura 7 Caso de uso Creación de escuela .....	40
Figura 8 Caso de uso Editar escuela .....	41
Figura 9 Caso de uso Creación de curso .....	42
Figura 10 Caso de uso Edición de curso.....	43
Figura 11 Caso de uso Crear programa.....	44
Figura 12 Caso de uso Editar programa .....	45
Figura 13 Caso de uso Generar reporte académico .....	46
Figura 14 Caso de uso Generar Solicitud .....	47
Figura 15 Caso de uso Crear usuario .....	48
Figura 16 Caso de uso Editar usuario .....	49
Figura 17 Caso de uso Agregar curso a plan estudio .....	50
Figura 18 Caso de uso Agregar equivalencia.....	51
Figura 19 Caso de uso Creación de plan de estudio.....	52
Figura 20 Caso de uso Editar plan de estudio.....	53
Figura 21 Caso de uso Eliminar curso de plan de estudio .....	54
Figura 22 Caso de uso Eliminar equivalencia .....	55
Figura 23 Diagrama de secuencia Crear usuario .....	56
Figura 24 Diagrama de secuencia Editar usuario.....	57
Figura 25 Diagrama de secuencia Crear escuela .....	58
Figura 26 Diagrama de secuencia Editar escuela.....	59
Figura 27 Diagrama de secuencia Crear curso .....	60
Figura 28 Diagrama de secuencia Editar curso.....	61
Figura 29 Diagrama de secuencia Crear programa .....	62
Figura 30 Diagrama de secuencia Editar programa .....	63
Figura 31 Diagrama de secuencia Crear plan de estudio .....	64

Figura 32 Diagrama de secuencia Editar plan curso .....	65
Figura 33 Diagrama de secuencia Agregar curso a plan .....	66
Figura 34 Diagrama de secuencia Eliminar curso de plan .....	67
Figura 35 Diagrama de secuencia agregar equivalencia .....	68
Figura 36 Diagrama de secuencia Eliminar equivalencia .....	69
Figura 37 Diagrama de secuencia Generar solicitud.....	70
Figura 38 Diagrama de secuencia Generar reporte académico .....	71
Figura 39 Diagrama de clases.....	72
Figura 40 SB Admin Laravel 5, Dashboard .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Framework de Desarrollo Web para PHP .....	27
Tabla 2 Plantillas GUI para PHP .....	30
Tabla 3 Requerimiento funcional 1 .....	34
Tabla 4 Requerimiento funcional 2.....	34
Tabla 5 Requerimiento funcional 3.....	34
Tabla 6 Requerimiento funcional 4.....	35
Tabla 7 Requerimiento funcional 5.....	35
Tabla 8 Requerimiento funcional 6.....	36
Tabla 9 Requerimiento funcional 7.....	36
Tabla 10 Requerimiento no funcional 1 .....	37
Tabla 11 Requerimiento no funcional 2.....	37
Tabla 12 Requerimiento no funcional 3.....	37
Tabla 13 Requerimiento no funcional 4.....	37
Tabla 14 Requerimiento no funcional 5.....	38
Tabla 15 Documentación de Laravel Página Oficial.....	75
Tabla 16 Comunidad de desarrolladores .....	76
Tabla 17 Documentación de Laravel Foros.....	76

## INDICE DE ANEXOS

Anexo A - Acuerdo 508 Homologación Sistemas ZCBC Marzo 2017 .....	25
Anexo B - Plan de Pruebas Rau.....	80
Anexo C - Plan de equivalencias INVIL.pdf.....	81

# 1 REVISION BIBLIOGRAFICA

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es servir de introducción a este proyecto. Durante el desarrollo se expondrá un panorama general del contexto, problema, justificación, objetivos y metodologías que se utilizaran en el proyecto RAU.

## 1.2 MARCO TEORICO

### 1.2.1 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial, según (Bourcier, 2003) es una rama de la informática con el objetivo de reproducir las funciones cognitivas humanas como el razonamiento, la memoria o la decisión y, luego, confiar una parte de esas facultades(inteligencia) a los ordenadores.

La inteligencia artificial utiliza diferentes herramientas en la solución de problemas, cada una de ellas se presenta en distintas técnicas, entre las cuales podemos citar:

- Robótica
- Procesamiento de lenguaje natural
- Reconocimiento de patrones
- Representación del conocimiento
- Redes neuronales
- Algoritmos genéticos
- Sistemas expertos

### 1.2.2 Sistema experto

Los Sistemas Expertos, rama de la Inteligencia Artificial, según (Luis Sanchez Montufar, 2006) “son sistemas informáticos que simulan el

proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción en consecuencia de un experto humano en cualquier rama de la ciencia”.

Estos sistemas permiten:

- Comunicación con expertos humanos.
- Almacenamiento de información y conocimiento.
- Obtener conclusiones lógicas.
- Tomar decisiones.
- Aprendizaje mediante la experiencia e información almacenada.

### 1.2.3 Clasificación de los Sistemas Expertos:

**Sistemas expertos basados en reglas:** en estos sistemas la construcción del conocimiento se hace por medio de reglas y comparación de datos. También se puede aplicar el motor de inferencia que, según (Calderon, 2012) “se realiza con algoritmos complejos, lo cual es relativamente lento, además que el aprendizaje estructural es complejo”.

#### **Sistemas expertos basados en casos CBR (case based reasoning):**

Es un campo de la Inteligencia Artificial que se basa en problemas similares ocurridos en el pasado –‘casos’– para encontrar soluciones al problema existente o actual. Son capaces de utilizar conocimiento específico de experiencias previas para poder resolver un problema. Se implementa mediante un ciclo de actividades (captura, recupera, reutiliza, revisa y retiene) (Alfredo Espinosa R, 2006).

**Base de hechos:** Contiene el registro de los hechos de un problema presentado durante el proceso de consulta generado por el usuario. Realiza una comparación respecto a la base de conocimientos para poder conjeturar nuevos hechos.

**Base de conocimiento:** según (Nancy Sisa) “contiene el conocimiento

que el sistema experto maneja, es decir, una formulación simbólica, automáticamente manipulable, del área de conocimiento sobre el cual el sistema es experto”.

La base de conocimiento tiene como objetivo proveer de información sobre las características del problema a el motor de inferencia. Es importante para el desarrollo del sistema experto el diseño de la estructura de la base de conocimiento, ya que de esto depende el funcionamiento del sistema experto.

#### 1.2.4 Arquitectura modelo vista controlador (MVC)

MVC es un patrón de arquitectura de las aplicaciones software que separa la lógica de negocio de la interfaz gráfica de usuario. Este patrón facilita la evolución por separado de los dos módulos e incrementa la reutilización y la flexibilidad. (Mestras, 2008)

El flujo de control de MVC es el siguiente:

- El usuario realiza una acción en la interfaz
- El controlador trata el evento de entrada (Previamente se ha registrado)
- El controlador notifica al modelo la acción del usuario
- Se genera una nueva vista (Actualizada)
- La interfaz de usuario espera otra interacción del usuario, que reiniciará el ciclo.

#### 1.2.5 Bases de datos

Según (Díaz, s. f) Base de datos es “un almacén de datos relacionados con diferentes modos de organización. Una base de datos representa algunos aspectos del mundo real, aquellos que le interesan al usuario o cliente. Y que almacena datos con un propósito específico. Con la palabra “datos” se hace referencia a hechos conocidos que pueden registrarse, como ser números telefónicos, direcciones, nombres, etc.”.

Las bases de datos son preferidas para el almacenamiento estructurado de datos, desde las aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos inteligentes, para asegurar la integridad de los datos y facilitar labores a los usuarios.

### 1.2.6 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de caso de uso representan las acciones que realiza cada tipo de usuario modelando la funcionalidad del sistema, este diagrama se compone de actores que son los usuarios, casos de uso representados con óvalo que indica la función, un rectángulo que representa los límites del sistema y contiene los casos de uso, las relaciones entre un actor y un caso de uso que se dibujan con líneas y las relaciones entre casos de uso que se representan con flechas que llevan etiquetas "incluir" o "extender". (Grady Booch, s. f)

### 1.2.7 Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia resalta la ordenación temporal de los mensajes que se intercambian entre los diferentes módulos del software durante un escenario concreto. El diagrama de secuencias se compone de objetos que intervienen, línea de tiempo de cada objeto, paso de mensajes, realización de una acción. (Grady Booch, s. f)

### 1.2.8 Diagramas de Clases:

Un diagrama de clases tiene como objetivo representar la estructura de los componentes de un sistema orientado a objetos de forma gráfica, además de la relación que existe entre ellos.

Los componentes del diagrama de clases son:

- Clase: Las clases representan entidades o conceptos, se componen de atributos y métodos.
- Atributos y métodos: se componen de nombre, tipo de dato, un valor inicial. Además, cual es la forma en la que se puede acceder a cada uno de ellos, como:
  - El símbolo – representa atributos privados.
  - El símbolo + representa atributos públicos.
  - El símbolo # representa atributos protegidos.
- Relaciones: se representan mediante un atributo que será usado para representar una relación. Las relaciones existentes son:

- Generalización: Esta relación representa la herencia que existe entre clases.
- Asociación: Representa una relación básica entre dos clases. Pueden ser unidireccionales o bidireccionales.

#### 1.2.9 Modelo entidad relación:

Un Modelo entidad relación (Byspel, 2017) es un modelo de datos que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados Entidades y relaciones entre sí, sirve para diseñar el esquema de la base de datos. Para construir un modelo entidad relación debemos identificar las entidades que harán parte de nuestro diagrama o modelo, con el fin de establecer los atributos, tipos de datos, las relaciones y la cardinalidad existente entre ellas.

- Entidad: Las entidades representan cosas u objetos (ya sean reales o abstractos), que se diferencian claramente entre sí.
- Los atributos: definen o identifican las características de entidad (es el contenido de esta entidad). Cada entidad contiene distintos atributos, que dan información sobre esta entidad.
- Relación: Es un vínculo que nos permite definir una dependencia entre varias entidades, es decir, nos permite exigir que varias entidades compartan ciertos atributos de forma indispensable.

#### 1.2.10 Homologación

Es el reconocimiento que hace la institución de los estudios cursados por un estudiante en programa académico formal de la UNAD o de otras instituciones de educación superior (del ámbito nacional o internacional, legalmente reconocidas), o de las que estén autorizadas para ello, a través de los programas analíticos, syllabus o protocolos académicos de los cursos, asignaturas o materias cursadas con calificaciones aprobadas,

acorde con las exigencias del plan de estudio del programa al cual aspira a ingresar.

#### 1.2.11 Plan de estudios

Es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

#### 1.2.12 Transferencia académica

Se refiere cuando un estudiante pasa de un plan de estudios antiguo a uno nuevo o de un programa a otro.

#### 1.2.13 Registro histórico académico individual:

Informe establecido por la UNAD donde reporta al estudiante las notas obtenidas por cada curso realizado.

- **Framework:** Un framework o entorno de trabajo es una estructura de conceptos y tecnologías de software que está compuesto de módulos definidos, esta estructura sirve de base para el desarrollo posterior del proyecto. Los frameworks incluyen un soporte de librerías y un lenguaje interpretado que ayuda a crear de manera organizada los componentes de un sistema. Cada tipo de framework maneja un dominio con una metodología de trabajo diferente usando patrones de diseño (Gutiérrez, 2014).

### 1.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO RAU

#### 1.3.1 Planteamiento y justificación del problema

- **Planteamiento:** Los estudiantes de la UNAD tienen acceso a un registro histórico individual de notas que consiste en un listado de los

cursos matriculados con la respectiva nota obtenida pero no se le informa cuál es el avance con relación al plan de estudios del programa que está adelantando. Esto genera las siguientes oportunidades de mejora:

- Lentitud en el análisis académico situacional de un estudiante porque se realiza manualmente el procesamiento de la información.
  - No se conoce el avance en tiempo real que un estudiante lleva en su plan de estudios.
  - No hay consistencia en los resultados de los análisis académicos realizados por los diferentes docentes.
- 
- **Justificación:** Según el portal oficial de la UNAD 2018 (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2018) cuenta con 100.217 estudiantes, cada uno de ellos con una situación académica particular. Si cada uno de ellos solicitara un análisis de su situación, se desbordara la capacidad administrativa para atenderlos; por tanto, se requiere automatizar este proceso y más aún si se tiene en cuenta la diversidad de convenios de reconocimiento de cursos y de saberes que ha establecido la UNAD, según se observa en su página oficial (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f). Por otra parte, la UNAD trabaja para mejorar sus procesos, y el mayor el esfuerzo está dirigido a los estudiantes como eje central de su estructura organizacional como lo manifiesta en su proyecto académico pedagógico solidario (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011)

### 1.3.2 Pregunta de Investigación

Teniendo en cuenta lo anterior el proyecto busca resolver la siguiente pregunta:

¿Cómo la ingeniería de software puede aportar a la usabilidad del reporte académico individual de un estudiante Unadista?

### 1.3.3 Objetivos

- **General:** Desarrollar una aplicación web para generar un reporte del estado académico de un estudiante de la UNAD comparando el plan de estudios y el registro histórico de notas.
- **Específicos:**
  - Definir los requerimientos del sistema para generar un reporte del estado académico de un estudiante de la UNAD.
  - Modelar el sistema propuesto usando lenguaje unificado de modelado (UML)
  - Codificar el sistema de información usando lenguajes de programación y aplicando reglas de inferencia basado en sistemas expertos.

### 1.3.4 Metodología

- Definir los requerimientos del sistema para generar un reporte del estado académico de un estudiante de la UNAD.
  - Analizar la estructura un reporte académico expedido por registro y control de la UNAD para un estudiante de pregrado o postgrado.
  - Realizar entrevista a un docente para conocer las características de:
    - Plan de estudios de un programa académico.
    - Acuerdos de transferencia.
    - Acuerdos de reconocimiento de saberes.
    - Acuerdos de reconocimiento de cursos.
- Modelar el sistema propuesto usando lenguaje unificado de modelado (UML).
  - Diseñar el modelo entidad relación.
  - Realizar el diagrama de casos de uso.
  - Realizar el diagrama de clases.
  - Realizar el diagrama de objetos.
  - Realizar el diagrama de secuencia.

- Codificar el sistema de información usando lenguajes de programación y aplicando reglas de inferencia basado en sistemas expertos.
  - Desarrollar la base de datos del sistema.
  - Desarrollar la lógica del del sistema.
  - Diseñar la interfaz gráfica del sistema.
  - Ejecutar pruebas.
  - Generar manual técnico y de usuario

#### 1.3.5 Método de investigación

El método de investigación seleccionado es descriptivo cuantitativo porque se tiene una relación entre los elementos de investigación, analizando y deduciendo el reporte académico de un estudiante de la UNAD dando un resultado ordenado y exacto.

(Pita Fernández, 2002) se refiere a la investigación cuantitativa como “aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. Trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada”.

Según (Efrenalderete, 2015) “Su objetivo es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.”.

En cuanto a la investigación descriptiva cuantitativa pretende que los resultados de la recolección de información puedan ser representados por medio de tablas que definan una estructura concreta (EditGardea, 2015).

En esta investigación se analizaron los planes de estudio y acuerdos a los que puede acceder un estudiante de la UNAD, así mismo la relación con los cursos aprobados, para que, por medio de un proceso de análisis y hallazgos encontrados en él, sugerir o planear la culminación del plan académico por parte del estudiante.

## 1.4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

### 1.4.1 Entrevista a docente

El pasado miércoles 31 de octubre 2018 se realizó una entrevista en donde se buscaba información acerca del manejo del sistema de homologación, equivalencia y transferencia que realiza la UNAD. El ingeniero Javier Jiménez líder del programa de Ingeniería de sistemas de la Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería (ECBTI) nos concedió dicha entrevista.

*Investigador: ¿Que es una homologación?*

*Docente:* Es un mecanismo que la UNAD tiene a disposición de aspirantes, estudiantes y egresados para reconocer sus estudios adelantados, en instituciones de educación superior reconocidas por el ministerio de educación en Colombia. Este mecanismo permite reconocer estudios de educación superior en el exterior conforme a lo establecido en el proceso Ciclo de Vida del Estudiante en el procedimiento homologaciones. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2018)

Hay dos tipos de homologaciones:

**Interna:** Sucede por la movilidad de estudiantes o egresados entre los programas de la misma universidad y no hay acuerdo de transferencia establecido. Un ejemplo puede ser un estudiante que es egresado o adelantó algunos estudios de Zootecnia y desea ingresar al programa

Ingeniería de Telecomunicaciones. También se da a lugar cuando un estudiante del mismo programa se transfiere voluntariamente de un plan de estudios a otro y no hay acuerdo de equivalencia preestablecido.

Externa: El Reglamento General Estudiantil, artículo 46, se concibe como el reconocimiento de los estudios adelantados en un programa académico de educación superior de otra institución hacia los programas académicos de la UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2013)

*Investigador: ¿Que es un acuerdo de homologación?*

*Docente:* El acuerdo de homologación es el resultado de la comparación del contenido programático aportado por el interesado y el contenido de los cursos de un programa de la UNAD. El acuerdo de homologación es generado por el consejo de la escuela académica que administra el programa al cual el estudiante aspira ingresar u homologar.

*Investigador: ¿Cómo se establece un acuerdo de homologación*

*Docente:* Independientemente del tipo de homologación el docente encargado de generar o compilar los conceptos de homologación genera la proyección del acuerdo en el formato definido por la UNAD, con el código F-7-3-2. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2018)

*Investigador: ¿Que es un acuerdo interinstitucional?*

*Docente:* Los acuerdos interinstitucionales son muy parecidas a las homologaciones en el sentido de que hay un reconocimiento académico, pero se preestablece una sola vez y los estudiantes que cumplan las condiciones para aplicar a dicho acuerdo lo puede hacer y no es necesario un acuerdo individual, como sucede con la homologación. En la UNAD hay acuerdos de este tipo con el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, acuerdos con colegios, Escuela Policía Nacional entre otros. Los documentos se pueden consultar en el portal Instituciones, en el micrositio de cada programa o en el micrositio de la Secretaría General de la UNAD.

*Investigador: ¿Cómo se establece un acuerdo de interinstitucional?*

*Docente:* El proceso inicia con la intención de las partes, posteriormente hay un análisis de contenidos y aprobación por parte de los comités curriculares de los programas involucrados. Al finalizar el proceso se emite el acuerdo que para efectos de la propuesta de esta investigación es el insumo que requieren.

*Investigador: ¿Que es una transferencia?*

*Docente:* Las transferencias se pueden entender como la movilidad que un estudiante produce cuando se cambia de plan de estudio causada porque ha perdido continuidad académica y desea continuar en el plan de estudios vigente del mismo programa o su equivalente. Finalmente, las escuelas emiten los acuerdos resultados de los planes de transferencia, como por ejemplo el acuerdo 150 que establece la transferencia entre el programa Ingeniería Industrial (plan de 170 créditos) y el programa vigente Ingeniería Industrial (160 créditos). Los acuerdos de transferencia se pueden consultar en el portal Instituciones, en el micrositio de cada programa en el enlace “Plan de Estudios” o en el micrositio de la Secretaría General de la UNAD.

*Investigador: ¿Que normatividad existe en la UNAD acerca de homologaciones, equivalencias y transferencias?*

*Docente:* Básicamente estas situaciones están normatizadas en el reglamento general estudiantil Acuerdo 0029 del 13 de diciembre de 2013. De allí se desprende los procedimientos por ejemplo el P-7-3, procedimiento relacionado homologaciones. Para los efectos de la propuesta de este sistema se deben tener en cuenta los documentos como acuerdos de reconocimiento interinstitucional, acuerdos de transferencia interna y homologación interna.

#### 1.4.2 Descripción reporte académico individual

El reporte académico individual es la herramienta que actualmente descarga el estudiante UNADISTA, la cual contiene el historial de calificaciones de las asignaturas cursadas.

En él se encuentra la información básica del estudiante, el programa al que pertenece, información del acuerdo homologación si es el caso y el centro al que pertenece, como se puede observar en la *Figura 1*.

*Figura 1 Registro Académico individual, Datos estudiante.*



**Registro Académico Individual**

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

Fecha de Consulta: 2019-Jan-12 15:12:27

**Datos del Estudiante**

Estudiante:	1001200712
Nombre:	LIZETH DAYANNE VELASCO MORENO
Programa Actual:	INGENIERIA DE SISTEMAS
Programa SENA:	TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Acuerdo SENA:	ACUERDO 8 DEL 2007-07-17
Centro:	(BOGOTA CRA.30)JOSE ACEVEDO Y GÓMEZ

Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f)

Después de la información del estudiante encontramos los registros de calificaciones divididos por los periodos cursados. Estas tablas incluyen la información del curso y las notas (75%, 25%, Final) obtenidas por el estudiante y en la observación si fue aprobado o reprobado. Además, al final de cada periodo encontramos el promedio ponderado y los créditos aprobados del periodo como se observa en la *Figura 2*

Figura 2 Registro Académico individual, Información periodo académico

VIGENCIA 2017-1									
2017 I PERIODO 16-01									
Reg. Académico	Código Curso	Curso Académico	Créditos	Tipo Curso	Nota 75%	Nota 25%	Calificación Final	Fecha Grabación	Observación
259904918839	301301	ALGEBRA, TRIGONOMETRIA Y GEOMETRIA ANALITICA	3	T	3.3	3.4	3.3	2017-06-06	Aprobado
259904918833	80022	CATEDRA UNADISTA	2	T	4.9	5.0	4.9	2017-06-06	Aprobado
259904918838	301126	DINAMICA DE SISTEMAS	3	T	3.3	2.4	3.1	2017-06-06	Aprobado
259904918837	301122	DISEÑOS DE SITIOS WEB	3	T/P	4.9	0.0	3.7	2017-06-07	Aprobado
259904918836	100413	FISICA GENERAL	3	T/P	3.6	2.6	3.4	2017-06-06	Aprobado
259904918834	90004	LOGICA MATEMATICA	2	T	4.5	3.2	4.2	2017-06-06	Aprobado
259904918835	100402	PROBABILIDAD	2	T	3.9	3.4	3.8	2017-06-06	Aprobado
			Promedio Ponderado: 3.7						
			Créditos Aprobados: 18						

Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f)

Al final del reporte encontramos el promedio histórico y el total de créditos aprobado como observamos en la *Figura 3*

Figura 3 Registro Académico individual, Promedio y total créditos

<b>Promedio Histórico: 4.2</b>
<b>Total de Créditos Aprobados: 77</b>

Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f)

#### 1.4.3 Descripción acuerdo de homologación y Transferencia.

- Homologación: Reconocimiento que hace la institución de los estudios cursados por un estudiante en un programa académico formal, de otra o de la propia institución de educación superior, del ámbito nacional o internacional, legalmente reconocida, o de las que estén autorizadas para ello, a través de los programas analíticos, syllabus o protocolos académicos de los cursos, asignaturas o materias cursadas con calificaciones aprobadas, acorde con las exigencias del plan de estudio del programa al cual aspira ingresar. Los requisitos para la homologación son:

- Certificaciones originales con información de los créditos, calificación y fecha.
- Contenidos curriculares de los cursos académicos cursados (Universidad abierta y a distancia, 2013).

En el acuerdo de homologación se debe tener en cuenta:

- Solo se puede homologar hasta el 75% de los créditos académicos del programa.
- La institución cuenta con un plazo de 60 días a partir de la radicación de la solicitud, para procesar e informar sobre la homologación
- El estudiante debe pagar derechos por estudio de homologación y de la legalización de los créditos académicos.
- Cuando se trata de homologaciones que deriven de un convenio, el consejo académico podrá definir los requisitos especiales, con los acuerdos derivados del convenio.

*Figura 4 Homologación de cursos*

Centro:	José Acevedo y Gómez				
Programa de origen:	Tecnología en Ingeniería de Sistemas				
Número de registro SNIES:	55195				
Nivel de formación:	Tecnológico				
Institución de origen:	Corporación Universal de Investigación y Tecnología -Coruniversitec-				
CURSOS ACADÉMICOS HOMOLOGADOS Corporación Universal de Investigación y Tecnología -Coruniversitec-					
Asignatura/Curso institución origen	Curso académico UNAD	Código del curso	Número de créditos homologados		Calificación
			Básicos	Electivos	
Algoritmos	Algoritmos	301303	3		3,4
Estadística	Estadística Descriptiva	100105	2		3,2
Inglés I, Inglés II	Inglés 0	90030	2		3,5

*Anexo A - Acuerdo 508 Homologación Sistemas ZCBC Marzo 2017*

(Universidad Abierta y a distancia, s.f.)

- Transferencia: Proceso mediante el cual un estudiante, proveniente de una institución de educación superior con un programa académico legalmente reconocido, podrá continuar sus estudios en un programa de la UNAD solicitando el cambio de un programa a otro, ofertando por la misma institución, conforme al procedimiento establecido. Las condiciones de ingreso se definen a través de los mecanismos de homologación y/o nivelación (Universidad abierta y a distancia, 2013).

Figura 5 Acuerdo de equivalencia

CURSOS BASICOS OBLIGATORIOS DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS (RESOLUCIÓN N° 00575) – UNAD			TÉCNICO EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS- INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUGENIO DÍAZ CASTRO	SITUACION
CODIGO CURSO	NOMBRE CURSO	No. Créditos	NOMBRE DEL MODULO COMPETENCIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUGENIO DÍAZ CASTRO	
200610	Componente Tecnología y Comunicación II (Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento)	3	Tecnología e Informática	RECONOCIDO
900001	Componente lengua extranjera I (Inglés A1)	3	Idioma Extranjero	RECONOCIDO

Fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2018)

## 1.5 ESTADO DEL ARTE

### 1.5.1 Framework

Un framework o entorno de trabajo es una estructura de conceptos y tecnologías de software que está compuesto de módulos definidos, esta estructura sirve de base para el desarrollo posterior del proyecto. Los frameworks incluyen un soporte de librerías y un lenguaje interpretado que ayuda a crear de manera organizada los componentes de un sistema. Cada tipo de framework maneja un dominio con una metodología de trabajo diferente usando patrones de diseño (Gutiérrez, 2014)

#### Aspectos del framework:

- **Arquitectura:**

- **Modelo:** maneja operaciones lógicas e información.
  - **Vista:** es la interfaz gráfica dirigida al usuario final (GUI)
  - **Controlador:** control de acciones en el sistema
- **Estructura:** Cada framework maneja e interpreta los datos dentro de la arquitectura MVC
- **Framework en PHP:** PHP es uno de los lenguajes de programación más usados y por eso existen muchos frameworks de PHP, estos marcos nos permiten desarrollar y desplegar aplicaciones web completas, seguras y en un tiempo récord. Contienen metodologías, políticas y códigos con componentes reutilizables. Además, crean mejores prácticas en el desarrollo. (Dailyrazor, 2018)

En la tabla 1, se relacionan el nombre de algunos Framework, las características más importantes y el tipo de licenciamiento.

*Tabla 1 Framework de Desarrollo Web para PHP*

Nombre del Framework	Características	Licenciamiento Licencia URL.	Url Descarga
Laravel	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ORM: permite realizar el mapeo de un modelo relacional.</li> <li>● Sistema de enrutamiento.</li> <li>● Motor de creación de plantillas (Blade)</li> <li>● Entorno desarrollo</li> </ul>	MIT License (MIT)	<a href="https://laravel.com/docs/5.6#installation">https://laravel.com/docs/5.6#installation</a>

	local (Homestead)		
Symfony	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utiliza MVC</li> <li>● Multitud de componentes reutilizables</li> <li>● Estable y con buen rendimiento</li> </ul>	MIT License (MIT)	<a href="https://symfony.com/download">https://symfony.com/download</a>
Phalcon	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Velocidad en los procesos.</li> <li>● Escrito con C/C++</li> <li>● Reduce recursos necesarios.</li> <li>● Funcionalidades de seguridad destacables</li> </ul>	BSD License	<a href="https://phalconphp.com/es/download/linux">https://phalconphp.com/es/download/linux</a>
FuelPHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Php versión 5.3</li> <li>● Sistema de gestión de archivos en cascada</li> <li>● Gestión de rutas</li> <li>● Implementa RESTful y HMVC</li> <li>● Gestión de temas</li> </ul>	MIT License (MIT)	<a href="https://fuelphp.com">https://fuelphp.com</a>
Zend Framework	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Escalable</li> <li>● Ideal para proyectos de gran envergadura</li> <li>● Drag and Drop.</li> <li>● Depuración</li> </ul>	BSD License	<a href="https://framework.zend.com/downloads">https://framework.zend.com/downloads</a>

	instantánea		
CakePHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Integra funcionalidades CRUD</li> <li>● Gestión de sesiones.</li> <li>● Dispone de varios módulos(sesiones,em ail.cookies)</li> <li>● Funcionalidades de seguridad destacables</li> </ul>	MIT License	<a href="https://cakephp.org/">https://cakephp.org/</a>
Yii	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se adapta a todo tipo de proyectos</li> <li>● Rapidez</li> <li>● Patrón de desarrollo DRY(Don't Repeat Yourself)</li> <li>● Integrado con jQuery de serie.</li> <li>● Integrado con otro framework de testeo (CodeCeption)</li> </ul>	BSD License	<a href="https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en/start-installation">https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en/start-installation</a>
CodeIgniter	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ligero</li> <li>● Gestión de errores</li> <li>● Sistema de seguridad integrado</li> <li>● Sistema de encriptación</li> </ul>	MIT License	<a href="https://www.codeigniter.com/download">https://www.codeigniter.com/download</a>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone Extensiones HMVC</li> </ul>		
ExpressionEngine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear y administrar sitios web</li> </ul>	<a href="https://expressionengine.com">https://expressionengine.com</a>	<a href="https://expressionengine.com/">https://expressionengine.com/</a>

- **Definición del Framework a usar en el proyecto.**

Laravel es el framework que será utilizado para realizar el desarrollo del proyecto, Laravel es una herramienta que cuenta con aspectos que son considerados importantes a la hora de diseñar un sistema de información.

### 1.5.2 GUI Interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface)

- **GUI:** Es un programa informático que realiza la función de interfaz de usuario. Está formado por imágenes y objetos gráficos, que representan la información y acciones que se encuentran en la interfaz. Su objetivo es el de crear un entorno visual fácil de usar para que fluya la comunicación con el sistema operativo.

En la tabla 2, se relacionan el nombre de algunas plantillas de GUI, las características más importantes y el tipo de licenciamiento.

*Tabla 2 Plantillas GUI para PHP*

Nombre del Framework	Características	Licenciamiento Licencia URL.	Url Descarga

<p>Adminator HTML5 Admin Template</p> <p>Demo: <a href="https://colorlib.com/polygon/adminator/basic-table.html">https://colorlib.com/polygon/adminator/basic-table.html</a></p>	<p>Adminator es una plantilla de administrador de Bootstrap 4. Le proporciona una colección de fragmentos de código y utilidades listas para usar, páginas personalizadas, una colección de aplicaciones y algunos widgets útiles.</p>	<p>MIT License</p>	<p><a href="https://github.com/puikinsh/Adminator-admin-dashboard">https://github.com/puikinsh/Adminator-admin-dashboard</a>.</p>
<p>Sufee HTML5 Admin Dashboard Template</p> <p>Demo: <a href="https://colorlib.com/polygon/sufee/index.html">https://colorlib.com/polygon/sufee/index.html</a></p>	<p>Plantilla de administrador de Bootstrap con páginas personalizadas y widgets.</p>	<p>MIT License</p>	<p><a href="https://colorlib.com/polygon/sufee/index.html">https://colorlib.com/polygon/sufee/index.html</a></p>
<p>Gentelella</p> <p>Demo: <a href="https://colorlib.com/polygon/gentelella/index.html">https://colorlib.com/polygon/gentelella/index.html</a></p>	<p>Plantilla de administración de Bootstrap. Esta plantilla utiliza los estilos predeterminados de Bootstrap 3 junto con una variedad de potentes plugins y herramientas de</p>	<p>MIT License</p>	<p><a href="https://github.com/puikinsh/gentelella">https://github.com/puikinsh/gentelella</a></p>

	<p>jQuery para crear un marco de trabajo potente para la creación de paneles de administración o cuadros de mando de fondo.</p>		
<p>CoolAdmin Bootstrap 4.1 Admin Dashboard Template</p> <p>Demo: <a href="https://colorlib.com/polygon/cool-admin/index.html">https://colorlib.com/polygon/cool-admin/index.html</a></p>	<p>Plantilla de administración de Bootstrap 4.1 que responde. Le proporciona una colección de fragmentos de código y utilidades listas para usar, páginas personalizadas, montones de gráficos, 4 variaciones diferentes de tableros de control, una colección de aplicaciones y algunos widgets útiles.</p>	<p>MIT License</p>	<p><a href="https://github.com/ColorlibHQ/CoolAdmin">https://github.com/ColorlibHQ/CoolAdmin</a></p>
<p>ModularAdmin: Free Bootstrap 4 Dashboard Theme HTML version</p> <p>Demo: <a href="https://modularcode.com/modular-admin/html">https://modularcode.com/modular-admin/html</a></p>	<p>Es un tema de panel de control de código abierto construido de forma modular. Esto hace que sea fácil de escalar, modificar y mantener</p>	<p>MIT License</p>	<p><a href="https://github.com/modularcode/modular-admin-html">https://github.com/modularcode/modular-admin-html</a></p>

<a href="https://ode.io/modular-admin-html/">ode.io/modular-admin-html/</a>			
AdminBSB - Material Design  Demo: <a href="https://gurayyar.ar.github.io/AdminBSBMaterialDesign/">https://gurayyar.ar.github.io/AdminBSBMaterialDesign/</a>	Es una plantilla de administración totalmente gratuita y con capacidad de respuesta. Fue desarrollado con Bootstrap 3.x Framework y Google Material Design de los poderes.	MIT License	<a href="https://github.com/gurayyarar/AdminBSBMaterialDesign">https://github.com/gurayyarar/AdminBSBMaterialDesign</a>
SB Admin Laravel <a href="http://demo.startlaravel.com/sb-admin-laravel/">http://demo.startlaravel.com/sb-admin-laravel/</a>	Este proyecto es una adaptación del famoso Tema de Bootstrap de Administración Gratuita SB Admin	MIT License	<a href="https://startlaravel.com/themes/sb-admin-laravel-5/">https://startlaravel.com/themes/sb-admin-laravel-5/</a>

### 1.5.3 Definición de la plantilla a usar en el proyecto

SB Admin Laravel es la plantilla que será utilizada para realizar la interfaz gráfica del proyecto ya que utiliza framework de Laravel, el mismo elegido para el desarrollo back-end.

## 2 ANALISIS DEL SISTEMA

### 2.1 REQUERIMIENTOS

### 2.1.1 Funcionales

Los requerimientos funcionales del sistema es aquellas funciones que debe cumplir para que sea posible su funcionamiento, estas las podemos ver en las tablas: *Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9.*

*Tabla 3 Requerimiento funcional 1*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF1
<b>Nombre:</b>	Gestionar usuarios
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir gestionar la información de los usuarios para así poder autenticarse.

*Tabla 4 Requerimiento funcional 2*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF2
<b>Nombre:</b>	Gestionar escuelas
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir gestionar la información de las escuelas para poder identificar la organización académica de la UNAD.

*Tabla 5 Requerimiento funcional 3*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF3
----------------------------------	-----

<b>Nombre:</b>	Gestionar programas
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir gestionar un módulo de programas, donde evidencie la escuela a la que pertenece.

*Tabla 6 Requerimiento funcional 4*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF4
<b>Nombre:</b>	Gestionar plan de estudios
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir gestionar un módulo de plan de estudios donde se permita la creación de programas con sus cursos correspondientes, para poder realizar posteriormente el análisis del reporte académico.

*Tabla 7 Requerimiento funcional 5*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF5
<b>Nombre:</b>	Gestionar cursos
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir administrar un módulo de cursos, para asociarlos al plan de estudios correspondiente, los cuales se comparan con los cursos aprobados por el estudiante que realiza la consulta del reporte académico.

*Tabla 8 Requerimiento funcional 6*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF6
<b>Nombre:</b>	Generar reporte académico
<b>Descripción:</b>	El sistema debe generar un reporte académico según los parámetros establecidos por él estudiante. En el cual evidenciará el avance en contra de lo que tendría pendiente para completar el plan de estudios correspondiente, además dando detalle de cursos reemplazados, de equivalencia o homologados.

*Tabla 9 Requerimiento funcional 7*

<b>Código Requerimiento:</b>	RF7
<b>Nombre:</b>	Administrar solicitudes
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir administrar un módulo de solicitudes que el estudiante realiza en caso de que el sistema no resuelva un curso aprobado en el plan de estudios seleccionado. La solicitud será respondida por un usuario experto con el criterio que corresponda.

#### 2.1.2 No funcionales

Los requerimientos no funcionales del sistema son aquellos que definen las características y restricciones del aplicativo, estas las podemos ver en las tablas: *Tabla 10, Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13 y Tabla 14*

*Tabla 10 Requerimiento no funcional 1*

<b>Código de requerimiento:</b>	RNF1
<b>Nombre:</b>	Navegabilidad.
<b>Descripción:</b>	El sistema de información debe correr en los navegadores Google Chrome versiones: 18 en adelante, Mozilla Firefox versiones: 11 en adelante. Opera versiones: 11.61 en adelante y Safari Versiones: 5.1 en adelante.

*Tabla 11 Requerimiento no funcional 2*

<b>Código de requerimiento:</b>	RNF2
<b>Nombre:</b>	Diseño de Interfaces
<b>Descripción:</b>	La interfaz de usuario del sistema de información debe tener los colores institucionales del UNAD.

*Tabla 12 Requerimiento no funcional 3*

<b>Código de requerimiento:</b>	RNF3
<b>Nombre:</b>	Tiempo de respuesta del sistema
<b>Descripción:</b>	Las peticiones de usuario al sistema deben ser respondidas en un tiempo no mayor a 60 segundos.

*Tabla 13 Requerimiento no funcional 4*

<b>Código de</b>	RNF4
------------------	------

<b>requerimiento:</b>	
<b>Nombre:</b>	Herramientas de desarrollo.
<b>Descripción:</b>	Para el desarrollo del aplicativo se deben usar las herramientas Sublime Text o Visual Studio Code.

*Tabla 14 Requerimiento no funcional 5*

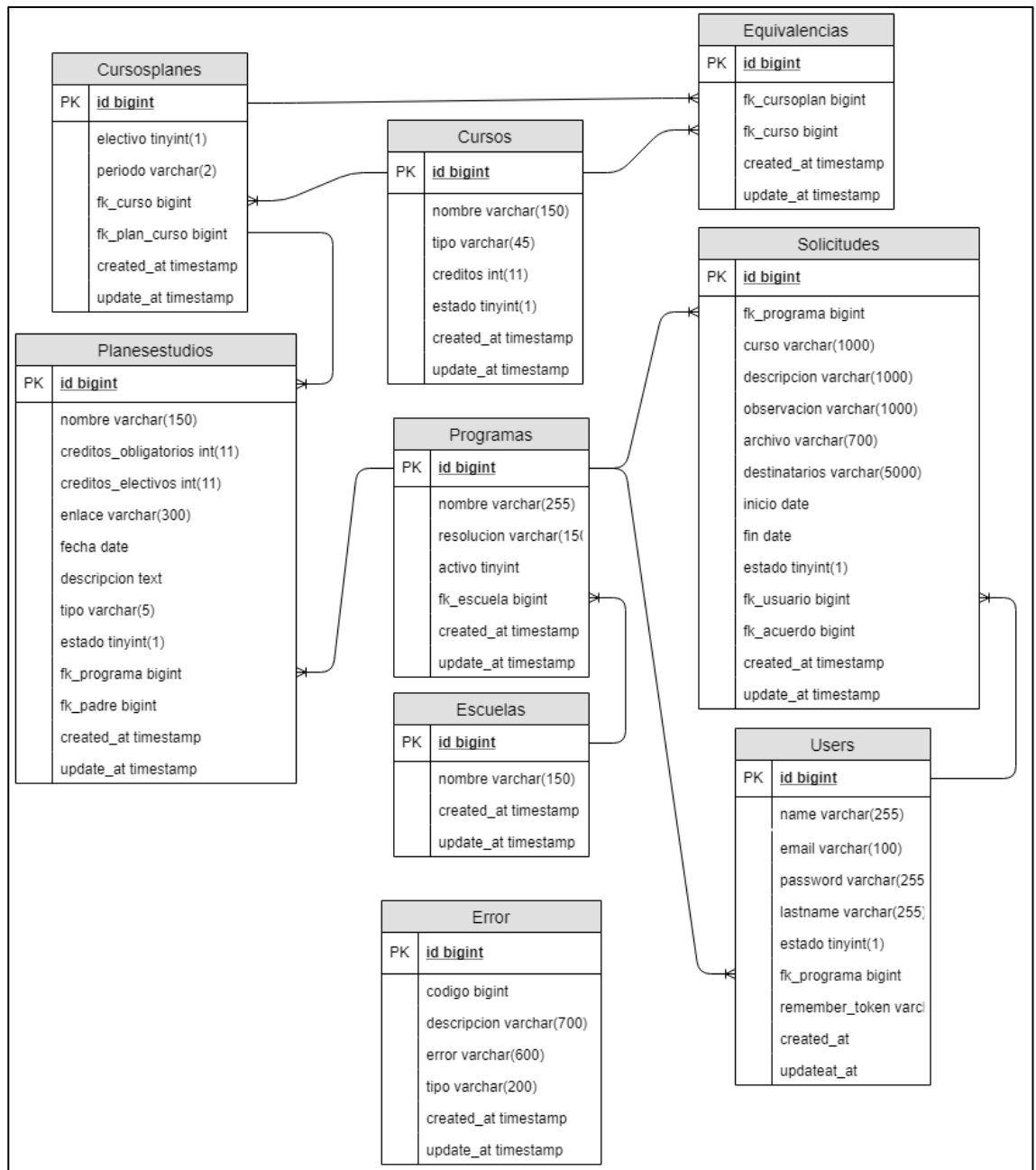
<b>Código de requerimiento:</b>	RNF5
<b>Nombre:</b>	Accesibilidad
<b>Descripción:</b>	El usuario podrá acceder al sistema en cualquier momento y lugar, siempre y cuando cuente con acceso a internet para acceder tanto al sistema de calificaciones de Registro y Control de la UNAD, como a la aplicación web.

## 2.2 DIAGRAMAS UML

### 2.2.1 Entidad Relación

El diagrama entidad relación modela los datos de las entidades del sistema RAU y su relación entre ellas, las tablas principales son PlanesEstudios junto a la relación con la tabla CursosPlanes y Cursos que contienen la información base del sistema RAU, este diagrama se observa en la *Figura 6*.

Figura 6 Diagrama Entidad Relación



Fuente: Los autores

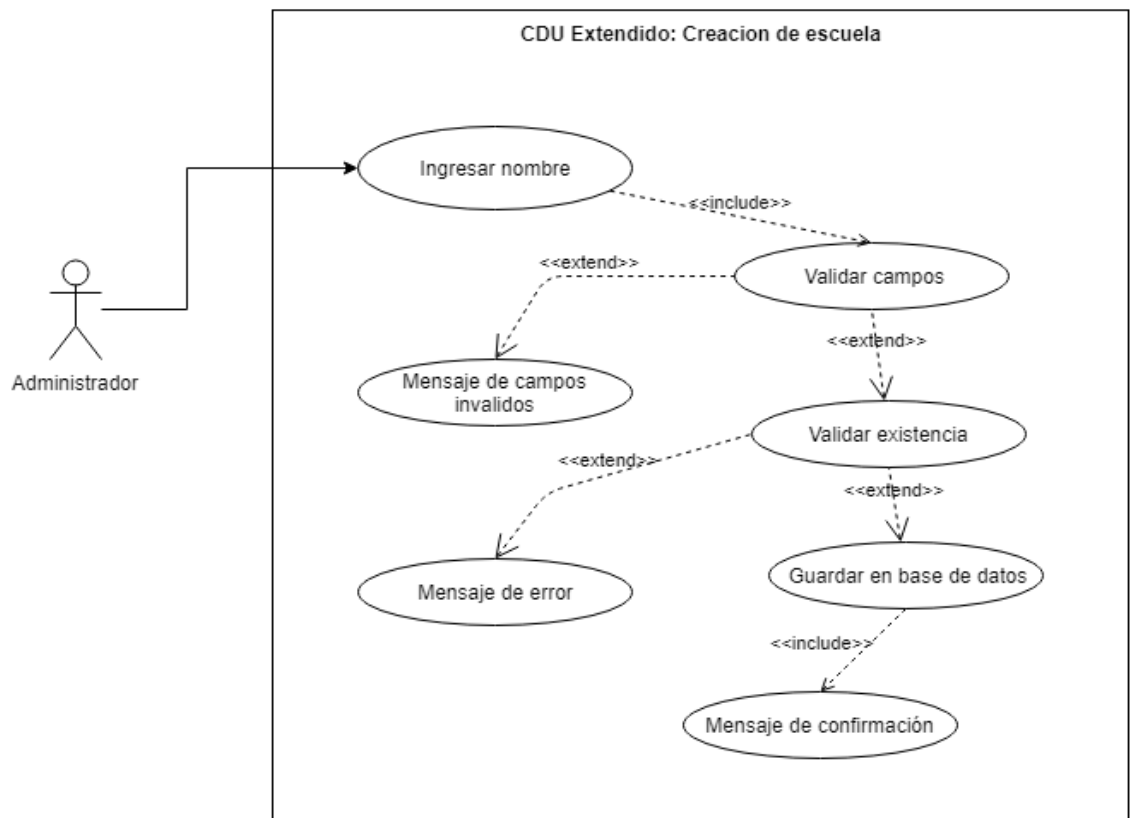
### 2.2.2 Casos de Uso

Los casos de uso del sistema Rau describen las acciones que realiza cada actor en el sistema.

#### Crear escuela

La *Figura 7* describe el proceso de la acción crear escuela realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Escuela.

*Figura 7 Caso de uso Creación de escuela*

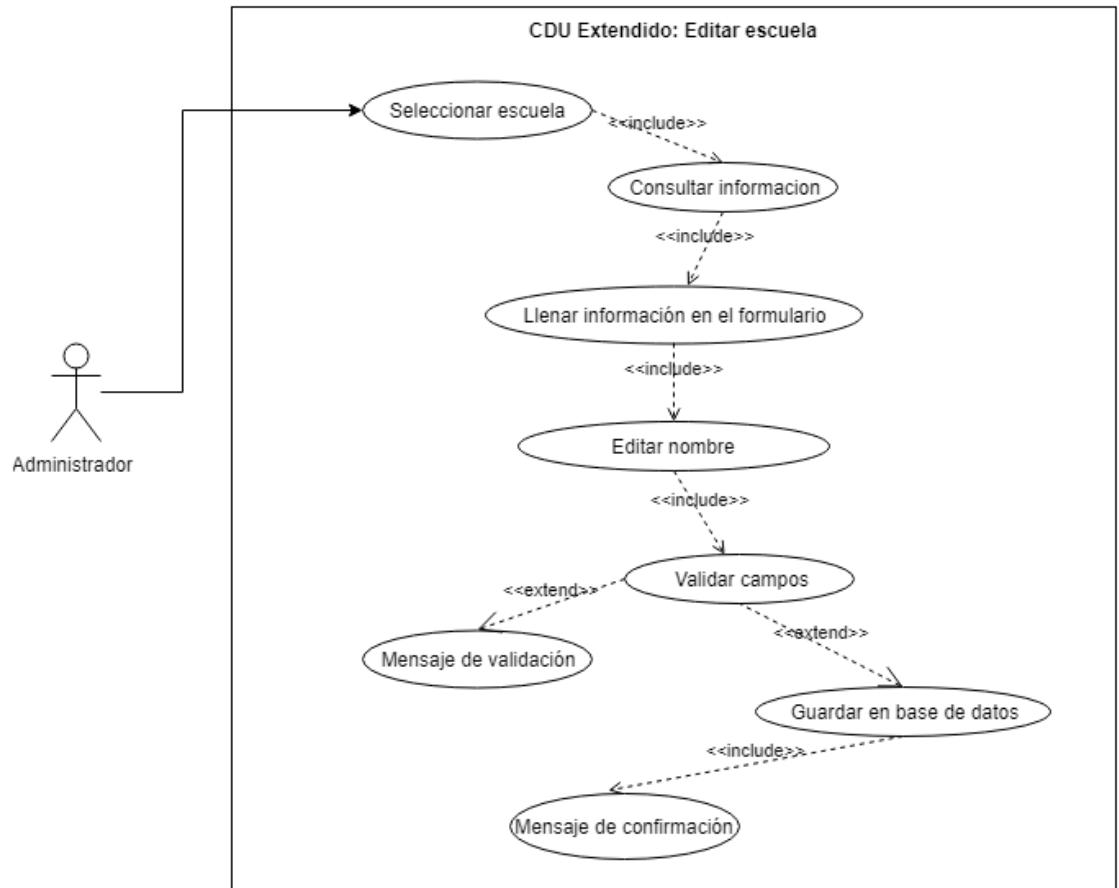


Fuente: Los autores

#### Editar escuela

La *Figura 8* describe el proceso de la acción editar escuela realizada por el actor Administrador que permite editar un registro en la tabla Escuela

Figura 8 Caso de uso Editar escuela

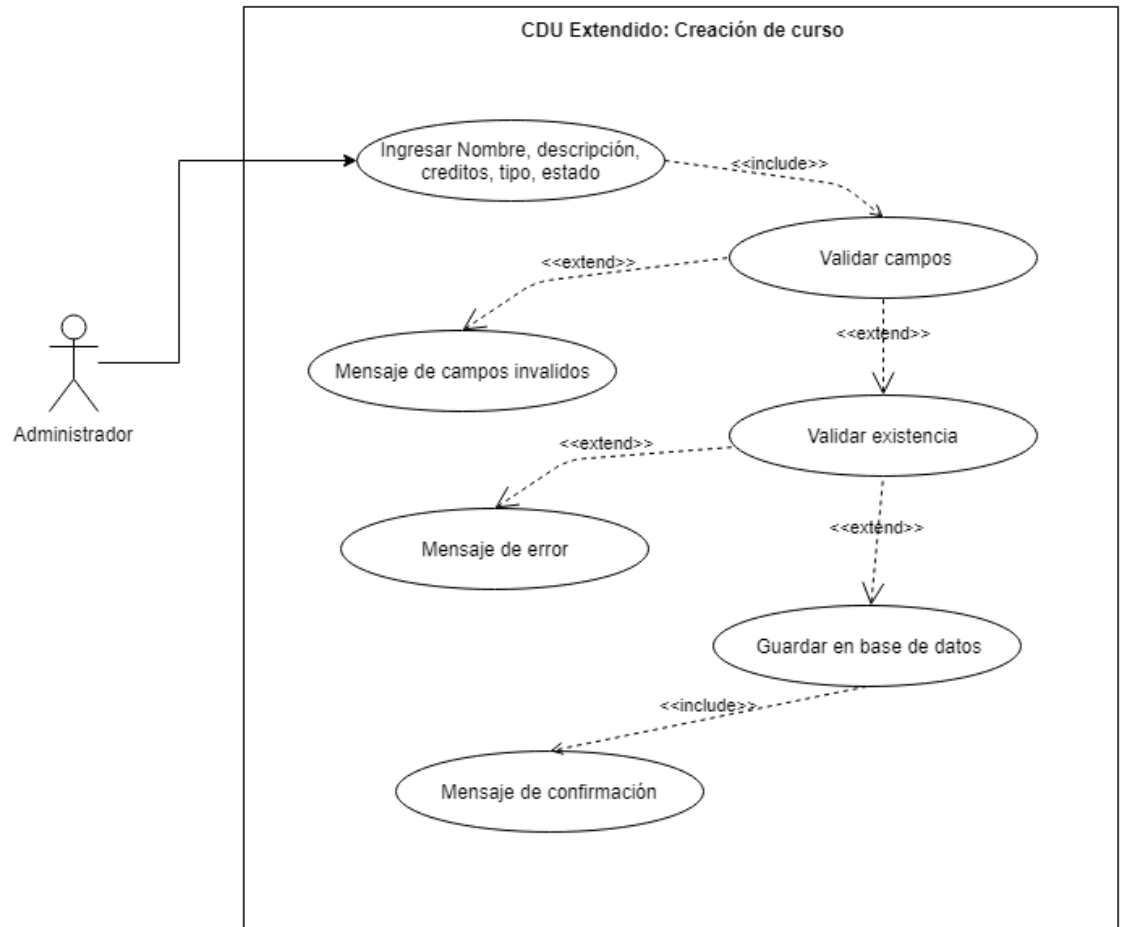


Fuente: Los autores

### Crear cursos

La *Figura 9* describe el proceso de la acción crear curso realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Curso.

Figura 9 Caso de uso Creación de curso

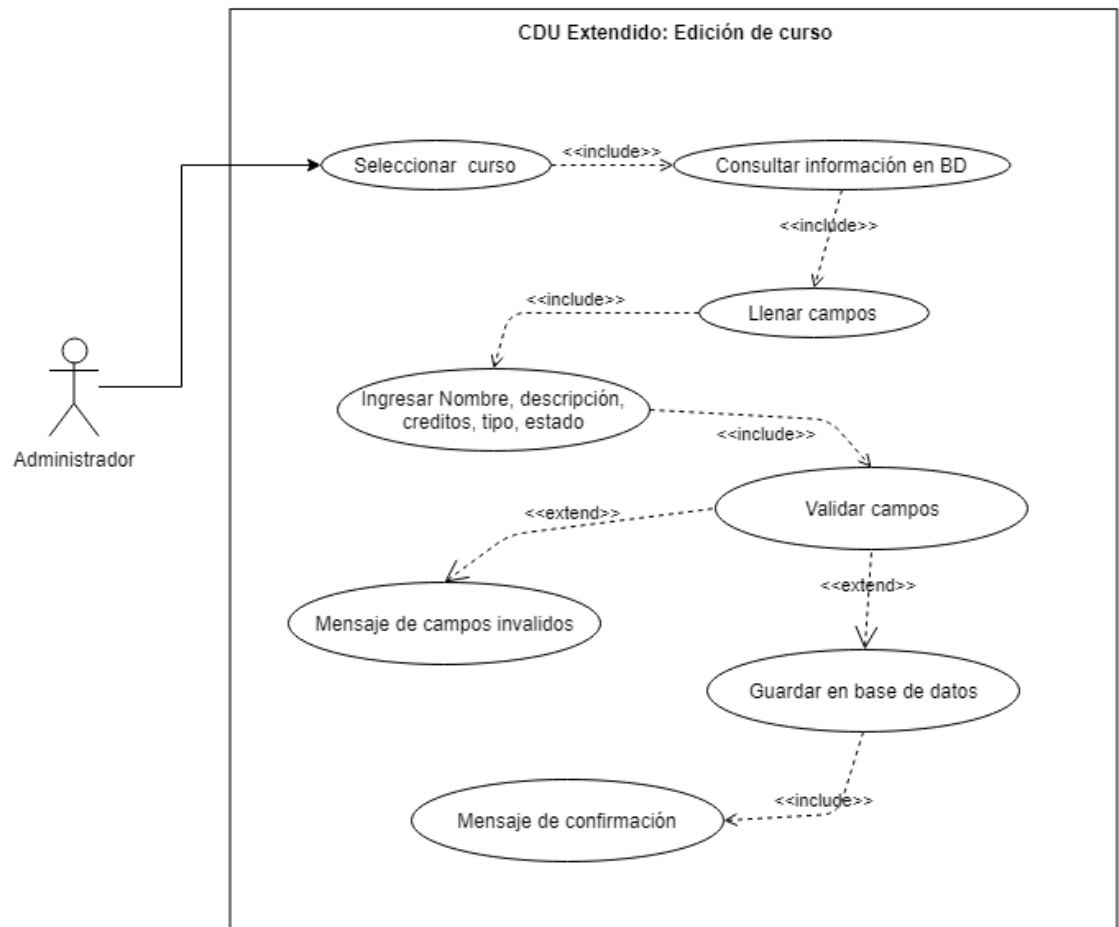


Fuente: Los autores

### Editar cursos

La *Figura 10* describe el proceso de la acción editar curso realizada por el actor Administrador que permite editar un registro en la tabla Cursos

Figura 10 Caso de uso Edición de curso

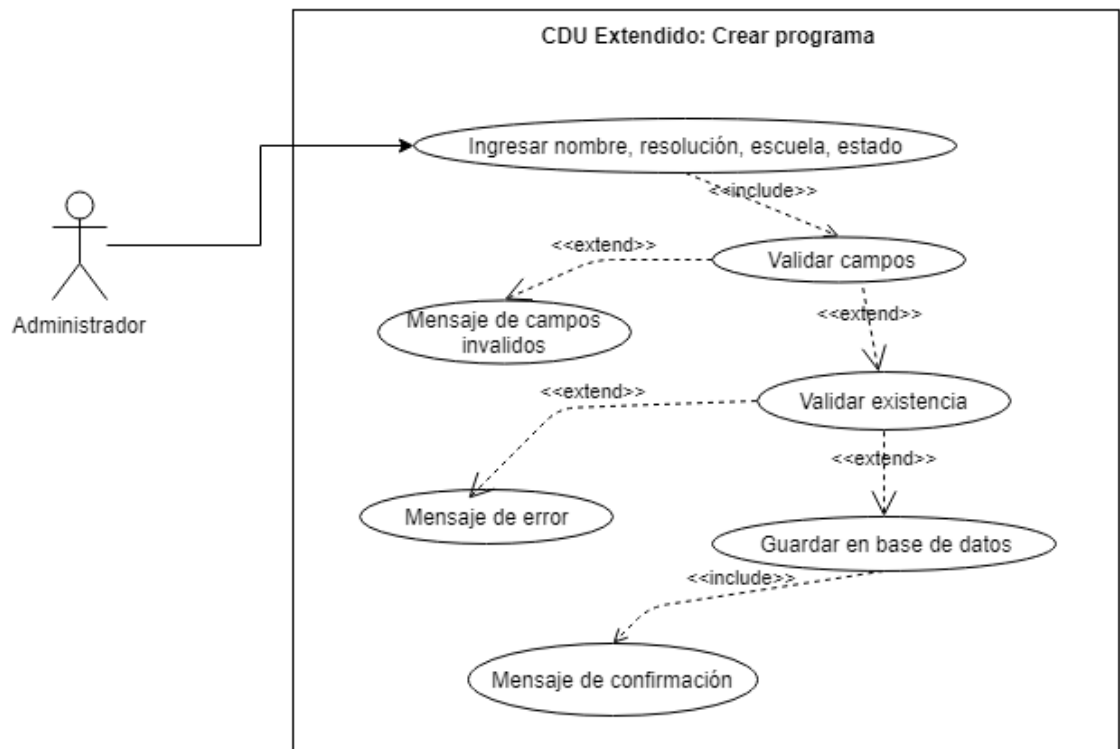


Fuente: Los autores

### Crear programa

La *Figura 11* describe el proceso de la acción crear programa realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Programa.

Figura 11 Caso de uso Crear programa

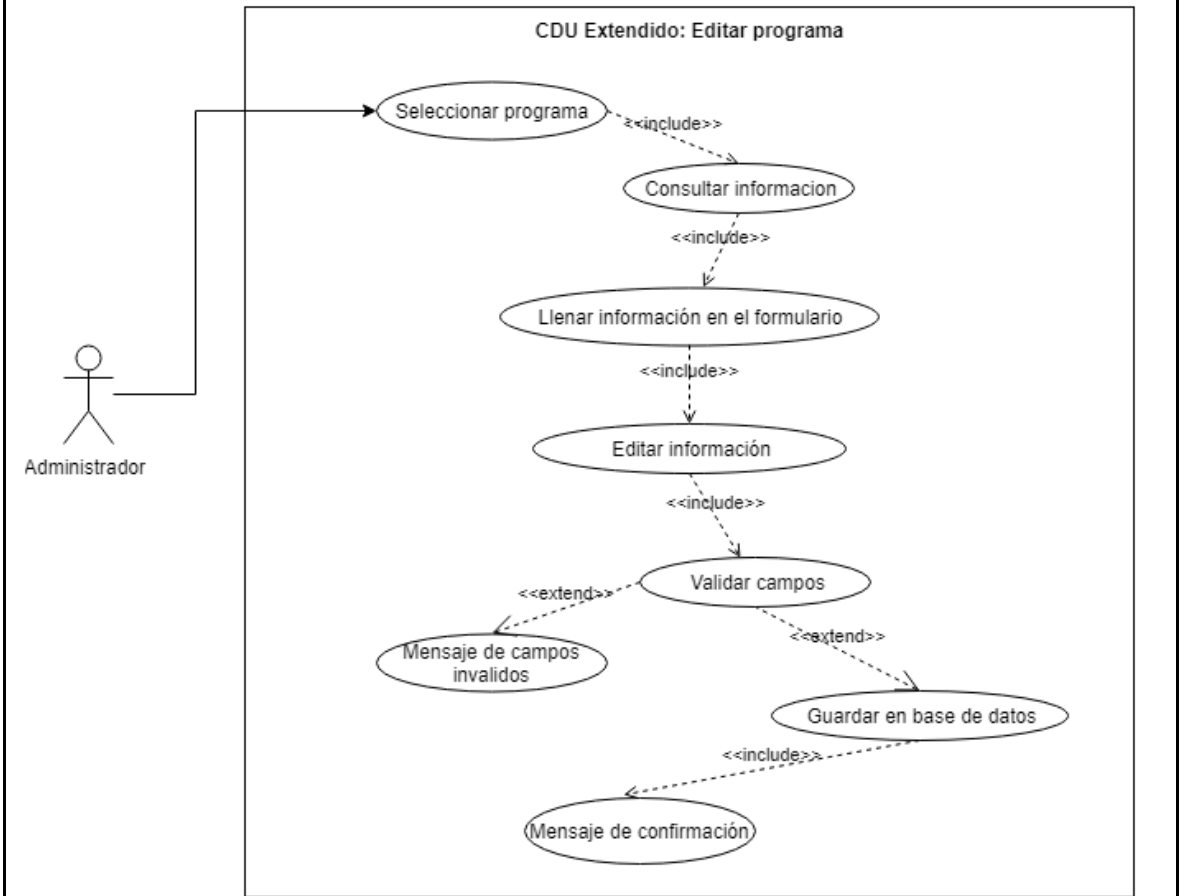


Fuente: Los autores

### Editar programa

La *Figura 12* describe el proceso de la acción editar programa realizada por el actor Administrador que permite editar un registro en la tabla Programa

Figura 12 Caso de uso Editar programa

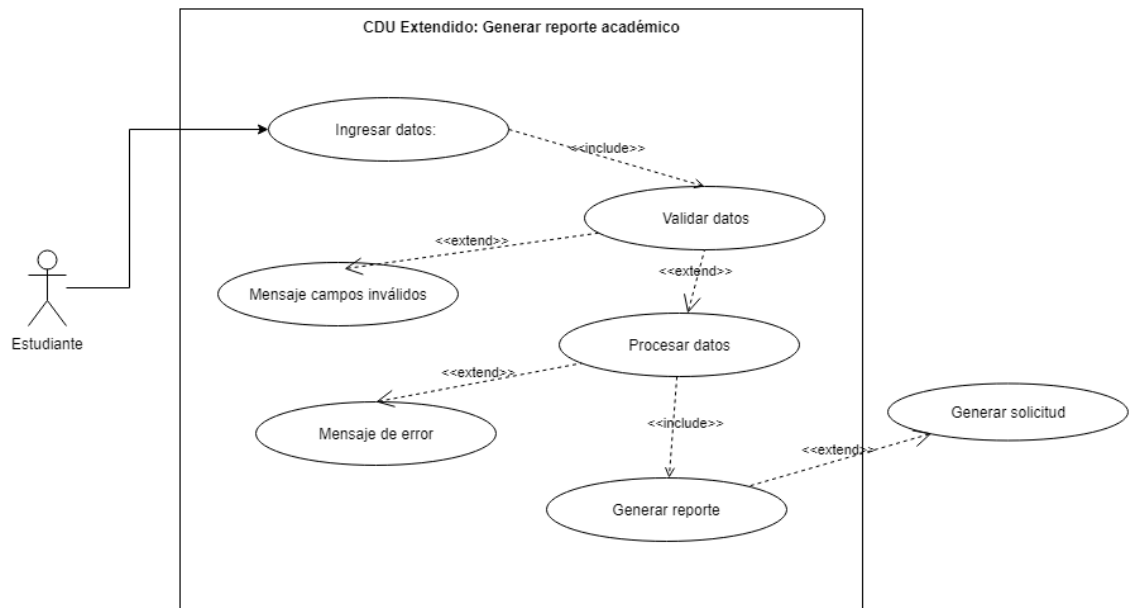


Fuente: Los autores

### Generar reporte académico

La *Figura 13* describe el proceso de la acción generar reporte académico realizada por el actor Estudiante que permite realizar una consulta a su estado académico.

Figura 13 Caso de uso Generar reporte académico

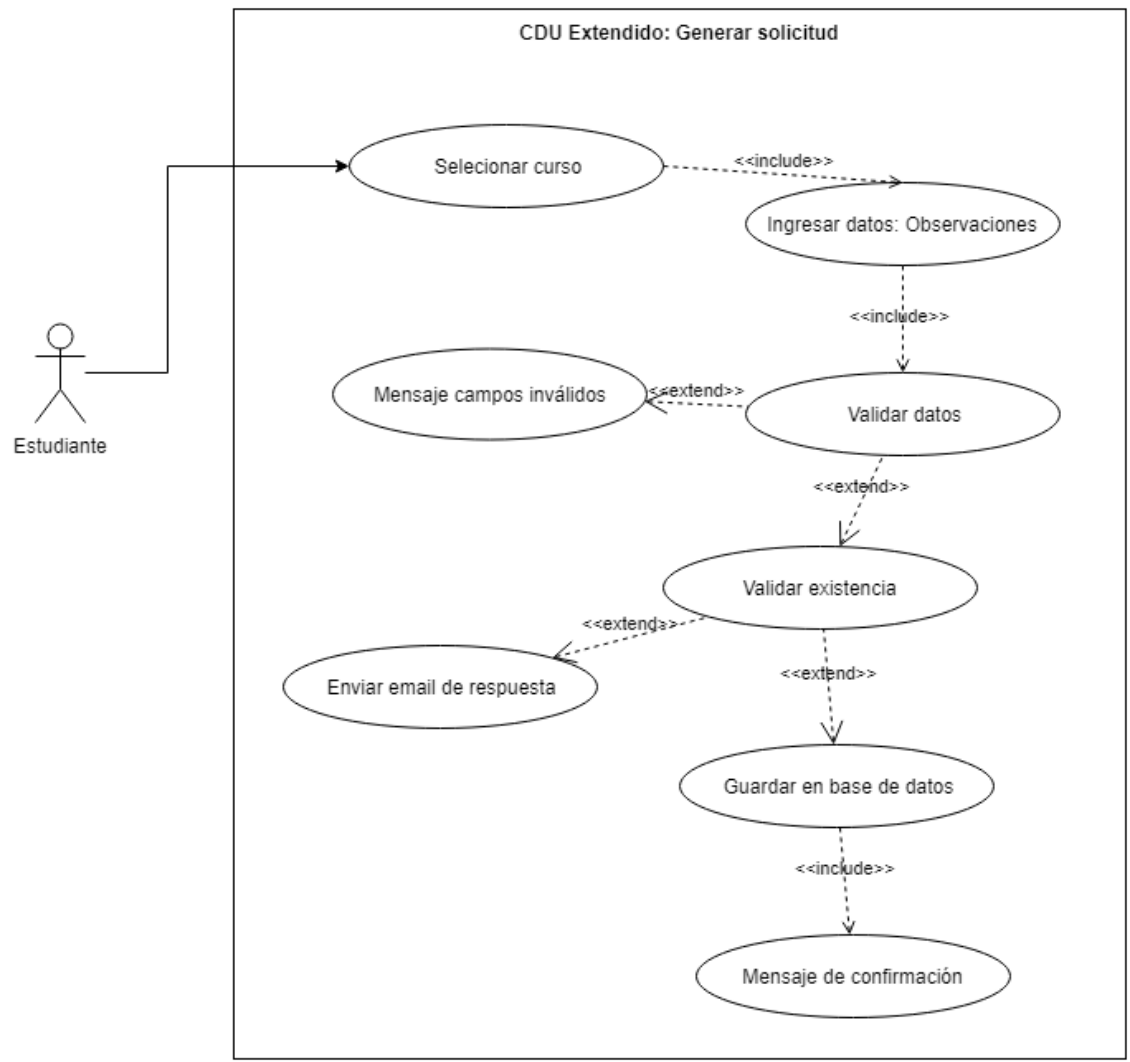


Fuente: Los autores

### Generar solicitud

La *Figura 14* describe el proceso de la acción generar solicitud realizada por el actor Estudiante que permite realizar un nuevo registro en la tabla Solicitudes.

Figura 14 Caso de uso Generar Solicitud

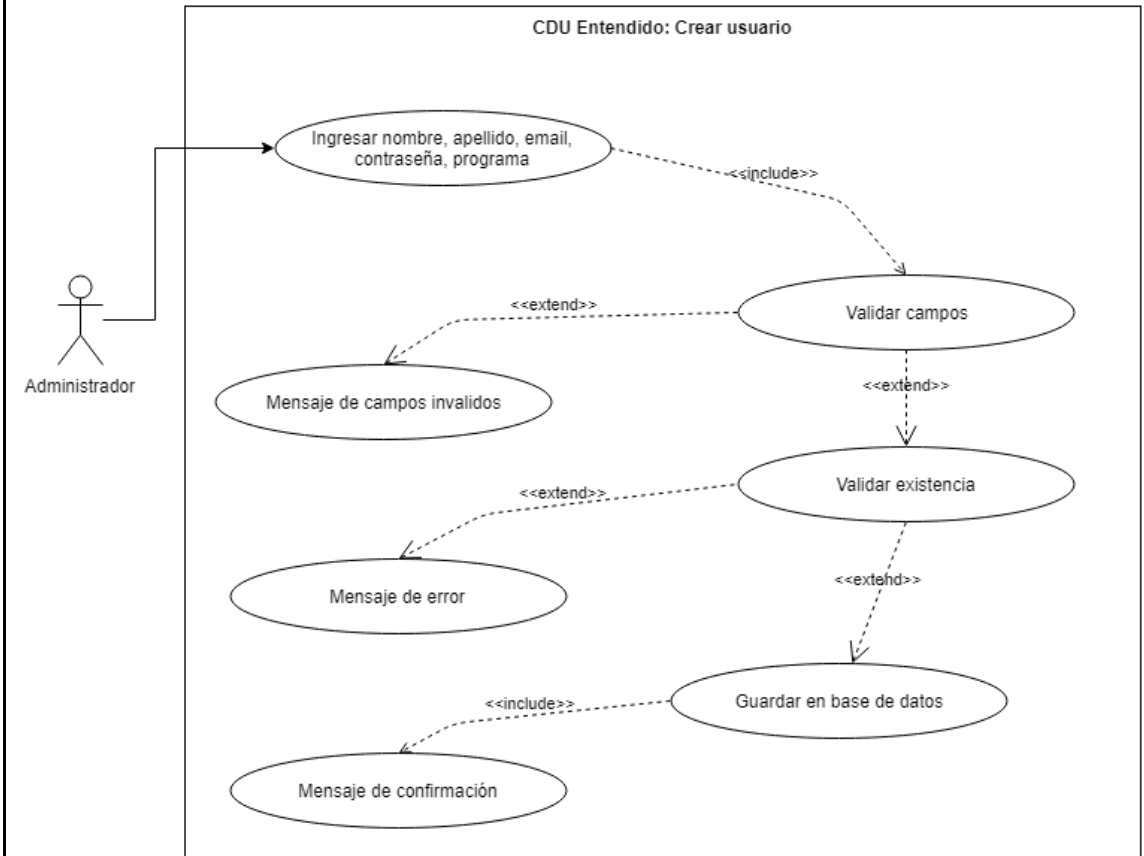


Fuente: Los autores

### Crear usuario

La Figura 15 describe el proceso de la acción crear usuario realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Usuario.

Figura 15 Caso de uso Crear usuario

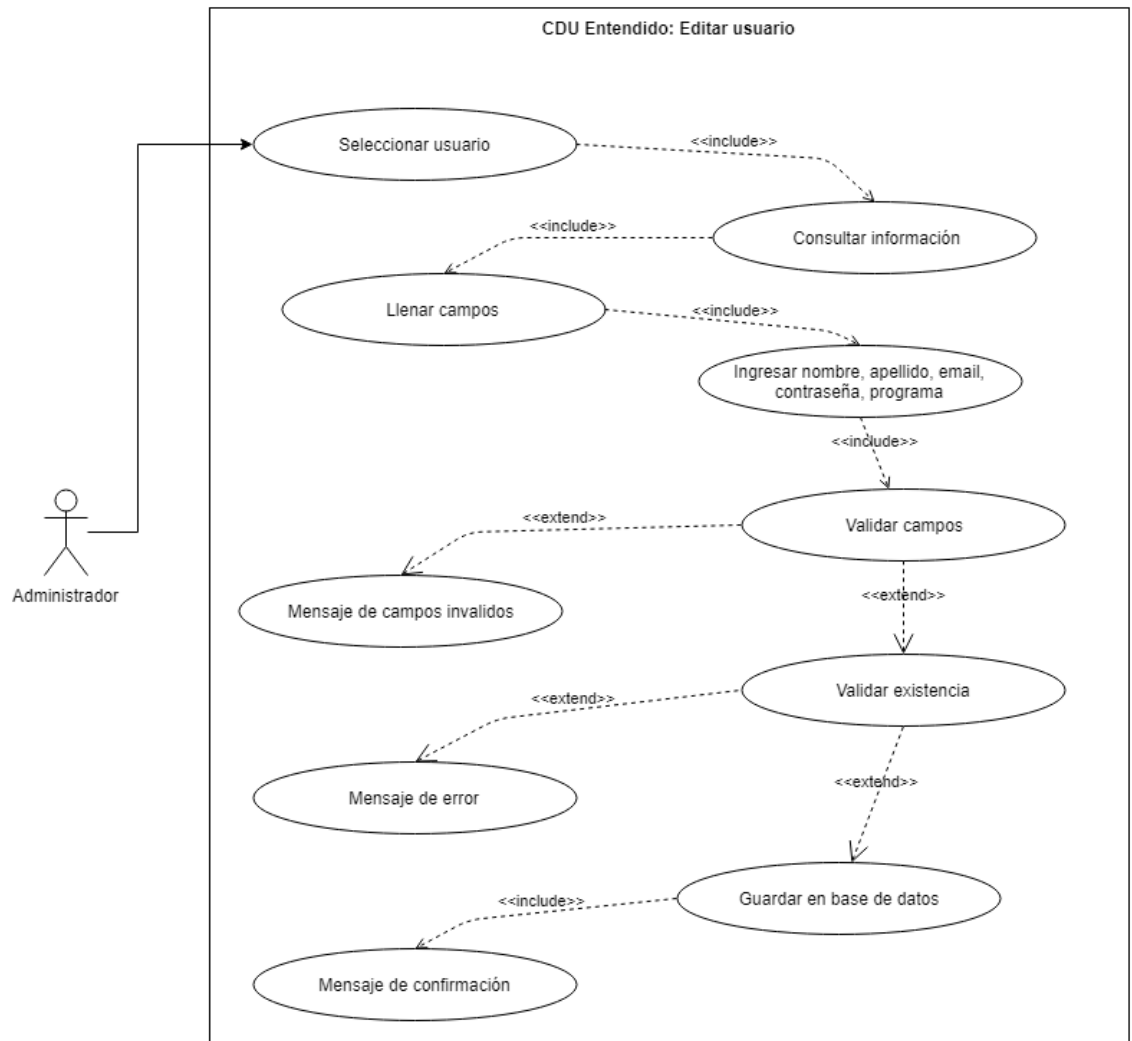


Fuente: Los autores

### Editar usuario

La *Figura 16* describe el proceso de la acción editar usuario realizada por el actor Administrador que permite editar un registro en la tabla Users

Figura 16 Caso de uso Editar usuario

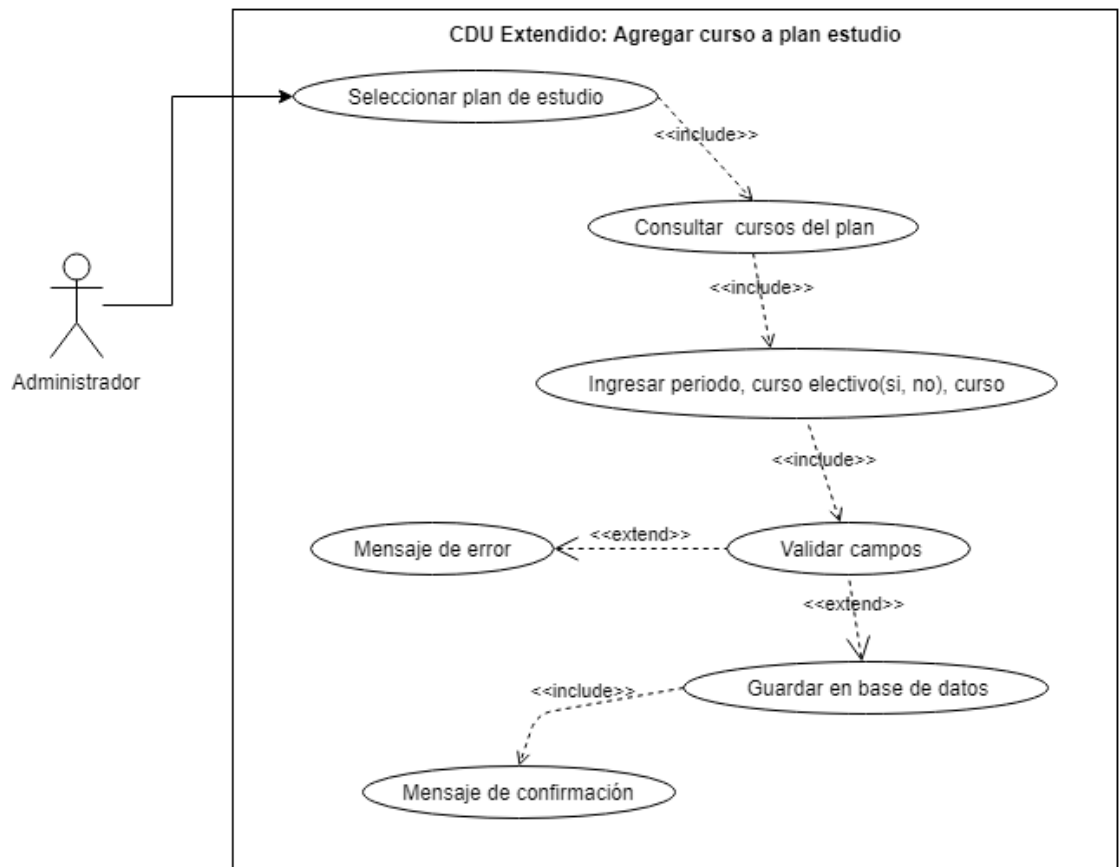


Fuente: Los autores

### Agregar curso a plan de estudio

La *Figura 17* describe el proceso de la acción agregar curso a plan de estudio realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla CursosPlanes.

Figura 17 Caso de uso Agregar curso a plan estudio

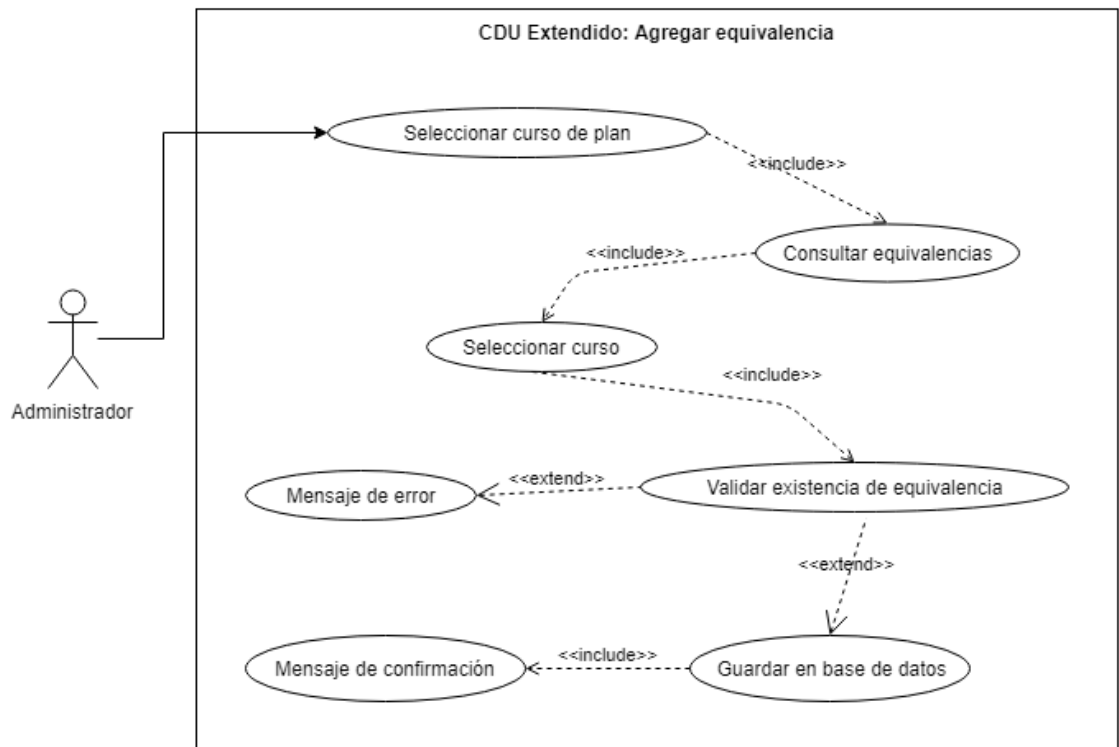


Fuente: Los autores

### Agregar equivalencia

La *Figura 18* describe el proceso de la acción agregar equivalencia realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Equivalencias.

Figura 18 Caso de uso Agregar equivalencia

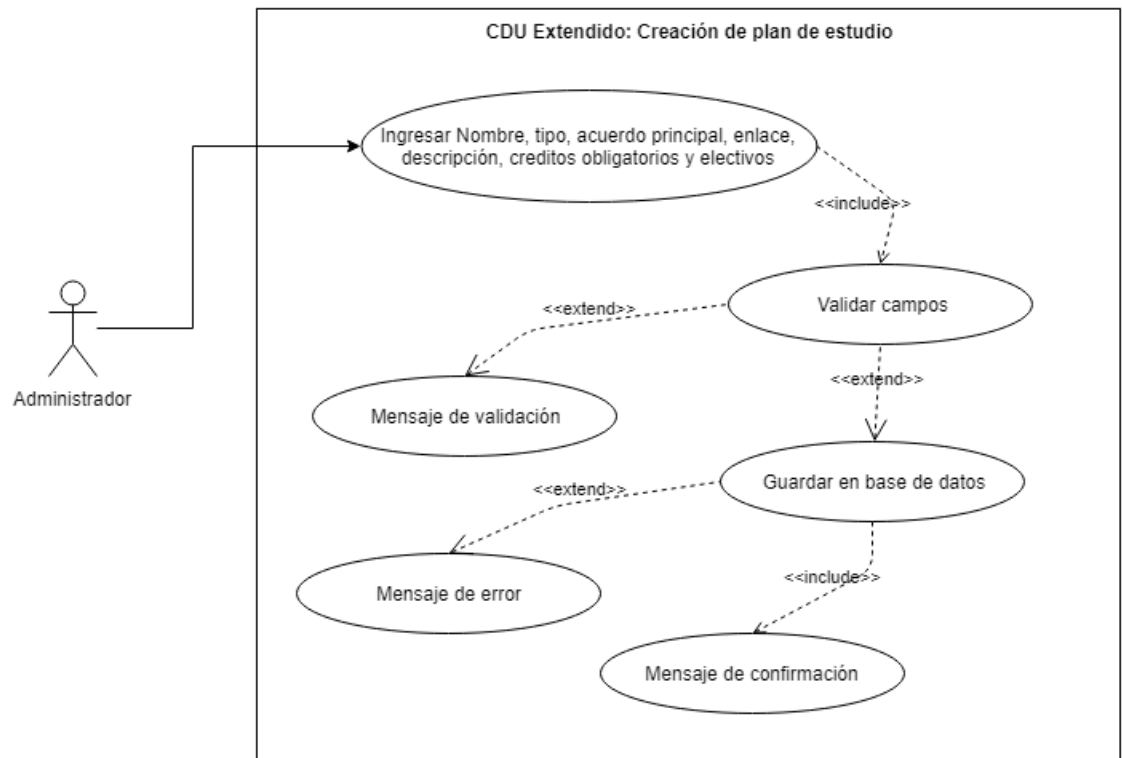


Fuente: Los autores

### Creación de plan de estudio

La *Figura 19* describe el proceso de la acción crear plan de estudio realizada por el actor Administrador que permite realizar un nuevo registro en la tabla Planesestudios.

Figura 19 Caso de uso Creación de plan de estudio

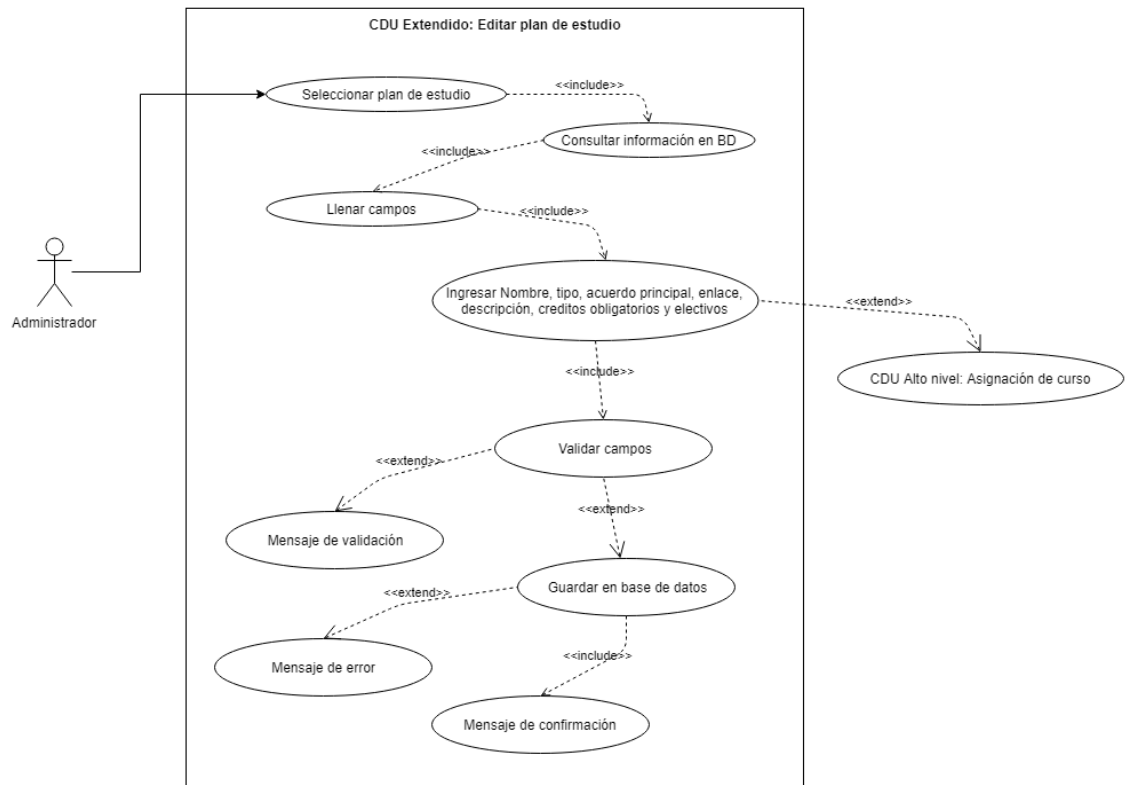


Fuente: Los autores

### Editar plan de estudio

La *Figura 20* describe el proceso de la acción editar plan de estudio realizada por el actor Administrador que permite editar un registro en la tabla Planesestudios.

Figura 20 Caso de uso Editar plan de estudio

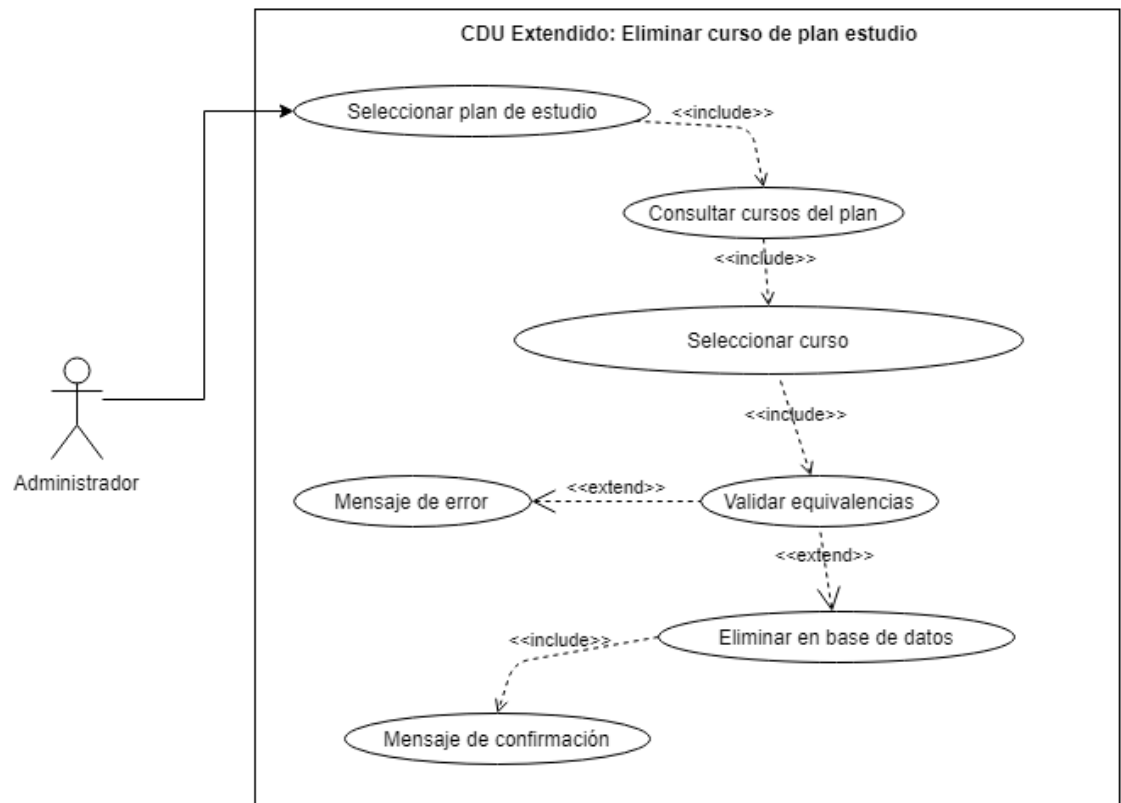


Fuente: Los autores

### Eliminar curso de plan de estudio

La *Figura 21* describe el proceso de la acción eliminar curso de plan de estudio realizada por el actor Administrador que permite eliminar un registro en la tabla Cursosplanes

Figura 21 Caso de uso Eliminar curso de plan de estudio

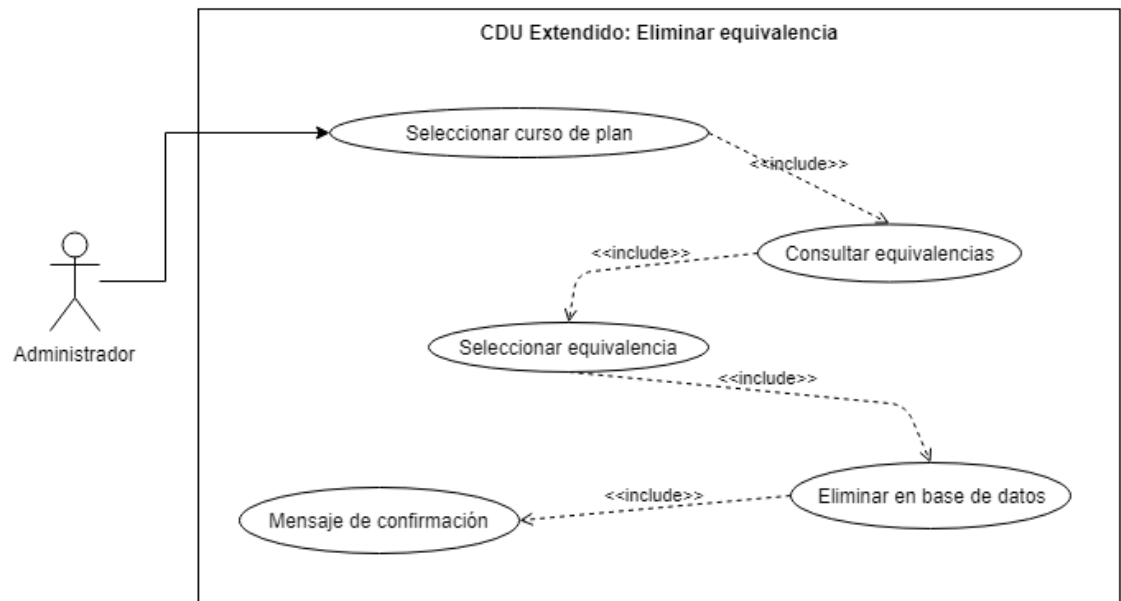


Fuente: Los autores

### Eliminar equivalencia

La *Figura 22* describe el proceso de la acción eliminar equivalencia realizada por el actor Administrador que permite eliminar un registro en la tabla Equivalencias

Figura 22 Caso de uso Eliminar equivalencia



Fuente: Los autores

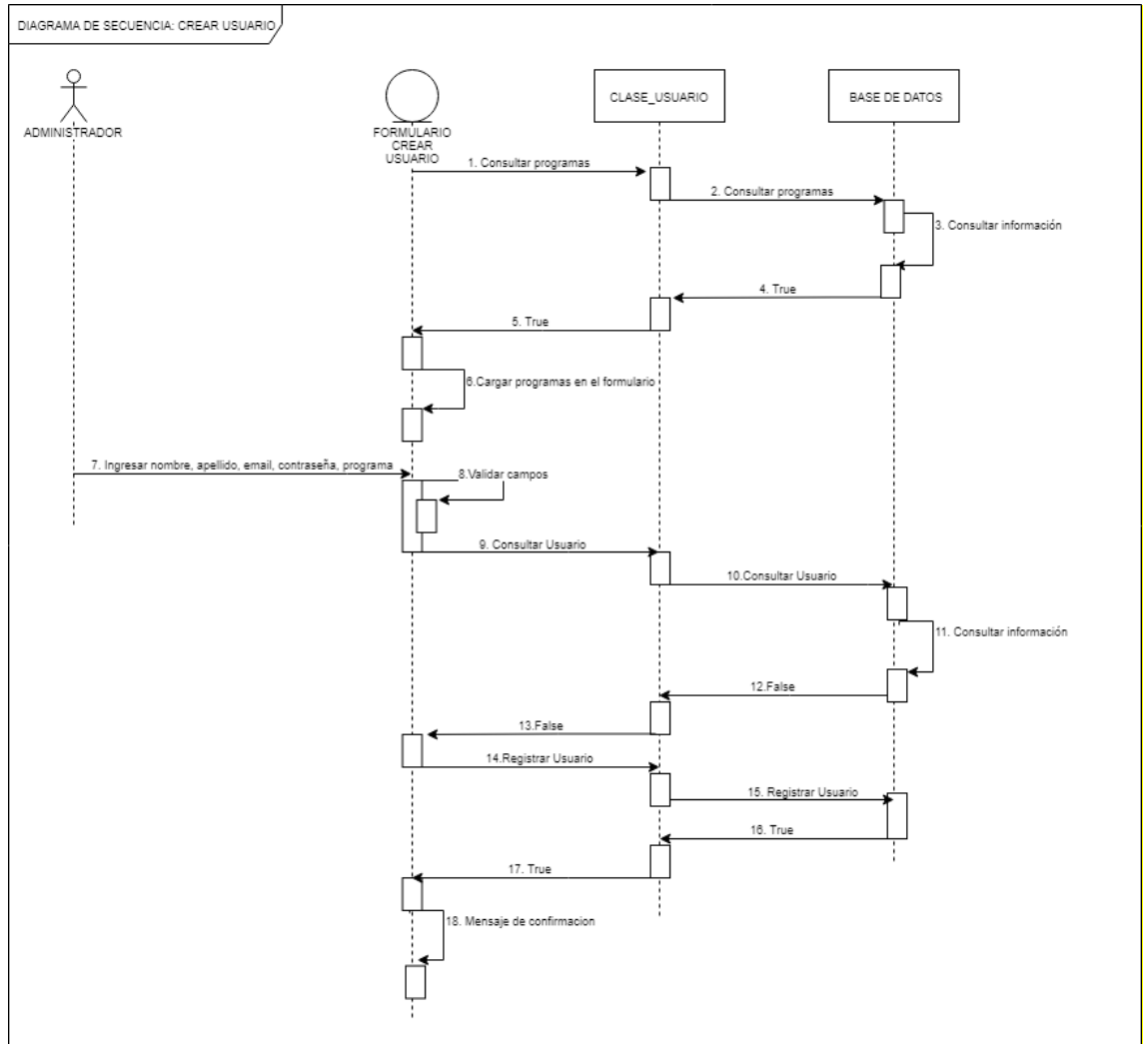
### 2.2.3 Secuencia

Los diagramas de secuencia del sistema RAU describen la interacción los objetos (actor, vista, controlador, modelo) en una línea de tiempo y son modelados por cada Caso de uso.

#### **Crear usuario**

La *Figura 23* describe el proceso de la acción crear usuario realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos.

Figura 23 Diagrama de secuencia Crear usuario

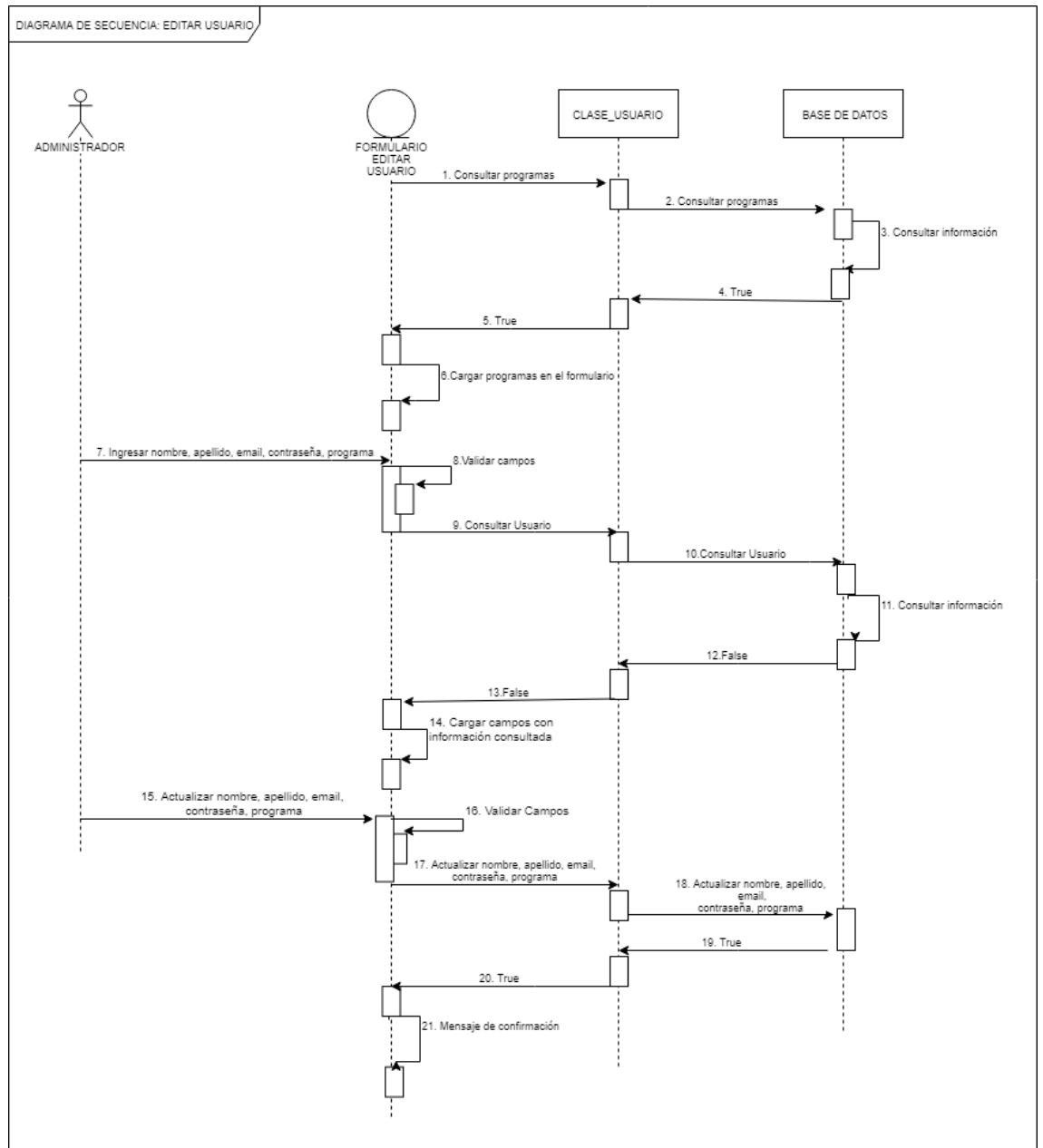


Fuente: Los autores

### Editar Usuario

La *Figura 24* describe el proceso de la acción editar usuario realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 24 Diagrama de secuencia Editar usuario

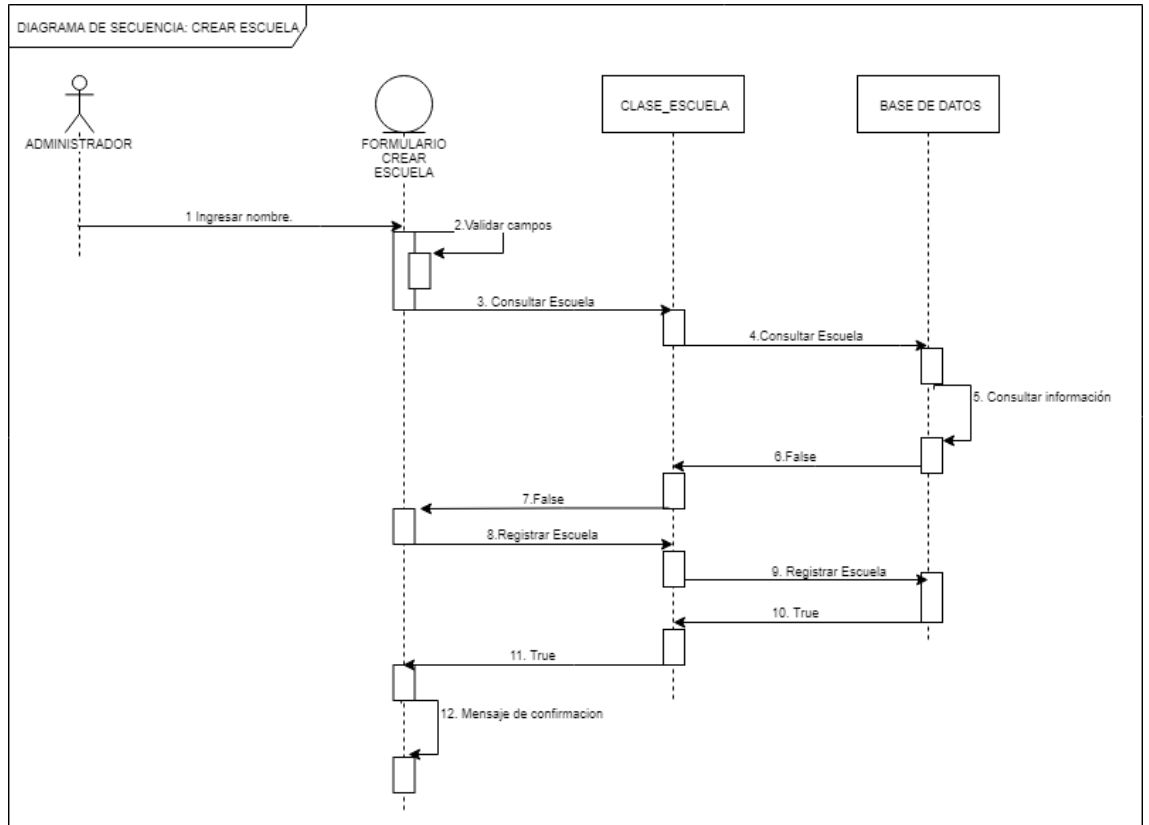


Fuente: Los autores

### Crear Escuela

La *Figura 25* describe el proceso de la acción crear escuela realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 25 Diagrama de secuencia Crear escuela

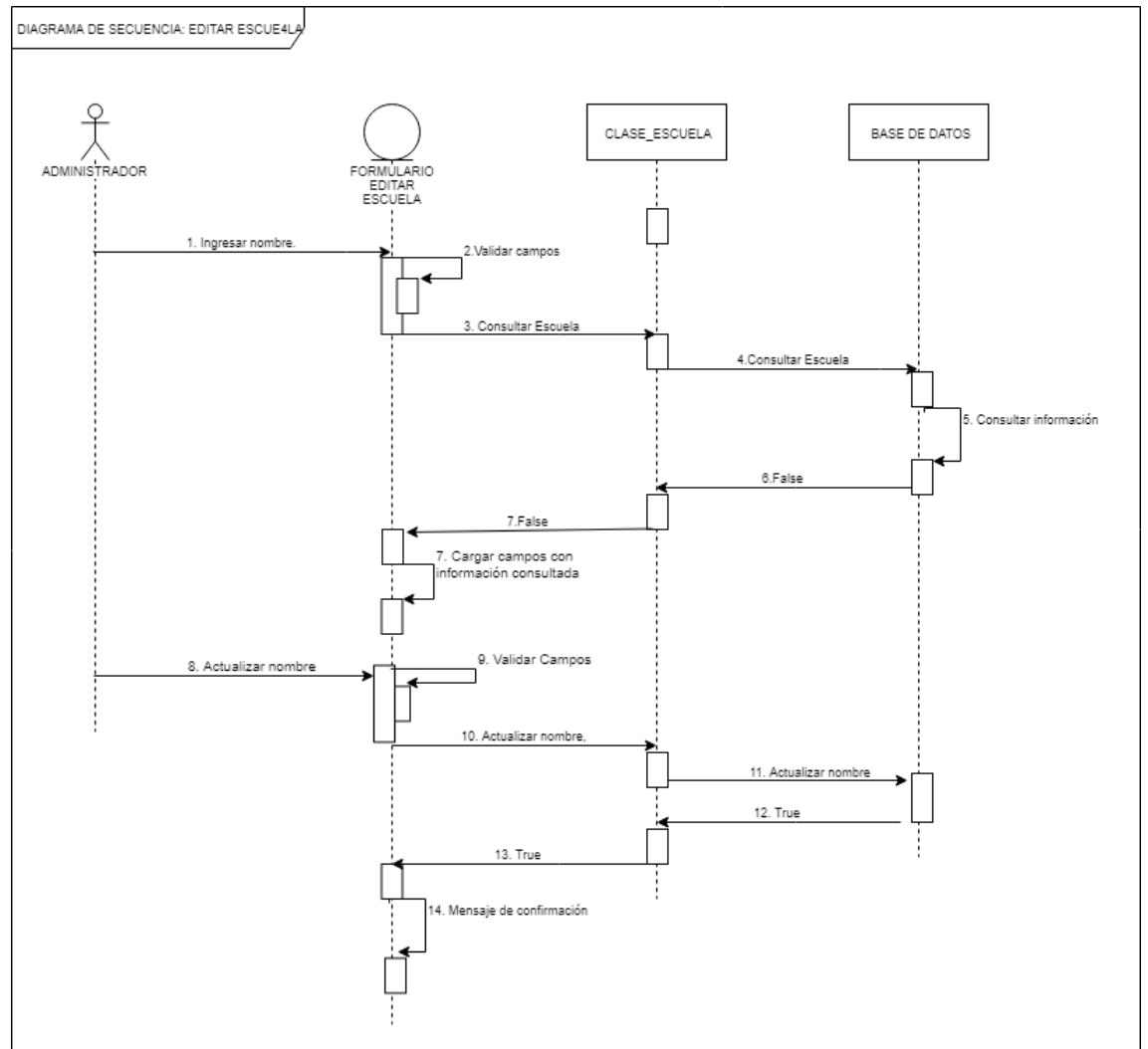


Fuente: Los autores

### Editar Escuela

La *Figura 26* describe el proceso de la acción editar escuela realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 26 Diagrama de secuencia Editar escuela

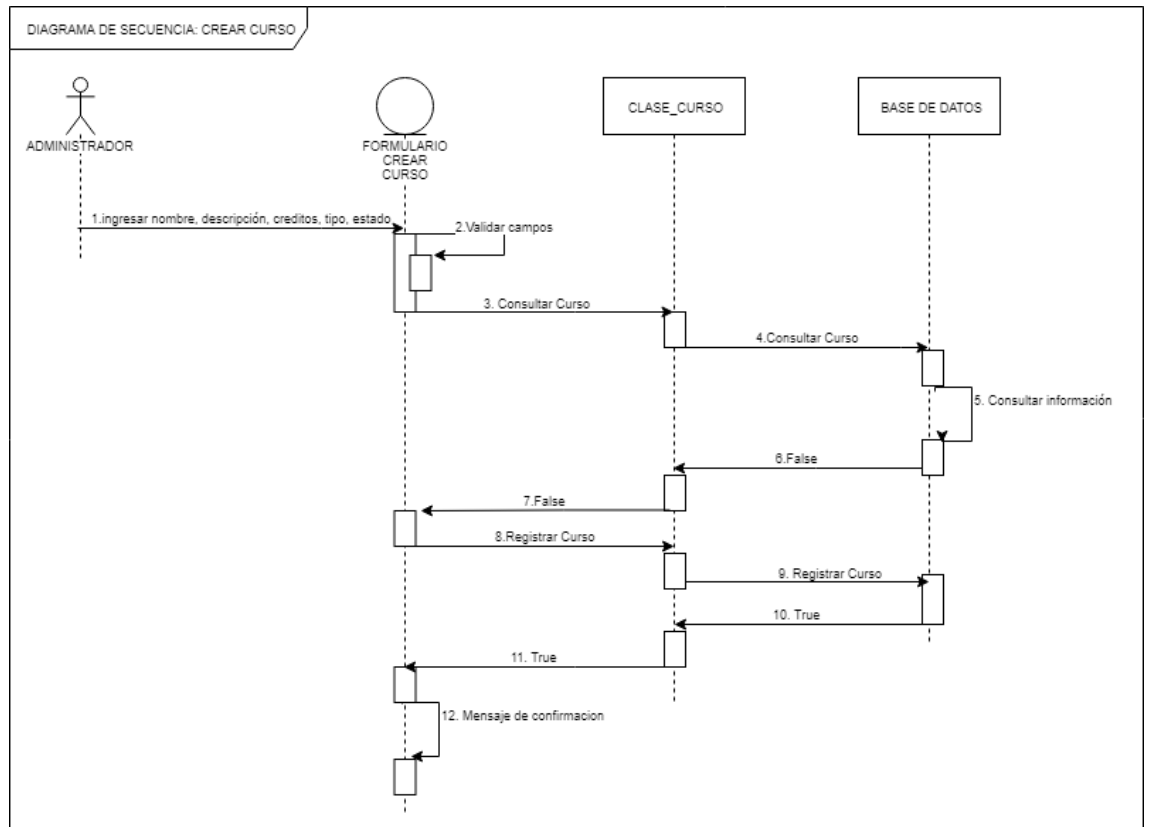


Fuente: Los autores

### Crear Curso

La *Figura 27* describe el proceso de la acción crear curso realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 27 Diagrama de secuencia Crear curso

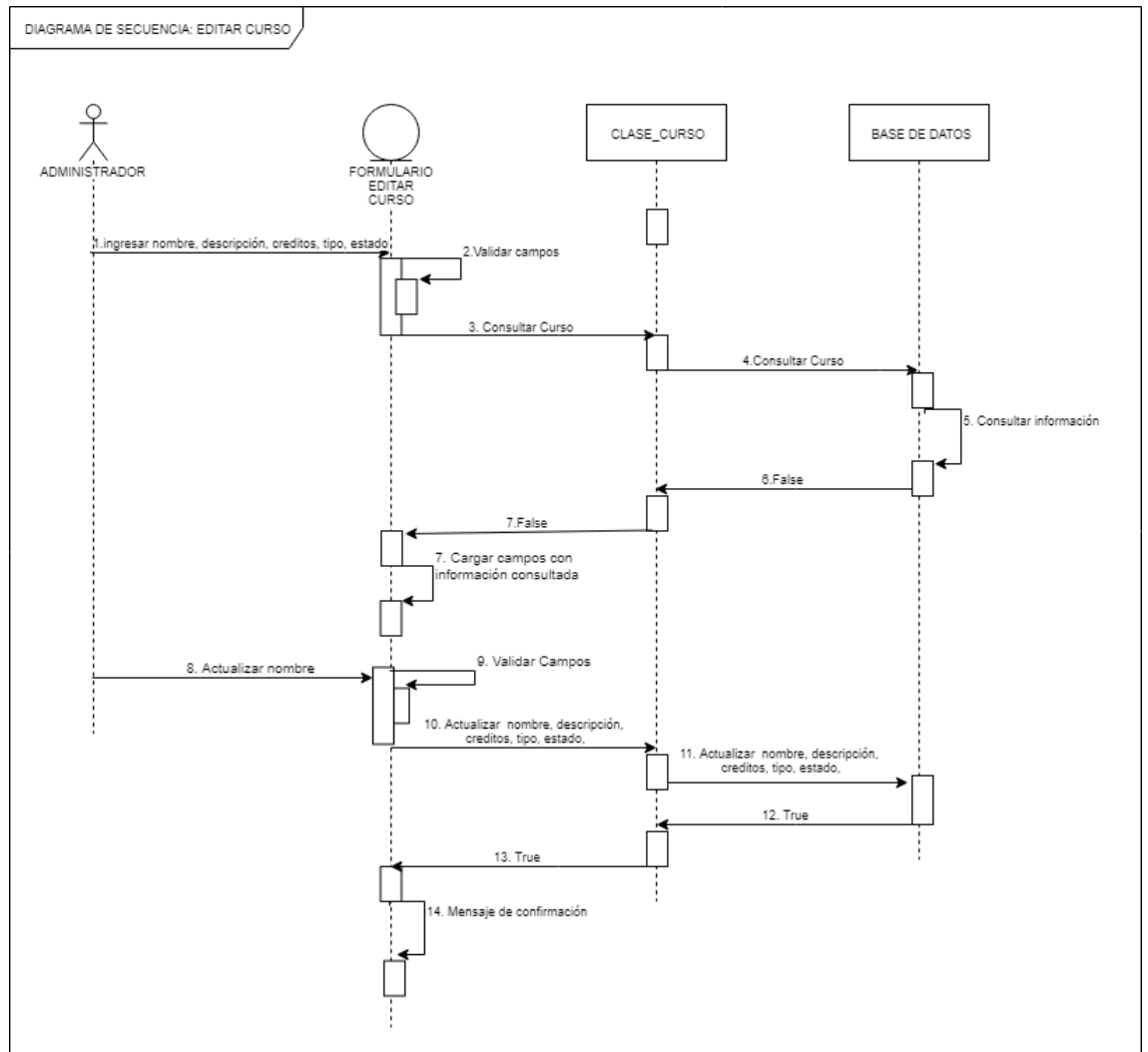


Fuente: Los autores

### Editar Curso

La *Figura 28* describe el proceso de la acción editar curso realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 28 Diagrama de secuencia Editar curso

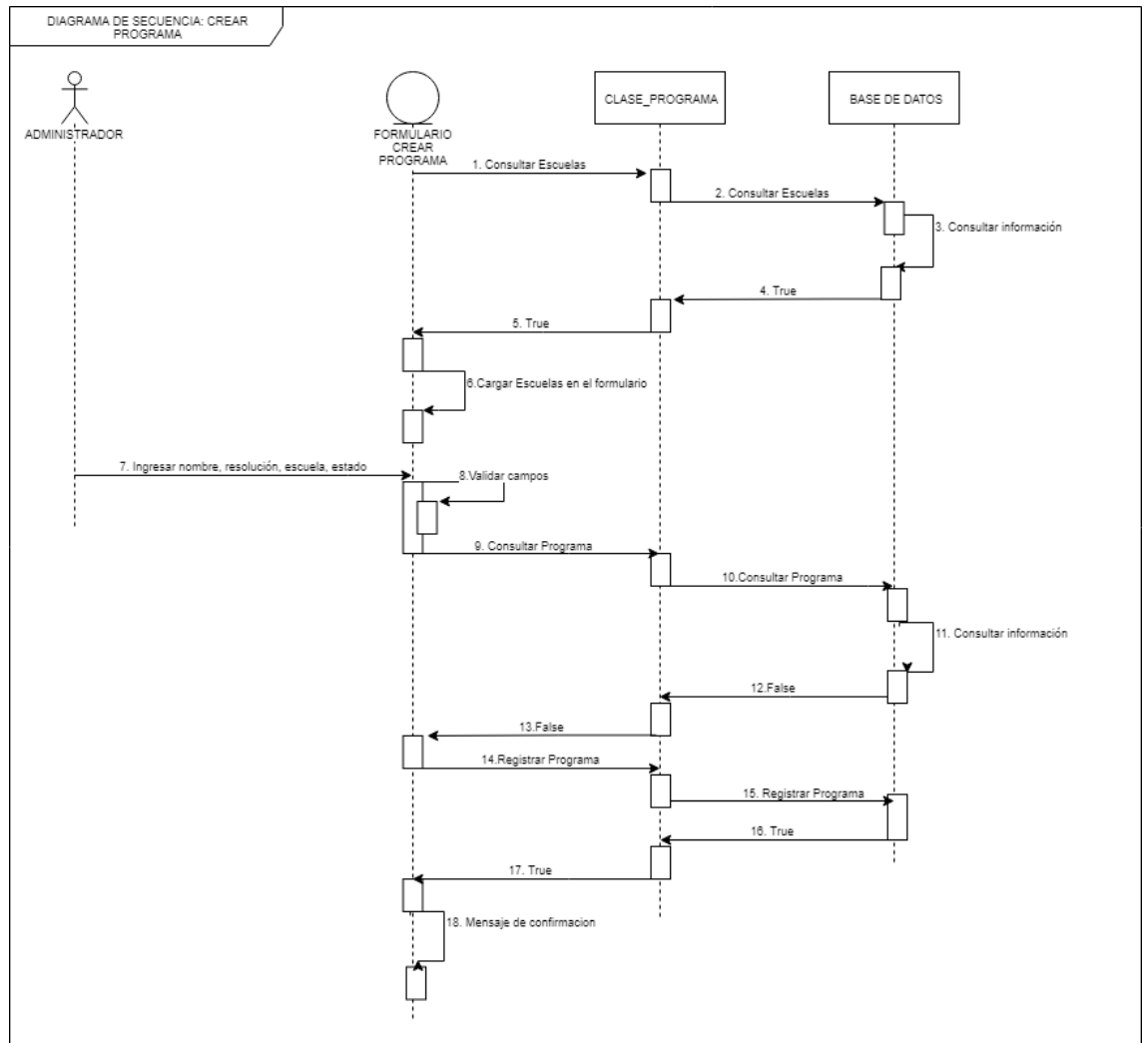


Fuente: Los autores

### Crear Programa

La *Figura 29* describe el proceso de la acción crear programa realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 29 Diagrama de secuencia Crear programa

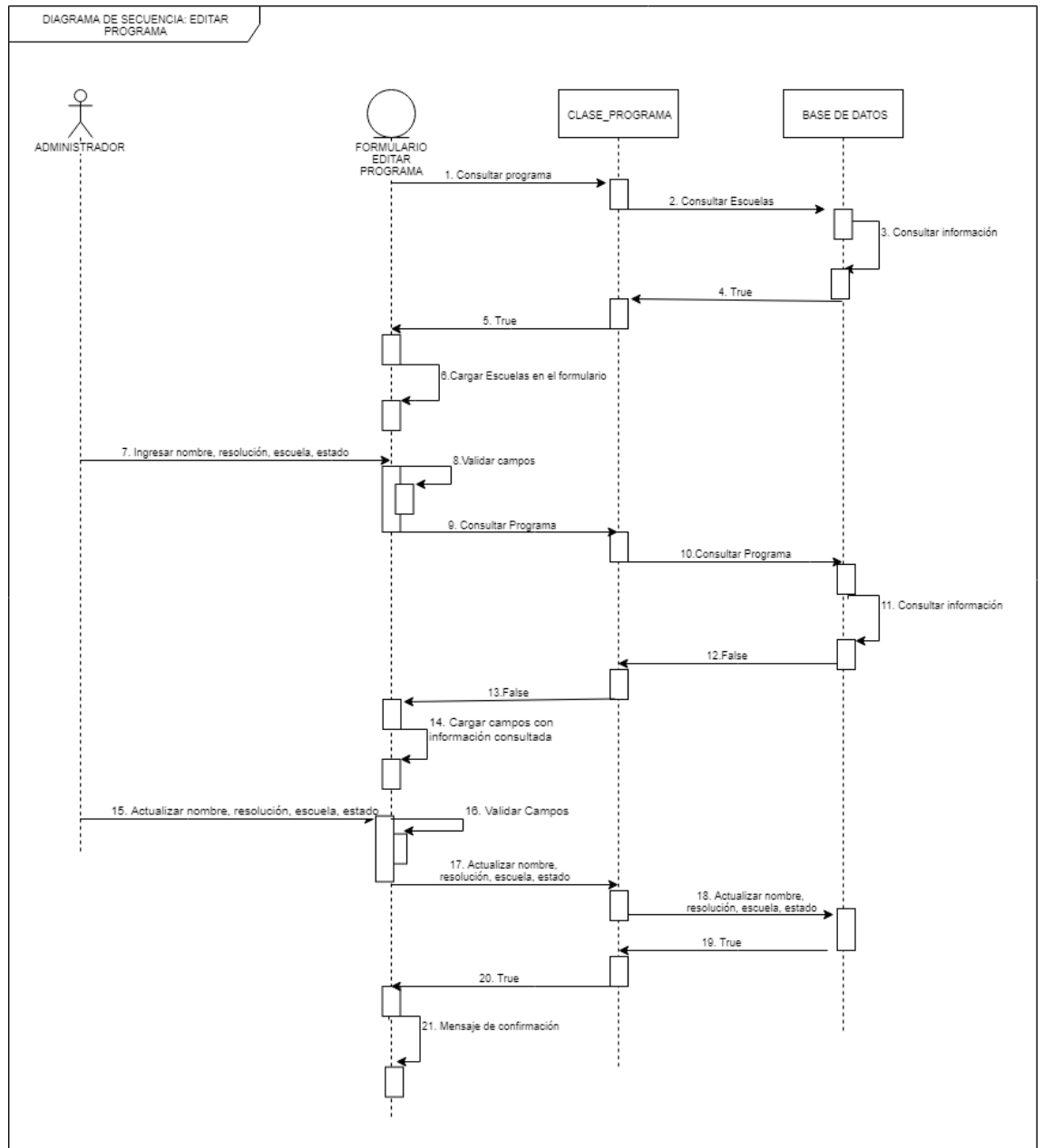


Fuente: Los autores

### Editar Programa

La *Figura 30* describe el proceso de la acción editar programa realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 30 Diagrama de secuencia Editar programa

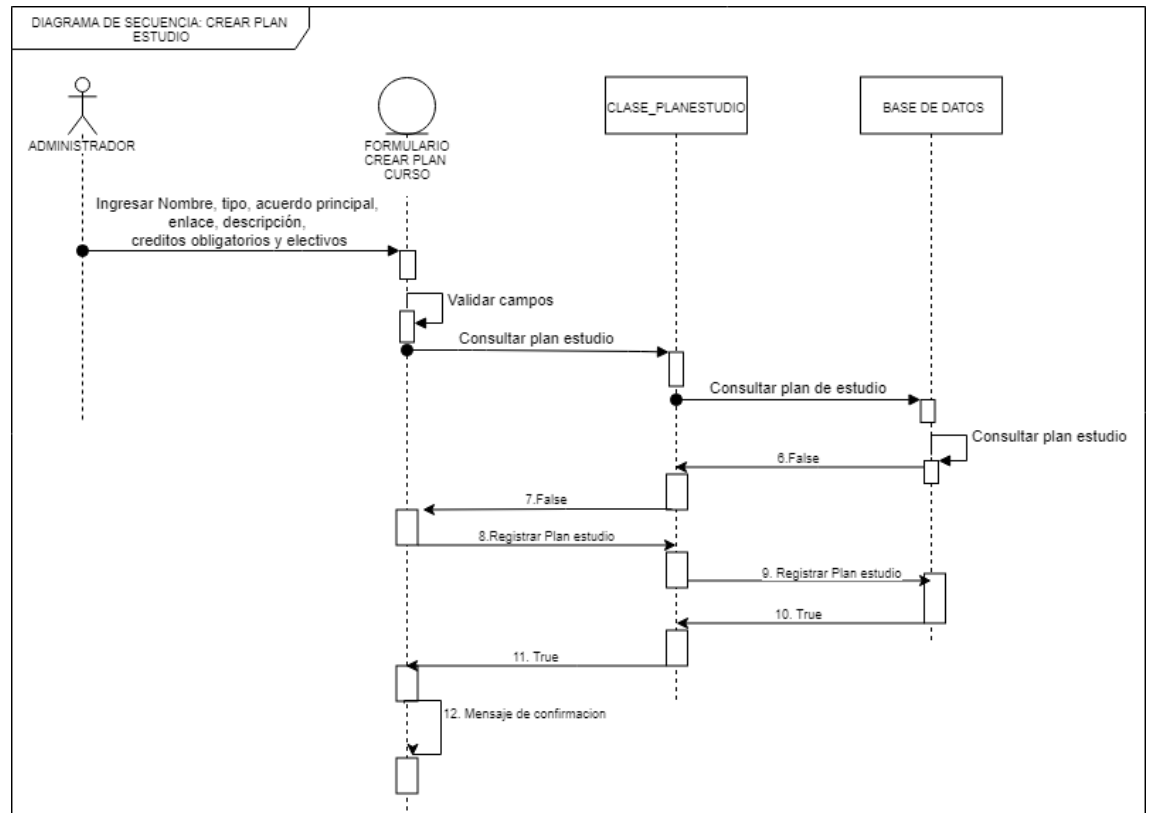


Fuente: Los autores

### Crear plan estudio

La *Figura 31* describe el proceso de la acción crear plan de estudio realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 31 Diagrama de secuencia Crear plan de estudio

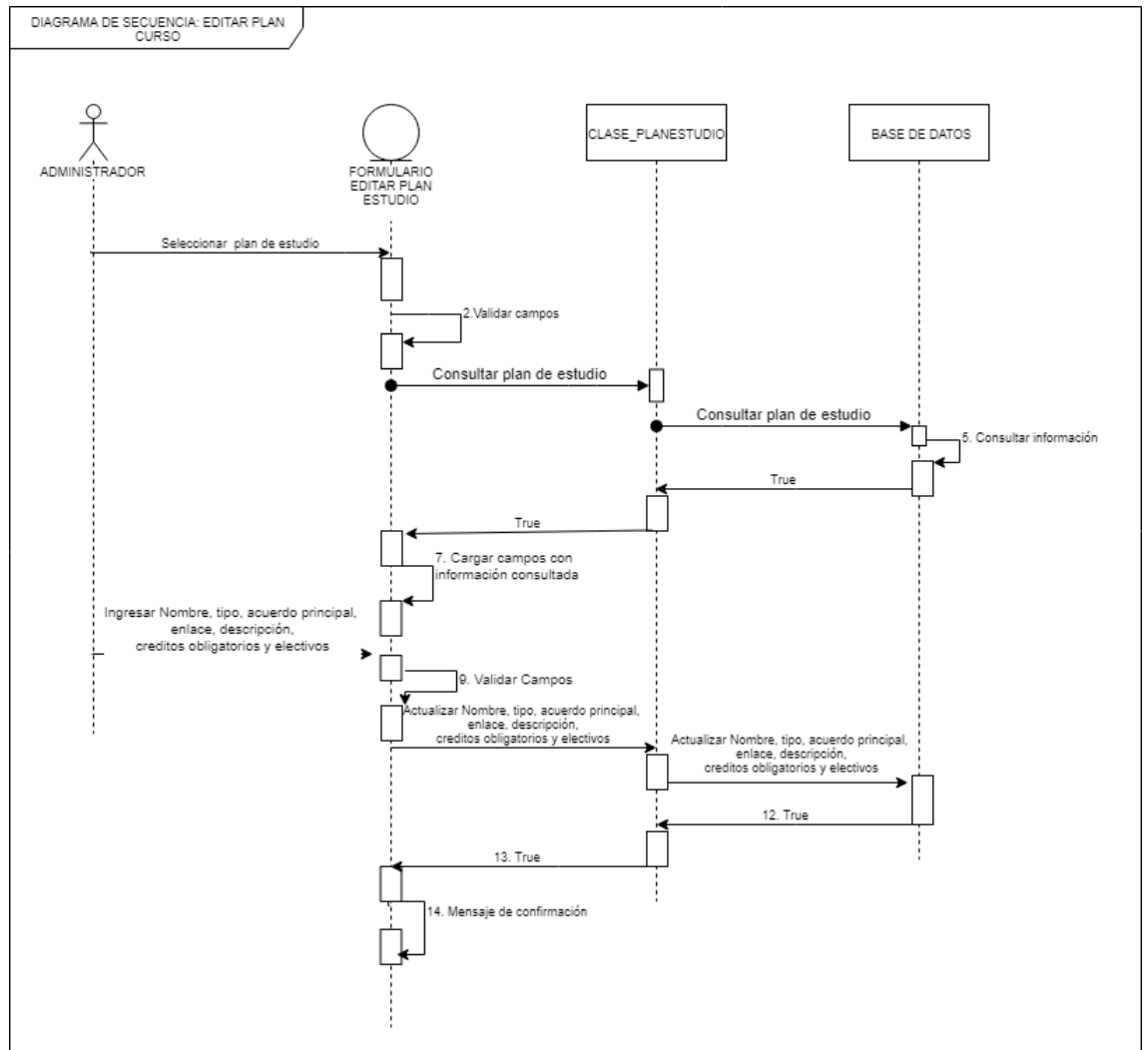


Fuente: Los autores

### Editar plan de estudio

La *Figura 32* describe el proceso de la acción editar plan de estudio realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 32 Diagrama de secuencia Editar plan curso

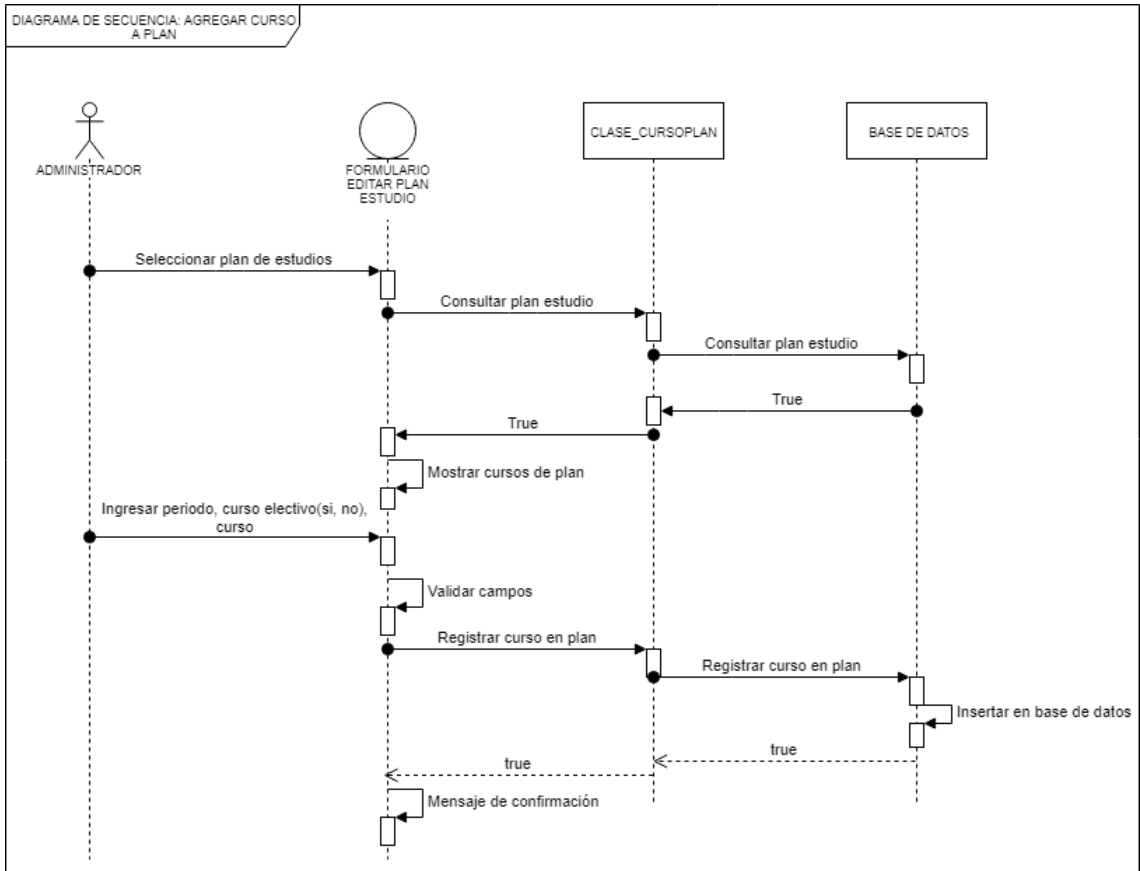


Fuente: Los autores

### Agregar curso a plan

La *Figura 33* describe el proceso de la acción Agregar curso a plan realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 33 Diagrama de secuencia Agregar curso a plan

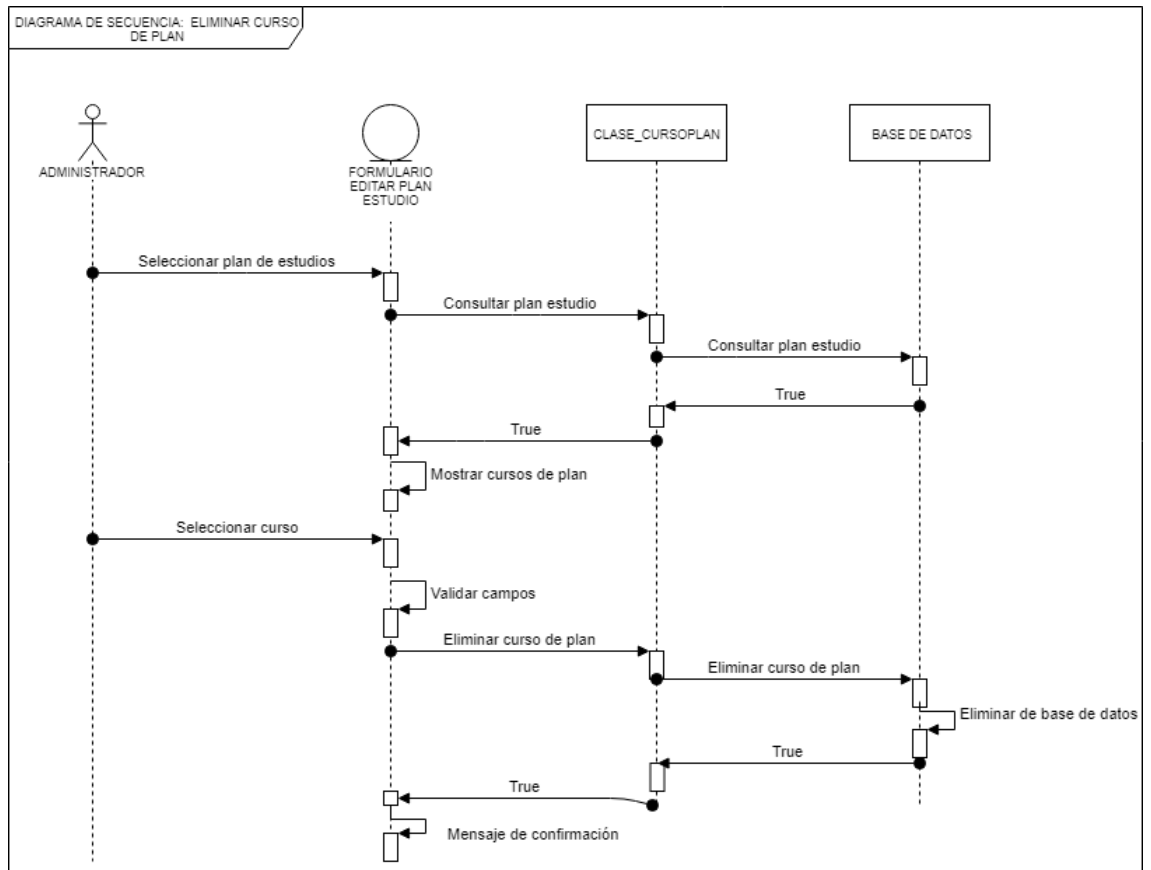


Fuente: Los autores

### Eliminar curso a plan

La *Figura 34* describe el proceso de la eliminar curso a plan realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 34 Diagrama de secuencia Eliminar curso de plan

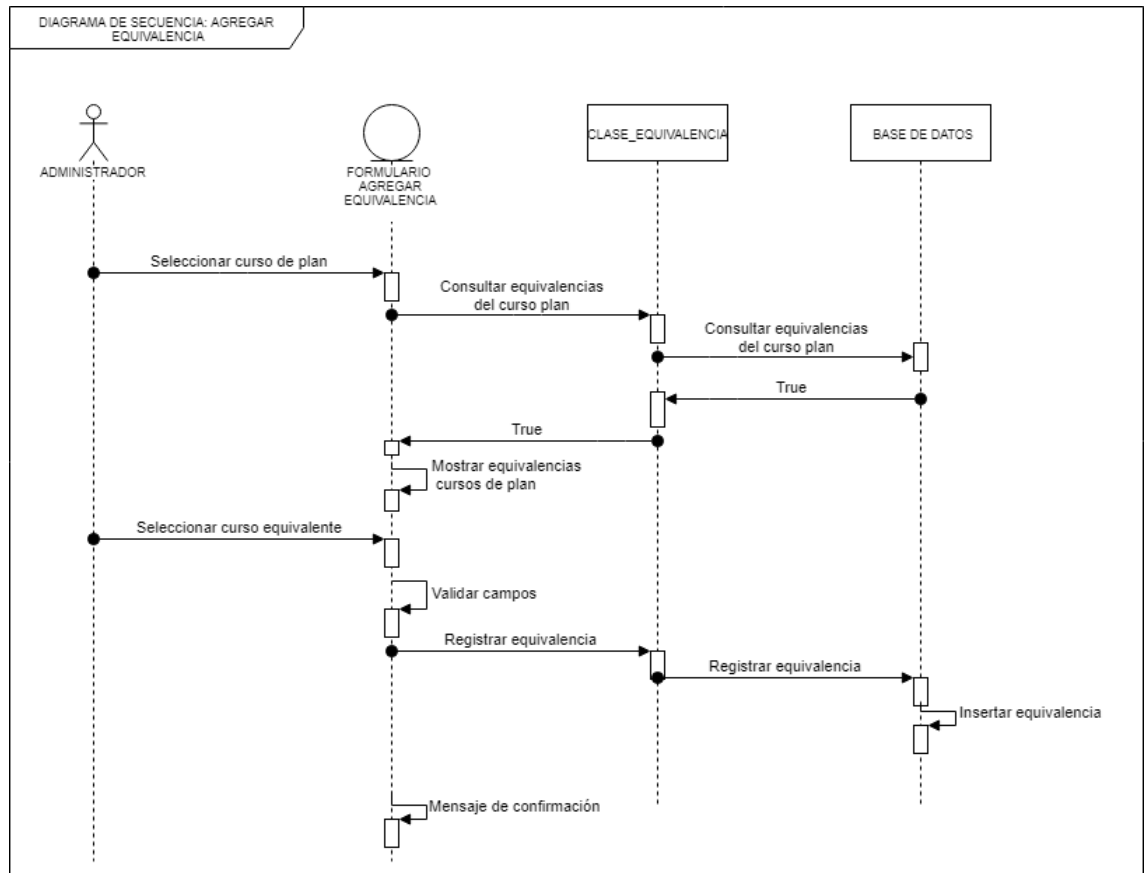


Fuente: Los autores

### Agregar equivalencia

La Figura 35 describe el proceso de la acción agregar equivalencia realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 35 Diagrama de secuencia agregar equivalencia

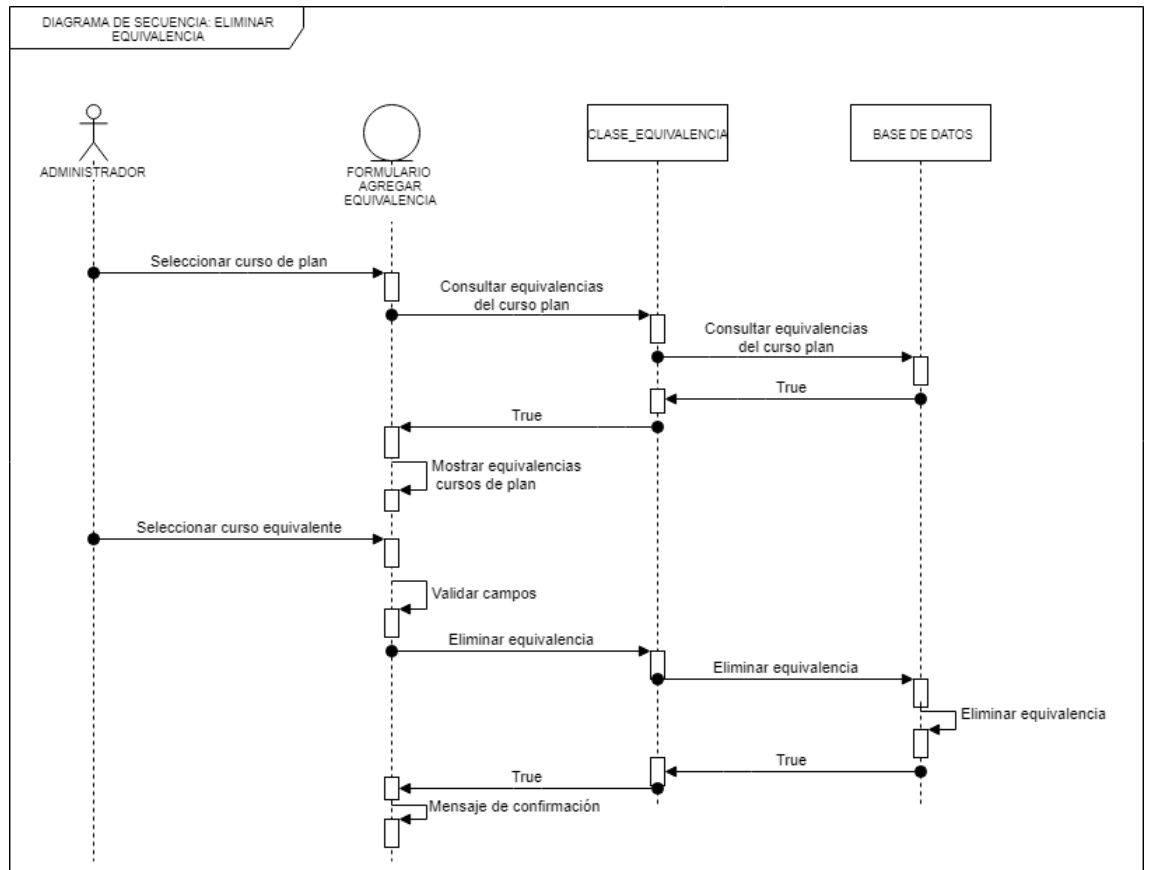


Fuente: Los autores

### Eliminar equivalencia

La *Figura 36* describe el proceso de la acción eliminar equivalencia realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 36 Diagrama de secuencia Eliminar equivalencia

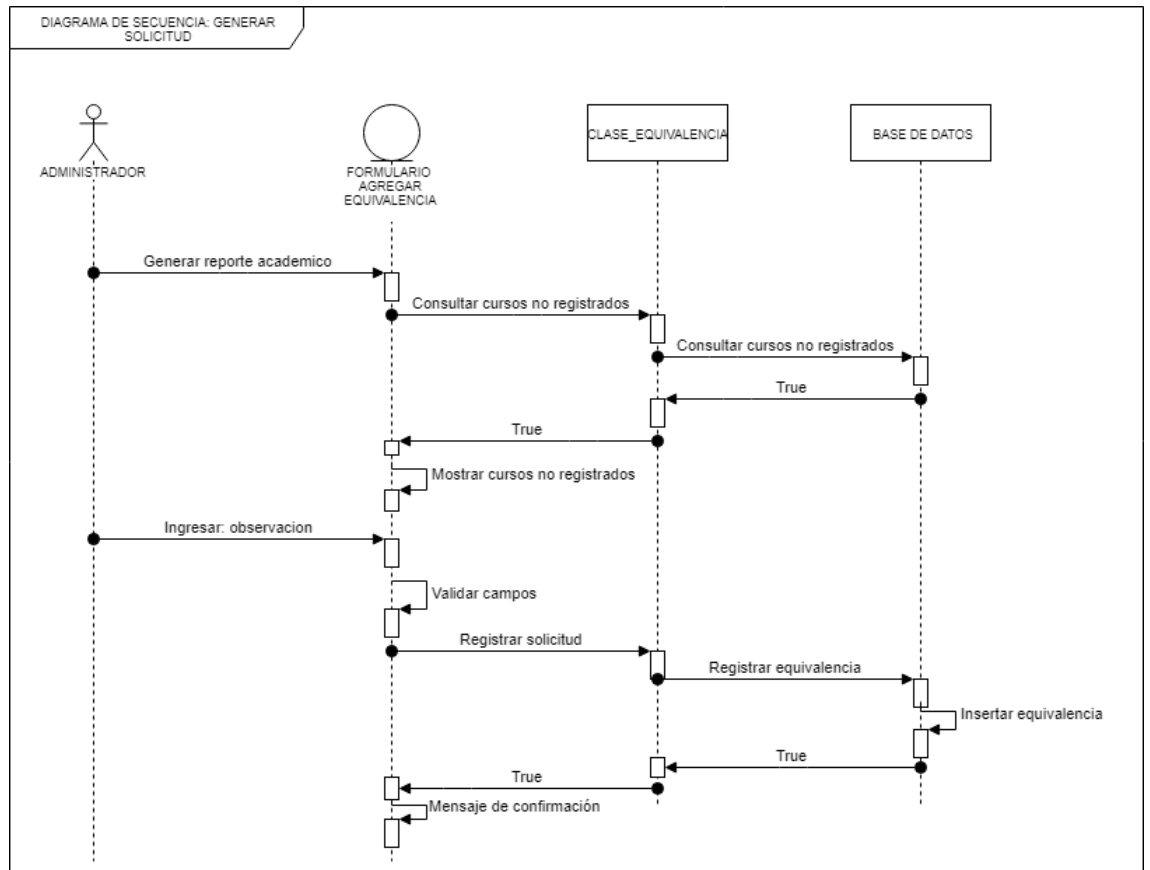


Fuente: Los autores

### Agregar solicitud

La *Figura 37* describe el proceso de la acción editar usuario realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 37 Diagrama de secuencia Generar solicitud

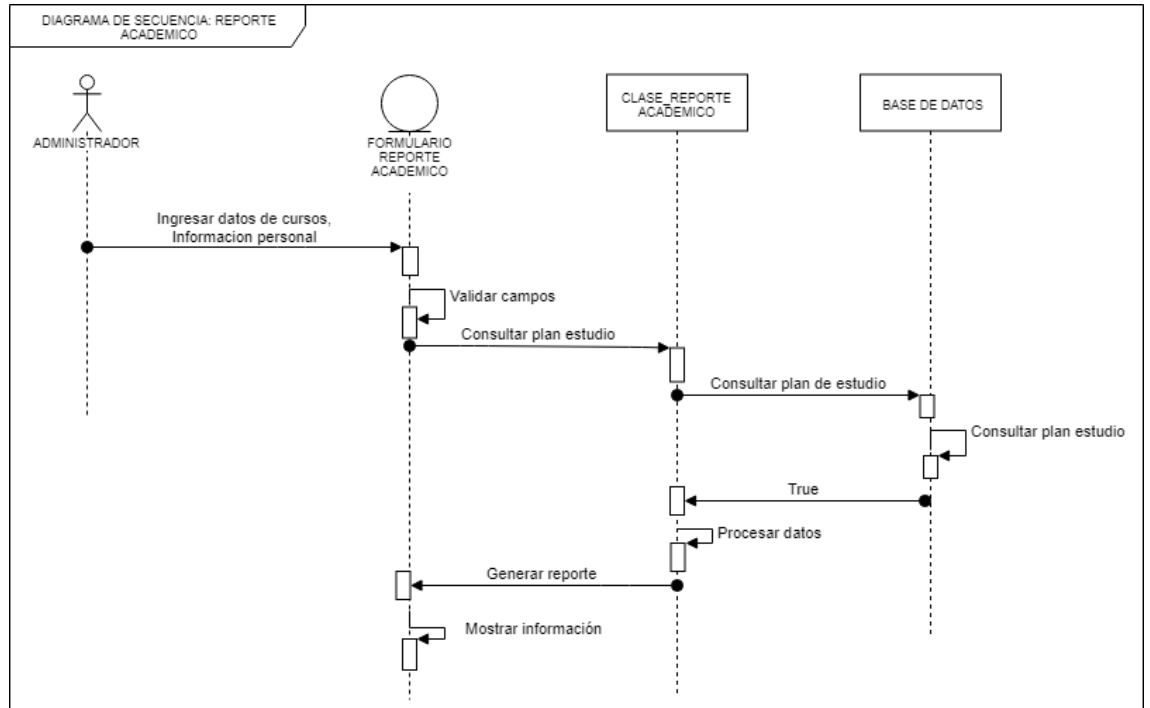


Fuente: Los autores

### Generar reporte académico

La *Figura 38* describe el proceso de la acción Generar reporte académico realizada por el actor Administrador y la interacción entre la vista, el controlador y el modelo de base de datos

Figura 38 Diagrama de secuencia Generar reporte académico



Fuente: Los autores

#### 2.2.4 Clases

El diagrama de clases del sistema RAU que observamos en la *Figura 39* evidencia la estructura del sistema mostrando las clases, atributos, métodos y relaciones entre las entidades.



## 3 CODIFICACIÓN DEL SISTEMA

### 3.1 SISTEMAS EXPERTOS

Es la rama de la inteligencia artificial seleccionada para realizar el procesamiento y análisis de la información del RAU, según (Luis Sánchez Montufar, 2006) “simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción en consecuencia de un experto humano en cualquier rama de la ciencia”.

Aplicando los conceptos de:

- Base de conocimiento: provee al sistema experto la información necesaria para realizar el análisis.
- Sistemas basados en reglas: procesa la información por medio de reglas de inferencia y comparación de información

### 3.2 MODELADO (BASE DE CONOCIMIENTO)

#### 3.2.1 MySQL

MySQL es la base de datos de código abierto que se ha seleccionado como motor de base de datos de RAU, siendo este el más popular. Tanto si se trata de una propiedad web en rápido crecimiento, un ISV tecnológico o una gran empresa, MySQL puede ayudar a ofrecer aplicaciones de bases de datos escalables y de alto rendimiento de forma rentable. (MySQL, 2018).

### 3.3 BACKEND

#### 3.3.1 Laravel

Es el framework que será utilizado para realizar el desarrollo del proyecto, Laravel es una herramienta que cuenta con aspectos que son considerados importantes a la hora de diseñar un sistema de información, estos son los aspectos más importantes (Laravel Versión 5.6, 2018):

- **Componentes para el control de la seguridad:**
  - **Autenticación:** Laravel brinda un módulo de autenticación ya configurado y listo para su implementación, formado por guardias (encargados de guardar la sesión mediante cookies) y proveedores (define la recuperación de los usuarios). Este módulo es activado mediante un comando.
  - **Autorización:** Laravel utiliza la forma de autorizar acciones del usuario.
  - **Cifrado:** Laravel usa OpenSSL para proporcionar el cifrado AES-256 y AES-128.
  - **Hashing:** Laravel proporciona cifrado seguro de Bcrypt y Argon2 para almacenar las contraseñas de los usuarios.
  - **Sistema de enrutamiento:** permite controlar el acceso a las interfaces de un sitio web por medio de urls en el navegador.
  
- **Diseño:**
  - **Plantillas Blade:** permite realizar diferentes acciones para el manejo de datos, así mostrar información dinámicamente en un sitio web.
  - **Localización:** Andamio JavaScript y CSS: Laravel usa librerías que son útiles para el diseño de aplicaciones, como:
    - Bootstrap: es un framework desarrollado por Twitter que tiene como objetivo facilitar el diseño de sitios web adaptables.
    - Vue: es un framework desarrollado para facilitar la construcción de interfaces de usuario.
  - **Paginación:** permite organizar las listas dividiendo la información por medio de páginas.
  - **Validator:** permite realizar la validación de formularios de una forma rápida.

- **Desarrollo:**

- **Gestión de base de datos:** Laravel proporciona un ORM(Object-relational-map) que permite realizar un mapa de la estructura de la base de datos. Además, permite interactuar con la base de datos por medio de constructores de consultas como Eloquent o Fluent.
- **Envío de correos:** Laravel cuenta con una librería que permite la gestión de correos electrónicos. que permiten reducir los tiempos y en el proceso de desarrollo.
- **Funcionalidades:** Laravel cuenta con funcionalidades con las que se facilita el aprendizaje en el uso del framework:
  - Rutas: Almacenamiento en caché de rutas y middleware
  - Inyección de dependencias en rutas y controladores
  - Estructura de carpetas que ayuda a ubicar los componentes rápido y fácil.
  - Authentication Scaffolding. Por defecto, el flujo de autenticación está preinstalada y ejecutada-
  - Curva de aprendizaje: Laravel tiene una curva de aprendizaje bastante cómoda, además de una comunidad muy grande dispuesta a ayudar. No es necesario ser un experto para programar con él. Además, te da la libertad de crear una estructura con base a tus necesidades. Su gran cantidad de componentes y paquetes hace que te enfoques en lo que es más importante para ti: la lógica de negocio de tu proyecto. (ClickIT, 2018)
- **Documentación:** Laravel cuenta con una documentación muy completa distribuida en:
  - Página oficial:

*Tabla 15 Documentación de Laravel Página Oficial*

Nombre	Link
Documentación	<a href="https://laravel.com/docs/5.6">https://laravel.com/docs/5.6</a>

- Comunidad de desarrolladores:

Tabla 4. Documentación de Laravel Comunidad de desarrolladores.

*Tabla 16 Comunidad de desarrolladores*

Nombre	Link
Laracast	<a href="https://laracasts.com/">https://laracasts.com/</a>
Laravel – Twitter	<a href="https://twitter.com/laravelphp">https://twitter.com/laravelphp</a>
Larachat – Slack	<a href="https://larachat.co">https://larachat.co</a>

- Foros:

*Tabla 17 Documentación de Laravel Foros*

Nombre	Link
Documentación	<a href="https://laravel.com/docs/5.6">https://laravel.com/docs/5.6</a>
Laraveles	<a href="https://laraveles.com/foro/">https://laraveles.com/foro/</a>
Styde.net	<a href="https://styde.net/laravel-5-6-disponible/">https://styde.net/laravel-5-6-disponible/</a>
Code Examples	<a href="https://code-examples.net/es/tagged/laravel-5">https://code-examples.net/es/tagged/laravel-5</a>
GitBooks	<a href="https://ajgallego.gitbooks.io/laravel-5/content/introduccion.html">https://ajgallego.gitbooks.io/laravel-5/content/introduccion.html</a>

## 3.4 FRONTEND

### 3.4.1 Bootstrap

Bootstrap es un kit de herramientas de código abierto para el desarrollo con HTML, CSS y JS. Además, cuenta con amplios componentes preconstruidos y potentes plugin basados en jQuery (Bootstrap, 2018).

### 3.4.2 Start Laravel

Start Laravel es una librería de temas y plantillas de Bootstrap 3 de descarga gratuita. Los temas son de código abierto para cualquier uso (Start Laravel, 2018).

#### 3.4.2.1 SB Admin Laravel 5.

SB Admin Laravel 5 es el proyecto seleccionado para el desarrollo de la interfaz gráfica de RAU, porque es una adaptación del tema de Bootstrap de administración gratuita SB Admin v2.0 a Laravel 5. (Start Laravel, 2018) e incluye funcionalidades de Laravel 5, framework seleccionado para el desarrollo backend de RAU( 3.3.1.). En la *Figura 4* visualizamos un ejemplo del proyecto.

*Figura 40 SB Admin Laravel 5, Dashboard*



Fuente: (Start Laravel, 2018)

#### 4 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.

Hoy en día la UNAD cuenta con la herramienta de información *Reporte académico individual (1.4.2)*. El cual muestra al estudiante una visión general del estado académico, RAU por otro lado muestra la visión completa del estado académico y además permite realizar solicitudes de revisión de cursos que permiten a la UNAD reestructurar sus planes de estudio de acuerdo con los nuevos requerimientos de los estudiantes. Por esta razón se recomienda implementar este sistema como complemento al informe actual que brinda la universidad.

RAU es una herramienta de información para los estudiantes y aspirantes de la UNAD, este sistema está pensado para contribuir con la innovación tecnológica de la UNAD y puede atraer a otras universidades que siguen tendencias y soluciones digitales a hacer uso del software desarrollado, la recomendación es hacer este sistema ajustable a cualquier institución.

El uso de los dispositivos móviles cada vez aumenta más, dado esta situación, el desarrollo de las aplicaciones se convierten en una estrategia que aporta ventajas para quienes las desarrollen, además, estas benefician el ámbito educativo mejorando y haciendo mas flexible la generación de conocimiento, esto hace que sea necesario desarrollar una versión móvil de este sistema.

### Resultados reales

Se evidencia que no toma los cursos que se encuentran en una pestaña diferente a la pestaña "Formación Profesional"

### Error

Debido a que hay notas que se encuentran en una pestaña diferente a la principal, los comando no toman en cuenta esas notas

### Imagen

The screenshot shows the RAU system interface. At the top, there are tabs for 'Formación Profesional', 'Educación Continua', and 'INVIL'. Below these is the title 'Programas de Educación Formal'. The main content is a table for 'INGENIERIA INDUSTRIAL' with columns: Req. Académico, Código Curso, Curso Académico, Créditos, Tipo Curso, Nota 60%, Nota 40%, Calificación Final, Fecha Creación, and Observación. The table lists five courses with their respective details and 'Aprobado' status. At the bottom, it shows 'Promedio Ponderado: 0.0' and 'Créditos Aprobados: 0'.

Req. Académico	Código Curso	Curso Académico	Créditos	Tipo Curso	Nota 60%	Nota 40%	Calificación Final	Fecha Creación	Observación
1921761	301301	ALGEBRA, TRIGONOMETRIA Y GEOMETRIA ANALITICA	3	T	0.0	0.0	0.0	2008-10-29	Aprobado
1921759	90002	COMPETENCIAS COMUNICATIVAS	2	T	0.0	0.0	0.0	2011-09-18	Aprobado
1921760	90023	INTRODUCCION A LA INGENIERIA INDUSTRIAL	2	T/P	0.0	0.0	0.0	2008-06-23	Aprobado
1921758	90002	METODOLOGIA DEL TRABAJO ACADÉMICO	2	T	0.0	0.0	0.0	2011-09-18	Aprobado
1921757	90001	PROYECTO PEDAGOGICO UNADISTA	2	T	0.4	0.0	0.2	2013-09-17	Aprobado

Promedio Ponderado: 0.0  
Créditos Aprobados: 0

(Universidad Abierta y a Distancia (UNAD), s.f.)

### Anexo B - Plan de Pruebas Rau

En la prueba número CP-3 del sistema RAU que se encuentra en el Anexo B se evidencia que las materias cursadas mediante otras modalidades diferentes a "Formación profesional" en el Registro Académico Individual(RAI) aparecen en una pestaña diferente, como es el caso de INVIL, esto obliga al estudiante a copiar y pegar sus notas de las diferentes pestañas, como recomendación para ahorrar tiempo y evitar excepciones se ve necesario optimizar la obtención de los datos del RAI para realizar el análisis correspondiente.

Currículo antiguo	Créditos	Equivalencia currículo nuevo	Créditos
Inglés 0 / Inglés 1	2	Inglés A1	3
Inglés 2	2	Inglés A2	3
Inglés 3	2	Inglés B1	3
Inglés 4	2	Inglés B1 +	3
		Inglés B2	3

### Anexo C - Plan de equivalencias INVIL.pdf

En el plan de equivalencia se evidencia que dos o más cursos del plan de estudios pueden ser aprobados por un curso en específico en el registro histórico de notas del estudiante. Como se presenta en el plan de equivalencia *Anexo B*, donde los cursos Ingles 0 e Ingles 1 pueden ser aprobados por el curso Ingles A1 en el registro histórico del estudiante. En este caso es necesario desarrollar los cambios pertinentes al sistema para que esta situación se resuelva en el futuro. Esta situación no se resuelve en la versión final del sistema RAU ya que se diseñó de forma que 1 o más cursos aprobados por el estudiante puede aprobar únicamente 1 curso en el plan de estudios. El desarrollo de esta nueva funcionalidad representa un cambio total en la forma en como el sistema evalúa el plan de equivalencia y analiza cuáles son los cursos que se deben aprobar, además, la estructura del modelo relacional debido a que se propone que 1 curso en el plan de estudio puede ser aprobado por 1 o más cursos en el registro del estudiante.

## 5 CONCLUSIONES.

La oferta académica de la UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s. f) y los mecanismos que ofrece (1.4.3) permitió el diseño y desarrollo de una aplicación web para generar el reporte del estado académico del estudiante Unadista que le permite visualizar la situación en la que se encuentra referente a los cursos aprobados del plan de estudios al que pertenece en el momento que sea consultado.

La aplicación web para generar el reporte del estado académico del estudiante Unadista apoya a mejora la calidad de la universidad dando una herramienta más a sus estudiantes que muestra el compromiso constante por innovar y crecer tecnológicamente.

La aplicación hace uso de tecnologías libres que se ajustan a las necesidades y permiten que la ejecución y distribución se faciliten para quienes continúen en la implementación y desarrollo del aplicativo.

En la actualidad la UNAD cuenta con herramientas de información de reporte académico dirigido al estudiante, pero no existe una que no solo brinde información del estado académico, si no también reciba retroalimentación y alertas en la definición de las mecánicas de homologación y equivalencia.

El aplicativo se desarrolló usando la tecnología de sistemas expertos, una técnica de la Inteligencia Artificial, siendo útil para informar a los estudiantes cuál es el avance con relación al plan de estudios del programa que está adelantando de una forma rápida y eficaz.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Alfredo Espinosa R, A. Q. (2006). *Sistemas expertos basados en casos para un sistema de diagnóstico en tiempo real*. Obtenido de <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/20847777>
- Amatriai, M. I. (s. f). SISTEMAS EXPERTOS Y SISTEMAS BASADOS EN. Obtenido de [sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sls/ls-4-optativa-SBC/pdf/ISE-GdE-1-Introduccion-a-los-SSEE-y-SSBBCC-Material.pdf](http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sls/ls-4-optativa-SBC/pdf/ISE-GdE-1-Introduccion-a-los-SSEE-y-SSBBCC-Material.pdf)
- bibliografica, F. r. (s.f.).
- Bootstrap. (2018). *Home*. Obtenido de <https://getbootstrap.com>
- Bourcier. (2003). *Ptolomeo*. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/219/A7.pdf>
- Byspel. (2017). *Modelo Entidad Relación, ¿Que es y para qué sirve?* . Obtenido de <https://byspel.com/que-es-el-modelo-entidad-relacion/>
- Calderon, J. (2012). *Inteligencia Artificial*. Obtenido de <http://castillocalderonperea.blogspot.com.co/2012/06/56-sistemas-expertos.html>
- ClickIT. (2018). *Laravel 5.6 vs Symfony 4: La mejor batalla de PHP Framework*. Obtenido de <https://www.clickittech.com.mx/desarrollo/laravel-5-6-vs-symfony-4>
- Dailyrazor. (2018). *Best PHP Frameworks*. Obtenido de <https://www.dailyrazor.com/blog/best-php-frameworks/>
- Díaz, A. G. (s. f). *Bases de datos*. Obtenido de <https://www.aiu.edu/cursos/base%20de%20datos/pdf%20leccion%201/leccion%201.pdf>
- EditGardea. (2015). *La investigación descriptiva cuantitativa*. Obtenido de [editgardea.blogdiario.com/1447458315/la-investigacion-descriptiva-cuantitativa/](http://editgardea.blogdiario.com/1447458315/la-investigacion-descriptiva-cuantitativa/)
- Efrenalderete. (2015). Obtenido de <http://efrenalderete.blogspot.es/1447468921/la-investigacion-descriptiva-cuantitativa-experimental-y-cuasi-experimental-principios-basicos-y-ejemplos/>
- Gomez, V. (2015). *Diagrama de clases*. Obtenido de <https://instintobinario.com/diagrama-de-clases/>
- Grady Booch, J. R. (s. f). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Obtenido de [elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3e-uml.pdf](http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3e-uml.pdf)

- Gutiérrez, J. J. (2014). ¿Qué es un framework web? Obtenido de [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)
- Laravel Versión 5.6. (2018). *Documentación*. Obtenido de <https://laravel.com/docs/5.6>
- Luis Sanchez Montufar. (2006). Obtenido de <https://books.google.com/books?isbn=9702608538>
- Irvivas. (2016). Obtenido de <http://blog.espol.edu.ec/taws/2016/05/10/inteligencia-artificial-y-los-sistemas-expertos/>
- Mestras, J. P. (2008). *Programación Orientada a Objetos*. Obtenido de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.mvc.pdf>
- MySQL. (2018). Obtenido de <https://www.mysql.com/products/>
- NeoGuias, E. (2018). *Los 16 mejores Frameworks de PHP*. Obtenido de <https://www.neoguias.com/mejores-frameworks-gratuitos-de-php/>
- Pita Fernández, S. P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Obtenido de [https://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti\\_cuali2.pdf](https://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti_cuali2.pdf)
- Start Laravel. (2018). *SB Admin Laravel 5*. Obtenido de <https://startlaravel.com/themes/sb-admin-laravel-5/>
- Start Laravel. (2018). *Start Laravel*. Obtenido de <https://startlaravel.com/>
- Universidad Abierta y a distancia. (s.f.). Obtenido de [https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/Convenios-sena/Acue\\_08\\_20070717.pdf](https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/Convenios-sena/Acue_08_20070717.pdf)
- Universidad abierta y a distancia. (2013). *Acuerdo 0029 del 13 de Diciembre de 2013*.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2011). *PROYECTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO SOLIDARIO VERSIÓN 3.0*. Obtenido de <https://academia.unad.edu.co/images/pap-solidario/PAP%20solidario%20v3.pdf>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2013). *Acuerdo 0029 del 13 de Diciembre de 2013*. Obtenido de [https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoSuperior/acuerdos/2013/COSU\\_ACUE\\_029\\_20131229.pdf](https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoSuperior/acuerdos/2013/COSU_ACUE_029_20131229.pdf)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2018). *Acuerdo número 045 del 14 de Agosto de 2018*. Obtenido de [https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoAcademico/acuerdos/2018/COAC\\_ACUE\\_045\\_20180814.pdf](https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoAcademico/acuerdos/2018/COAC_ACUE_045_20180814.pdf)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2018). *Acuerdo Número 045 del 14 de Agosto de 2018*. Obtenido de [https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoAcademico/acuerdos/2018/COAC\\_ACUE\\_045\\_20180814.pdf](https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoAcademico/acuerdos/2018/COAC_ACUE_045_20180814.pdf)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2018). *HOMOLOGACIONES*. Obtenido de <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-7-3.pdf>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2018). La UNAD se constituye en la primera megauniversidad pública de Colombia. Obtenido de <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/2362-la-unad-se-constituye-en-la-primera-megauniversidad-publica-de-colombia>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (s. f). *Programas Académicos*. Obtenido de <https://estudios.unad.edu.co/carreras>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (s. f). *Registro Académico Informativo*. Obtenido de <http://www.unadvirtual.org/moodle/login/index.php>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (s. f). *Reseña histórica*. Obtenido de <https://informacion.unad.edu.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion/acerca-de-la-unad/resena-historica>