



# **Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**

**Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura**



**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

---

## **TESIS**

**SISTEMA BAJO ENTORNO WEB PARA EL CONTROL DE NOTAS Y  
DESARROLLO DE CURSOS UTILIZANDO LA METODOLOGIA FLIPPED  
CLASSROOM DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE  
SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO  
RUIZ GALLO-LAMBAYEQUE**

**Para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas**

### **PRESENTADO POR**

**Quintos Estrada Evelyn Julissa**

**Seclén Serrepe Rubén Vicente**

### **ASESOR**

**Ampuero Pasco Gilberto Martin**

**Abril 2018**

**Lambayeque, Perú**

## Contenido

CARÁTULA .....	1
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD .....	4
PRESENTACIÓN .....	5
DEDICATORIA .....	6
AGRADECIMIENTO .....	8
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
INFORMACIÓN GENERAL .....	11
CAPÍTULO I .....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.1 Situación Problemática .....	12
1.2 Formulación del Problema .....	13
1.3 Delimitación de la Investigación .....	13
1.4 Justificación e Importancia de la Investigación .....	14
1.5 Limitaciones de la Investigación .....	14
1.6 Objetivos de la Investigación .....	15
1.6.1 Objetivo general .....	15
1.6.2 Objetivos específicos .....	15
CAPÍTULO II .....	16
MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 Antecedentes de Estudios .....	16
2.2 Base teórica científicas .....	18
2.2.1. Metodología Flipped Classroom .....	18
2.2.2 Sistema Web .....	23
2.2.3 Lenguaje de programación Java .....	25
2.2.4 Gestor de Base de Datos MySql .....	26
2.2.5 Metodología de desarrollo de software RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software) .....	27
2.2.6 Lenguaje de Modelado UML .....	30
2.2.7 Patrón arquitectónico de diseño de Software MVC .....	34
2.2.8 Framework web .....	36
2.2.9 Bootstrap .....	36

	2.2.10 JSON	37
	2.2.11 JQuery	38
2.3	Definición de la terminología	40
CAPÍTULO III		43
MARCO METODOLÓGICO		43
CAPITULO IV		44
METODOLOGÍA DE DESARROLLO		44
4.1	MODELADO DEL NEGOCIO	44
4.1.1	PROCESOS RELACIONADOS A LA GESTION ACADEMICA	44
4.1.2	MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO	45
4.1.3	MODELO DE OBJETOS DEL NEGOCIO	46
4.1.4	DIAGNÓSTICO DEL MODELADO DEL NEGOCIO	48
4.1.5	MODELO DE DOMINIO DEL PROBLEMA	49
4.2	REQUISITO	51
4.2.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL NEGOCIO	51
	4.2.2 GLOSARIO	52
4.2.3	POSICIONAMIENTO DEL PRODUCTO	53
4.2.4	DESCRIPCION DE STAKEHOLDERS Y USUARIOS	57
4.2.5	ENTORNO DE USUARIO	60
4.2.6	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	61
4.2.7	REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS	78
4.3	ANÁLISIS Y DISEÑO	79
4.3.1	MODELADO DE ANÁLISIS	79
4.3.2	MODELADO DE DISEÑO	102
4.3.3	MODELO DE DATOS	131
CONCLUSIONES		132
RECOMENDACIONES		133
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		134

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Por el presente documento, Seclén Serrepe Rubén Vicente, identificado con D.N.I. No. 72708955, domiciliado en Av. Víctor Raúl Haya de la Torre 772 Urb. Federico Villarreal, Quintos Estrada Evelyn Julissa, identificada con D.N.I No. 72517531, domiciliada en Prolongación Huáscar 128, estudiantes egresados de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas, quienes hemos elaborado la Tesis denominada “SISTEMA BAJO ENTORNO WEB PARA EL CONTROL DE NOTAS Y DESARROLLO DE CURSOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA FLIPPED CLASSROOM DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO - Lambayeque”

Declaramos bajo juramento, que el presente trabajo de investigación ha sido íntegramente elaborado por nosotros, y que no existe plagio de naturaleza alguna, en especial copia de otro trabajo de tesis o similar, presentado por cualquier persona ante cualquier institución educativa superior. Igualmente dejamos expresa constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no asumimos como nuestras las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o en internet, respetando las reglas nacionales de derechos de autor. En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo “.

---

Sr. Seclén Serrepe Rubén V.

**DNI No. 72708955**

---

Srta. Quintos Estrada Evelyn J.

**DNI No. 72517531**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado Calificador:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes dadas por el Reglamento de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de la ciudad de Lambayeque, sometemos a su criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado “Sistema bajo entorno web para el control de notas y desarrollo de cursos utilizando la metodología Flipped Classroom de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017”, elaborado con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal; diseñar e implementar un sistema web para mejorar el control de notas y desarrollo de cursos para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. La cual esperamos su aprobación respectiva.

Agradecemos por anticipado las sugerencias del caso, así como sus apreciaciones para el mejoramiento del mismo.

Lambayeque, Abril 2018

## **DEDICATORIA**

A Dios por darnos la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante y habernos puesto en nuestro camino a personas tan maravillosas que han sido nuestra fuerza y compañía durante estos años de estudio.

A nuestros padres, por nunca dejar de creer en nosotros, apoyarnos en cada paso importante que hemos dado en nuestras vidas y por su ayuda a lo largo de nuestros estudios universitarios.

.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero dar gracias a Dios por darme salud, energía y la fuerza necesaria para lograr realizar esta tesis.

A mis padres por apoyarme, aconsejarme y darme ánimos para cumplir con mis proyectos incluyendo este y enseñarme que todo lo que uno se propone se puede lograr en esta vida.

A nuestro asesor Martín Ampuero Pasco por aceptar guiarnos en la realización de esta tesis, y brindarnos sus conocimientos desde cuándo éramos estudiantes. Por su paciencia, consejos y apoyo dado desde que iniciamos este trabajo.

A mis familiares por estar siempre conmigo y su ayuda incondicional que siempre me han brindado.

A mis mejores amigos que nunca me han dejado sola y sé que cuento con ellos, por ayudarme y darme el aliento para seguir adelante.

Muchas gracias a todos ellos y a todos aquellos que aportaron su granito de arena para animarme y lograr hacer esta tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a mis padres Dany Serrepe Zapata y Vicente Seclén Chung que han sido pilares fundamentales en mi formación como persona, a mi alma máter la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y a todas sus autoridades por haberme acogido en sus instalaciones durante el transcurso de la carrera y por haberme dado la oportunidad de haberme ayudado a crecer profesional e intelectualmente

A mi hermana Yuriko Seclén Serrepe por su comprensión, su ayuda constante y ánimos brindados.

A mis abuelos Victoria Zapata, Emma Chung, Antonio Serrepe, Vicente Seclén por tanto amor y palabras constantes de aliento

Agradecer a nuestro asesor el Ingeniero Martín Ampuero, y al Director de la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas el Ingeniero Ernesto Celi Arévalo, porque a pesar de nuestros errores nos dieron aliento a seguir adelante.

A nuestros compañeros y compañeras de nuestra escuela profesional por siempre haber estado ahí preocupándose e interesándose por la marcha de nuestro trabajo.

A nuestros maestros porque a través de sus enseñanzas logran transmitirnos sus conocimientos e inculcarnos el deseo por la investigación.



## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como fin mejorar el proceso académico actual del sistema académico en cuanto al proceso de asignación de calificaciones de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de la ciudad de Lambayeque, a través del uso de una metodología de origen Estadounidense denominada Flipped Classroom puesto que limita al estudiante solo a hacer uso de este sistema Web al final de cada ciclo académico .Para este fin se tuvo que contar con información exacta de cómo se realizaba este proceso , para ello se tuvo que emplear la técnica de la encuesta.

Se utilizó la metodología RUP para la construcción de diagramas de casos de usos para tener un mejor análisis del software, el lenguaje de programación elegido es Java Web, la base de datos elegida es MySql.

La tesis planteada posee un tipo de investigación Descriptiva y Aplicada

Por tanto, concluimos que el Sistema web académico utilizando la metodología Flipped Classroom en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de la ciudad de Lambayeque brinda información satisfactoria tanto de las calificaciones en un ciclo académico como de los temas tratados a lo largo de este ,además de proporcionarle al estudiante algo innovador como lo es la biblioteca personal virtual en la cual podrán guardar enlaces hacia páginas web de interés por cada curso lo cual mantendrá un orden a lo largo del desarrollo de sus cursos.

## **ABSTRACT**

The present work aims to improve the current academic process of the academic system regarding the process of assignment of qualifications of the Faculty of Civil Engineering, Systems and Architecture of the National University Pedro Ruiz Gallo of the city of Lambayeque, through the Use of a methodology of American origin called Flipped Classroom since it limits the student only to make use of this Web system at the end of each academic cycle. For this purpose, it was necessary to have exact information of how this process was carried out, for this purpose He had to use the survey technique.

The RUP methodology was used for the construction of use case diagrams to have a better analysis of the software, the programming language chosen is Java Web, the chosen database is MySql.

The proposed thesis has a type of descriptive and applied research

Therefore, we conclude that the Academic Web System using the Flipped Classroom methodology in the School of Civil Engineering, Systems and Architecture of the Pedro Ruiz Gallo National University in the city of Lambayeque provides satisfactory information on both grades in an academic cycle and of the topics discussed throughout this, in addition to providing the student with something innovative such as the virtual personal library in which they can save links to web pages of interest for each course which will maintain order throughout the development of their courses.

## **INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título**

Sistema bajo entorno web para el control de notas y desarrollo de cursos utilizando la metodología Flipped Classroom de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017.

### **Autores**

Apellidos y Nombres: Quintos Estrada, Evelyn Julissa

Código: 020092024-J

E-mail: eveen.quintos@gmail.com

Apellidos y Nombres: Seclén Serrepe, Rubén Vicente

Código: 020115068-H

E-mail: rubenseclenserrepe@gmail.com

### **Asesor**

Ing. Ampuero Pasco Gilberto Martin

### **Línea de investigación**

Desarrollo Informático y de Sistemas

### **Lugar**

Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

### **Duración estimada del proyecto**

08 meses

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Situación Problemática**

La Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque cuenta con una página web, en la cual ofrece varios servicios e información para la comunidad universitaria; además para la matrícula del ciclo académico, notas, historial académico, plan de estudios y todo lo relacionado con los cursos de los estudiantes de pre-grado existen dos sitios web: Actas Virtuales y la página de la Oficina Central de Asuntos Académicos (OCAA); en ambos sitios web los estudiantes pueden ver sus notas, pero solo al finalizar el ciclo, ellos verán las notas finales. Aquí se halla un problema que a muchos estudiantes les preocupa y es que los estudiantes en algunos cursos desconocen sus notas ya que algunos docentes no llegan a mostrarles todas sus notas que han obtenido durante el curso, Además muchos docentes adicionalmente no suelen respetar sus horarios llegando después de la hora establecida o terminando sus clases antes del horario indicado reduciendo así las horas académicas que los estudiantes deben recibir. Por esta razón, es que muchos estudiantes prefieren optar por una educación privada en lugar de una pública generando así una mala reputación a las Universidades Nacionales.

Es por eso que, tanto los estudiantes como los docentes necesitan un cambio para innovar totalmente el sistema que se maneja actualmente en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura, en el ámbito académico.

En esta investigación se plantea desarrollar un sistema web que reduzca los problemas descritos anteriormente, desarrollando un sistema web que permita llevar un control seguro de sus notas, solucionando las pérdidas de notas por extravío de exámenes y/o registro de calificaciones, y obligando también a los docentes a cumplir con sus responsabilidades de tomar exámenes y subir notas a tiempo, además este sistema web será un sitio para que los estudiantes y docentes desarrollen los cursos de una forma eficaz, ya que contará con todo lo que se necesita durante la clase como el horario, el syllabus, un temario con fechas para que los estudiantes sepan qué temas se realizarán en un determinado día, y una sección para todos los archivos que se necesiten en el curso; con esta idea se plantea que los estudiantes rindan en sus cursos óptimamente y tengan una mejor forma de adquirir conocimientos y que aprender les resulte más fácil En cuanto al control de asistencia del docente se realizará una encuesta simple, en la cual cada determinado tiempo se pedirá a

los estudiantes brinden información precisa y adecuada para conocer si su docente está cumpliendo con sus obligaciones o no, esta encuesta no será de conocimiento del docente para evitar alguna represalia.

Con todo esto se espera que exista un cambio positivo que beneficie a la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo-Lambayeque.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿De qué manera un sistema bajo entorno web mejorará el desarrollo de cursos utilizando la metodología Flipped Classroom de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo?

## **1.3 Delimitación de la Investigación**

El actual trabajo de tesis será utilizable en la oficina de procesos académicos de la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura (FICSA) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Y dado que este sistema web proporcionará un seguimiento y control de las notas de los estudiantes por tal razón se realizarán los módulos:

- Calificaciones
- Biblioteca personal de estudiantes y catedráticos
- Evaluación al docente

Se tendrá acceso al Sistema a través de un usuario y contraseña brindados previamente por la Oficina de Asuntos Académicos de la Facultad. El sistema brindará las notas subidas periódicamente por los docentes a cargo de los diferentes cursos en un ciclo académico permitiendo al estudiante estar al pendiente de su desempeño.

El sistema también contará con un espacio virtual el cual les permitirá tanto a estudiantes como catedráticos almacenar links de sitios web de suma importancia en cada ciclo académico facilitando así su labor y búsqueda para enriquecer conocimiento y evitar redundancias o perder tiempo en la búsqueda.

El sistema web además contará con una encuesta orientada al estudiante enfocada en corroborar la asistencia del catedrático dicha evaluación será realizada cada cierto tiempo según como se programe, con el propósito de brindar información valiosa a la facultad sobre asistencias a clase cabe destacar que esta evaluación será enviada directamente a la oficina de procesos académicos dejando al margen al catedrático con fin de evitar el condicionamiento de las respuestas brindadas y buscando garantizar la transparencia y veracidad de cada respuesta.

#### **1.4 Justificación e Importancia de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se justifica y es importante ya que, con la implementación de este sistema web, los estudiantes podrán tener acceso a sus notas en tiempo real, podrán enterarse de la información de sus cursos, además con la metodología utilizada de “Flipped Classroom” tendrán un mejor rendimiento académico. Los docentes podrán llevar un registro de notas de todos sus cursos que dicte en la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, sin el riesgo de que la información subida se pueda perder, además que se les facilitará en el cálculo de promedios ya que el sistema calculará automáticamente por medio de la fórmula ingresada por el docente que considera las notas que se evaluará, con su respectivo peso. También con esta herramienta, el docente utilizará al sistema como un recurso de ayuda para dictar sus clases, ya que podrá pasarles a sus alumnos archivos para que lean y aprendan antes de llegar a clase. Y así desarrollar de una manera óptima el curso.

#### **1.5 Limitaciones de la Investigación**

En algunos casos los catedráticos se muestran en desacuerdo con las mejoras propuestas en el sistema web puesto que muchos consideran inapropiado el hecho de registrar periódicamente las calificaciones de sus estudiantes ya que consideran una pérdida de tiempo así como muestran desconfianza hacia el control de asistencia realizado a través de una evaluación al catedrático.

Este proyecto se limita netamente a las calificaciones del estudiante así como a proporcionar facilidades para que pueda revisar y guardar links con información guardada en su propio espacio virtual (biblioteca personal).

Este sistema no estará a cargo de brindar certificado de estudios o cualquier gestión documentaria ni de la generación de alguna matricula o retiro de algún curso en un ciclo académico.

Por motivos de fallos en los servidores de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo no se pudo tener acceso a la Base de datos así como estaba previsto.

## **1.6 Objetivos de la Investigación**

### **1.6.1 Objetivo general**

- Desarrollar un sistema bajo entorno web que permita llevar un control seguro y confiable de notas y un eficaz desarrollo de cursos utilizando la metodología Flipped Classroom a los estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Implementar niveles de seguridad para impedir cambios no autorizados.
- Hacer el diseño de una Interfaz gráfica amigable e intuitiva que permita al usuario interactuar con el sistema fácilmente.
- Desarrollar un sistema que permita la generación de códigos QR para un rápido acceso a la biblioteca virtual.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de Estudios**

**Delgado, J. (2012).** “Sistema de Registro de Calificaciones de Estudiantes mediante una aplicación web”.

Este trabajo, realizado en la Universidad del Azuay en Cuenca, Ecuador, presenta el mantenimiento realizado al sistema de servicio de ingreso de notas, en donde se logró aumentar su funcionalidad, implementando un sistema que pueda permitir que el docente tenga acceso a las calificaciones simplemente ingresando a la aplicación web desde cualquier punto de acceso a internet y así facilitar el proceso de ingreso de notas además de no requerir conocimiento especializado para el uso de este sistema. Adicionalmente se brindó garantía de seguridad e integridad en su sistema a los datos mediante el manejo de sesiones usando propiedad de la base de datos transaccionales.

Se concluyó que al finalizar el sistema de ingreso de calificaciones se han calificaciones se lograron completar los objetivos planteados ya que el sistema brinda la funcionalidad y seguridad requerida, presentando un ambiente amigable e intuitivo a los docentes y asegurando la integridad de los datos

**Gilbert L. (2014)** “Rediseño de Sistema Académico para registro de notas y página web”.

La problemática en este proyecto radicó en buscar la solución más adecuada al problema tecnológico en lo que respecta al registro académico y que a su vez tuviese un gran alcance favoreciendo así a los padres de familia, a sus docentes y principalmente a los estudiantes generando de este modo una mejor comunicación entre ellos.

El lugar escogido fue el Colegio Nacional Mixto José Joaquín Pino Icaza de Guayaquil, Ecuador y como objetivo base se situó el rediseño del sistema académico para el por uno más amigable, disponible en un ambiente web y al que puedan tener acceso los profesores



en cualquier momento desde sus hogares, desde las oficinas o algún lugar con acceso a internet. De manera complementaria a esta institución se le realizó también el sitio web donde se alojará el sistema académico, facilitando con esto la interacción entre los docentes, alumnos y representantes; de esta manera mejorando la comunicación entre la comunidad educativa.

Concluyeron que se mejoró la lentitud que tenía el establecimiento en el proceso de rectificación de notas mal asentadas además de que con la implementación del sistema académico se logró optimizar el proceso de notas.

**Zoller A. & Cedeño M. (2016)** “Análisis, diseño e implementación de una aplicación web para el proceso de matriculación y registro de calificaciones de la escuela de educación básica completa fiscal “José Herboso” de la Ciudad Guayaquil”

El proyecto se creó bajo la identificación de necesidades de mejora y automatización en los procesos de matriculación y registro de calificaciones de la Escuela Básica Completa Fiscal “José Herboso” Guayaquil, Ecuador. Dichos procesos estuvieron causando molestias, así como generaban retrasos en el ingreso de la información.

Como objetivo principal se buscó analizar, diseñar e implementar un sistema web para la optimización y aprovechamiento de recursos humanos tanto como los recursos tecnológicos con los que cuenta esta institución. El sistema fue desarrollado utilizando como base de datos PostgreSQL, el lenguaje de programación PHP con el cual se pudo crear una interfaz amigable y dinámica ahorrando una buena cantidad de tiempo en los usuarios finales (personal administrativo y estudiantes).

El sistema fue sometido a pruebas y posteriormente pasó a su implementación definitiva de forma exitosa y actualmente se encuentra operando desde el 11 de diciembre del 2015.

Se concluyó que la implementación de la aplicación web, nos da el soporte necesario para llevar a cabo una mejor gestión y administración de los procesos académicos así como es de suma importancia la descripción, evaluación y documentación e los procesos que se dan dentro del desarrollo.

**Peláez C. (2015)** “Diseño e implementación de un sistema web académico para la escuela Internacional de Gerencia EIGER S.A.C. de la ciudad de Trujillo”

Este proyecto nos presenta una institución, la cual, al carecer de un proceso automatizado de registro de notas, sus estudiantes se enfrentan a dificultades para la verificación de sus respectivas calificaciones y esto conlleva a que exista una gran inconformidad tanto para la parte administrativa como para los estudiantes.

Como se sabe el uso de un proceso de registro de notas de forma manual no garantiza ni facilita el acceso oportuno a la información. Por tal motivo se optó por el desarrollo de un sistema web de registro de notas que permita generar una comunicación más adecuada entre docentes y reduciendo drásticamente el número de incidencias presentadas por el uso de registro manual de notas pasando de 10 a 4 incidencia.

Se concluyó que se pudo realizar un análisis del problema en el sistema académico en el cual se observan los incidentes que se genera en el sistema académico así como que el diseño del sistema académico se apoya en el uso de la tecnología y la metodología RUP para poder reducir los incidentes encontrados en el análisis del problema.

## **2.2 Base teórica científicas**

### **2.2.1. Metodología Flipped Classroom**

#### **Origen y concepto**

Fueron Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de química de la Woodland Park High School en Colorado (EEUU), los que consolidaron el término «flipped classroom» que puede traducirse como aula invertida o aula al revés. Actuaron movidos por un objetivo común: conseguir que los alumnos que por diversos motivos no habían podido asistir a clase fueran capaces de seguir el ritmo del curso y no resultaran perjudicados por la falta de asistencia. Para ello decidieron grabar los contenidos docentes a través de un software que permitía capturar en vídeo las presentaciones en Power Point narradas, y distribuirlos entre sus alumnos. Sin embargo, poco a poco se dieron cuenta de que las grabaciones no sólo las utilizaban aquéllos que no habían podido ir a clase, sino la generalidad de sus estudiantes. De este modo comenzaron a invertir su método de enseñanza remitiendo vídeos de las lecciones para que las visualizaran en casa antes de la clase y reservando las horas presenciales para realizar proyectos con los que poner en práctica los conocimientos adquiridos y resolver dudas relacionadas con la materia explicada.

Según estos autores –principales dirigentes de la Red de Aprendizaje Flipped– la «Flipped Classroom» (aula invertida), o en términos más generales el «Flipped Learning» (aprendizaje invertido o aprendizaje al revés) es «un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia» (Bergmann y Sams, 2014).

Profesores como Santiago y Tourón señalan que se trata de «un modelo didáctico en el cual los estudiantes aprenden nuevo contenido a través de video tutoriales en línea, habitualmente en casa; y lo que antes solían ser los “deberes” (tareas asignadas), se realizan ahora en el aula con el profesor ofreciendo orientación más personalizada e interacción con los estudiantes» (Tourón y Santiago, 2013). Por tanto, a nuestro modo de ver, la idea básica inherente a este modelo educativo sería la de promover que el alumno trabaje por sí mismo y fuera del aula los conceptos teóricos a través de diversas herramientas que el docente pone a su alcance, principalmente vídeos o podcasts grabados por su profesor o por otras personas (pero no exclusivamente), y el tiempo de clase se aproveche para resolver dudas relacionadas con el material proporcionado, realizar prácticas y abrir foros de discusión sobre cuestiones controvertidas.

Y es que como señalan Beesley y Apthorp, es casi cuatro veces más efectivo que los estudiantes tengan la oportunidad de practicar sus habilidades en clase con el feedback formativo del maestro, que la realización de tareas o deberes fuera del aula, porque en este último caso los profesores tienen pocas oportunidades de supervisión (Tourón y Santiago, 2015).

Es importante señalar que, aunque con este método pedagógico el alumno trabaja de forma autónoma, nunca lo hace solo porque el profesor actúa de guía en su proceso de aprendizaje, seleccionando los contenidos que debe estudiar, asimilar y retener, poniéndolos a su disposición a través de diversos medios y estando en constante comunicación con él. Lo único que implica es un cambio de roles respecto al modelo tradicional ya que el alumno debe colaborar activamente en su propio aprendizaje. La clase invertida propone que el aprendizaje de los estudiantes se suscite fuera de la clase. Esta estrategia didáctica ofrece una forma de aprendizaje

semi-presencial ya que los estudiantes pueden aprender desde sus casas mediante juegos, presentaciones, videos, ejercicios en línea, y tanto los docentes como estudiantes interactúan para resolver problemas. Esto denota un consumo menor de tiempo en el aula que se puede ocupar para otras actividades (Pineda I, 2015).

### **Características**

Este modelo se caracteriza por llevar el aprendizaje de los alumnos fuera de las paredes del aula, obteniendo así un tiempo muy valioso para que los docentes puedan llevar a cabo otro tipo de técnicas que facilitan la adquisición de los conocimientos y que se distancian de la enseñanza tradicional. El tiempo de clase se libera así para el aprendizaje basado en proyectos, la reflexión sobre el propio aprendizaje, o el asesoramiento entre los propios alumnos. El ambiente del aula se convierte en un ambiente activo de aprendizaje centrado en los estudiantes. Los profesores ahora tienen tiempo para la formación individualizada, pudiendo realizarse grupos de trabajo pequeños, así como se pueden centrar en las evaluaciones individuales. (Gonzales B, 2014).

### **Beneficios**

- Más tiempo para presentar el contenido, discutir temas y trabajos complejos con los estudiantes ya sea de forma individual o en pequeños grupos.
- Reducción de tiempo invertido en contestar preguntas básicas y repetitivas – porque los estudiantes revisan las conferencias en línea.
- Capacidad de utilizar conferencias grabadas en varias secciones del curso, y rápida adaptación de los contenidos para responder a las nuevas necesidades de aprendizaje (García A, 2014).

### **Base racional**

Algunos de los profesores tradicionalistas pensarán que esta es una moda más, promovida por innovadores radicales de esos que creen que llevar la contraria a la tradición es justificación suficiente para hacer las cosas al revés. Otros del otro extremo pensarán que ahora que, al fin la tecnología nos permite hacer lo que antes era

imposible, es motivo suficiente para hacerlo, sin pararse a pensar desde un punto de vista pedagógico en lo que el cambio aporta a la mejora del aprendizaje. Sin embargo, las razones para invertir el uso del tiempo no son, ni ideológicas, ni tecnológicas, pues fundamentalmente lo son de eficacia pedagógica que es muy superior a la del ineficaz sistema tradicional. Dicho de una manera más clara y sencilla, los alumnos aprenden mucho más y mejor de esta manera invertida que cuando empleamos la metodología tradicional. Mejoras en la calificación media de alumnos de tres asignaturas universitarias con respecto a las obtenidas mediante metodología expositiva tradicional (en el primero de los años estudiados). Se observa la relación de la mejora en calificación media en las pruebas de evaluación del aprendizaje (fila de gráficos inferiores) con el porcentaje de alumnos que realizan el estudio previo de más de la mitad de los temas (fila de gráficos superiores). (Prieto A, 2013).

### **Ventajas**

- La clase se adapta al ritmo y necesidades educativas del estudiante.
- Mejora el ambiente de trabajo en el aula.
- Incrementa la atención del docente para cada estudiante.
- Se adapta al estilo de aprendizaje de cada estudiante.
- Transforma la clase en un espacio de interactividad organizado.
- Toma en cuenta a todos los miembros de la comunidad educativa en el proceso de aprendizaje.
- Promueve la creatividad y el pensamiento crítico en el estudiantado.
- Facilita la entrega de tareas por parte de los estudiantes y su revisión por parte del docente.
- Disminuye el riesgo del incumplimiento en clase ya que es flexible. Esto también beneficia a los estudiantes con dificultades y limitaciones para asistir al centro educativo.
- Permite la reutilizar constantemente el material propuesto.
- Permite al docente ahorrar tiempo ya que los recursos pueden emplearse en muchas ocasiones.

- Promueve la interacción social entre estudiantes y con el docente.
- Promueve la resolución de problemas en clase.
- Mejora la actitud de los estudiantes hacia la materia y les motiva para su aprendizaje.
- Incrementa el interés y la motivación del estudiantado.
- Brinda la posibilidad a toda la comunidad educativa, de estar inmersos en el proceso educativo lo cual les genera satisfacción.
- La realimentación del proceso educativo se genera de manera inmediata.
- Acerca a los estudiantes al conocimiento de manera simple y agradable.
- Evalúa tanto el resultado como el proceso de aprendizaje.
- Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje de manera autónoma y con la guía del docente.
- Permite la revisión y ampliación de contenidos las veces que sea necesario.  
(Pineda I, 2015)

### **Desventajas**

- El docente debe dedicar tiempo y conocimientos para mejorar sus planes de clase, la metodología y los recursos que se emplean.
- Se enfoca en los recursos más que en la metodología en sí, por lo que estos deben ser seleccionados cuidadosamente.
- No toma en cuenta la brecha digital existente o la carencia de recursos tecnológicos en el centro educativo o de los estudiantes.
- Le demanda al docente la inversión de mucho tiempo para elaborar o seleccionar material digital nuevo.
- Los estudiantes adquieren un rol algo pasivo y la guía del docente sigue siendo esencial.

- No está enfocado a que los estudiantes se conecten, colaboren, creen y compartan. Es decir, la relación de aprendizaje fuera del aula, la realiza el estudiante con el docente y muy poco entre estudiantes.
- La metodología de aprendizaje basado en proyectos casi no se emplea.
- Los docentes asumen preponderancia como guías en el aprendizaje de sus estudiantes.
- Las pruebas estandarizadas siguen siendo un aspecto sin resolver a la hora de evaluar y conllevan a que el estudiante tenga que hacer uso de la memorización.
- Se emplea poco el aprendizaje basado en indagación, ya que muchos de los recursos que emplean los estudiantes, están seleccionados por el docente.
- Los docentes deben ser expertos en TICs, lo cual es una limitante en algunos casos.
- Existen hogares y centros educativos que no poseen acceso a las TICs, lo cual margina a los estudiantes con escasos recursos.
- El escaso o inadecuado acceso a la conectividad de Internet en los hogares y los centros educativos, se convierte en un impedimento. (Pineda I, 2015).

### **Diferencia del Flipped Classroom con el Flipped Learning**

El aprendizaje volteado (Flipped Learning) es un "enfoque pedagógico en el cual la instrucción directa se mueve del espacio grupal de aprendizaje al espacio individual de aprendizaje y el espacio grupal resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo donde el educador guía a los estudiantes aplicando conceptos y participar creativamente en el tema". Al pasar de un aula volteada a una participación activa en el aprendizaje invertido, los maestros pueden implementar nuevas o múltiples metodologías en sus aulas. Libera el tiempo de clase, permitiendo más instrucción individual y de grupos pequeños. (Arfstrom M, 2014)

#### **2.2.2 Sistema Web**

##### **Definición**

Según Nolivos, Coronel, Salvador y Campana (2012), es aquella herramienta que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una o varias de aplicaciones de software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. Es importante mencionar que el sistema web contiene 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 (Castejón, 2004).

### **Ventajas**

Según, Nolivos et al., (2012), mencionan las siguientes ventajas del sistema web.

- Ahorra tiempo: Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- No hay problemas de compatibilidad: Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- No ocupan espacio en nuestro disco duro.
- Actualizaciones inmediatas: Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.
- Consumo de recursos bajo: Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en nuestro ordenador, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos nuestros porque se realizan desde otro ordenador.
- Multiplataforma: Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
- Portables: Es independiente del ordenador donde se utilice (un PC de sobremesa, un portátil) porque se accede a través de una página web (sólo es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo



un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.

- La disponibilidad suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- Los virus no dañan los datos porque éstos están guardados en el servidor de la aplicación.
- Colaboración: Gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso y compartición de datos por parte de varios usuarios. Tiene mucho sentido, por ejemplo, en aplicaciones online de calendarios u oficina.
- Los navegadores ofrecen cada vez más y mejores funcionalidades para crear aplicaciones web ricas.

### **2.2.3 Lenguaje de programación Java**

#### **Concepto**

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes. (Java, s.f.)

#### **Ventajas**

- Su interfaz es fácil de manejar.
- Lenguaje Multi-plataforma: El código que es escrito en java es leído por un intérprete, por lo que puede ser ejecutado en cualquier plataforma.
- Manejo automático de la memoria
- Es gratuito.
- Desarrolla aplicaciones web dinámicas.

- Desarrolla aplicaciones de servidor para foros en línea, almacenes, encuestas, procesamiento de formularios HTML y más.

### **Desventajas**

- Una mala implementación de un programa en java, puede provocar lentitud.
- Algunas herramientas tienen un costo adicional (Bustos C, 2016)

## **2.2.4 Gestor de Base de Datos MySql**

### **Concepto**

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea. (Margaret R, 2015).

### **Ventajas**

- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos. - Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server.
- Usa la licencia GPL.

### **Desventajas**

- Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.

- No es intuitivo. (Gómez M, 2014)

### **2.2.5 Metodología de desarrollo de software RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software)**

#### **Concepto**

Es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Es un proceso que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, en diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. (Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, 2000)

#### **Principales elementos**

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos:

- Trabajadores (“quién”): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- Actividades (“cómo”): Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- Artefactos (“qué”): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.

- Flujo de actividades (“cuándo”): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable. (E.V.A. UCI, I. D. S., 2015).

### **Características**

- Unifica los mejores elementos de metodologías anteriores.
- Preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos.
- Orientado a Objetos.
- Utiliza el UML como lenguaje de representación visual. (E.V.A. UCI, I. D. S., 2015)
- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software. - Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos - Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios - Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software (Mallma W, 2011)

### **Principales ventajas**

- Coste del riesgo a un solo incremento.
- Reduce el riesgo de no sacar el producto en el calendario previsto.
- Acelera el ritmo de desarrollo.
- Se adapta mejor a las necesidades del cliente.

### **Ciclo de vida de RUP**

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por: (Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.)

- Dirigido por casos de uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se

representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.
- **Iterativo e Incremental:** Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son mini proyectos.

## **Fases**

Cada fase representa un ciclo de desarrollo en la vida de un producto de software. (Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.)

- **La fase de concepción o inicio:** Tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto. El principal esfuerzo está radicado en el Modelamiento del Negocio y el Análisis de

Requerimientos. Es la única fase que no necesariamente culmina con una versión ejecutable.

- La fase de elaboración: Tiene como principal finalidad completar el análisis de los casos de uso y definir la arquitectura del sistema, además se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.
- La fase de construcción o desarrollo: Está compuesta por un ciclo de varias iteraciones, en las cuales se van incorporando sucesivamente los casos de uso, de acuerdo a los factores de riesgo del proyecto. Este enfoque permite por ejemplo contar en forma temprana con versiones del sistema que satisfacen los principales casos de uso. Los cambios en los requerimientos no se incorporan hasta el inicio de la próxima iteración.
- La fase de transición o cierre: El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.

### **Diferencias de RUP con las demás metodologías**

Algunos aspectos que diferencian a RUP de las demás metodologías y lo que lo hace único es que en RUP, los casos de uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema, sino que también guían su diseño, implementación y prueba. Los casos de uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo. Además de utilizar los casos de uso para guiar el proceso; se presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento. También este propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. (E.V.A. UCI., 2015).

### **2.2.6 Lenguaje de Modelado UML**

#### **Concepto**

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Este último es el objetivo de las metodologías de desarrollo. Tal como indica su nombre, UML es un lenguaje de modelado. Un modelo es una simplificación de la realidad. El objetivo del modelado de un sistema es capturar las partes esenciales del sistema. Para facilitar este modelado, se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica. Esto se conoce como modelado visual. El modelado visual permite manejar la complejidad de los sistemas a analizar o diseñar. UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten. Otro objetivo de este modelado visual es que sea independiente del lenguaje de implementación, de tal forma que los diseños realizados usando UML se puedan implementar en cualquier lenguaje que soporte las posibilidades de UML (principalmente lenguajes orientados a objetos). UML es además un método formal de modelado. (Hernández E.)

### **Ventajas**

- Mayor rigor en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto.

### **Objetivos**

- Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:
- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.

- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema des arrollado que pueden servir para su futura re visión.

## **Diagramas UML**

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar. Para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. (Hernández E, s.f) UML incluye los siguientes diagramas:

- Diagrama de casos de uso: Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario. Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios. Los casos de uso se representan con óvalos. La etiqueta en el óvalo indica la función del sistema. Los actores son los usuarios de un sistema.
- Diagrama de clase: Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema. Una clase es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos (propiedades) y acciones similares.
- Un diagrama de clases está formado por varios rectángulos de este tipo conectados por líneas que representan las asociaciones o maneras en que las clases se relacionan entre sí. Las clases se representan con rectángulos divididos en tres áreas: la superior contiene el nombre de la clase, la central contiene los atributos y la inferior las acciones. Las asociaciones son las que representan a las relaciones estáticas entre las clases. El nombre de la asociación va por sobre o por debajo de la línea que la representa. Una flecha rellena indica la dirección de la relación. Los roles se ubican cerca del final de una asociación. Los roles representan la manera en que dos clases se ven entre ellas.



- Diagrama de objetos: Los Diagramas de Objetos están vinculados con los Diagramas de Clases. Un objeto es una instancia de una clase, por lo que un diagrama de objetos puede ser visto como una instancia de un diagrama de clases. Los diagramas de objetos describen la estructura estática de un sistema en un momento particular y son usados para probar la precisión de los diagramas de clases. Cada objeto es representado como un rectángulo, que contiene el nombre del objeto y su clase subrayadas y separadas por dos puntos.
- Diagrama de Estados: En cualquier momento, un objeto se encuentra en un estado particular. El estado representa situaciones durante la vida de un objeto. Se representa con un rectángulo que tiene sus esquinas redondeadas. Una flecha representa el pasaje entre diferentes estados de un objeto. Se etiqueta con el evento que lo provoca y con la acción resultante.
- Diagrama de Secuencias: Los diagramas de clases y los de objetos representan información estática. No obstante, en un sistema funcional, los objetos interactúan entre sí, y tales interacciones suceden con el tiempo. El diagrama de secuencias UML muestra la mecánica de la interacción con base en tiempos. El rol de la clase describe la manera en que un objeto se va a comportar en el contexto. No se listan los atributos del objeto; y los cuadros de activación representan el tiempo que un objeto necesita para completar una tarea.
- Diagrama de Actividades: Un diagrama de actividades ilustra la naturaleza dinámica de un sistema mediante el modelado del flujo ocurrente de actividad en actividad. Una actividad representa una operación en alguna clase del sistema y que resulta en un cambio en el estado del sistema. Típicamente, los diagramas de actividad son utilizados para modelar el flujo de trabajo interno de una operación. Los estados de acción representan las acciones no interrumpidas de los objetos. Los flujos de acción, representados con flechas, ilustran las relaciones entre los estados de acción. El flujo de objetos se refiere a la creación y modificación de objetos por parte de actividades. Una flecha de flujo de objeto, desde una acción a un objeto, significa que la acción está creando o influyendo sobre dicho objeto. Una flecha de flujo de objeto, desde un objeto a una acción, indica que el estado de acción utiliza dicho objeto.

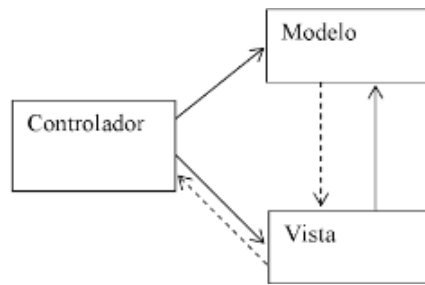
- **Diagrama de Colaboraciones:** El diagrama de colaboraciones describe las interacciones entre los objetos en términos de mensajes secuenciados. Los diagramas de colaboración representan una combinación de información tomada de los diagramas de clases, de secuencias y de casos de uso, describiendo el comportamiento, tanto de la estructura estática, como de la estructura dinámica de un sistema. El rol de la clase describe cómo se comporta un objeto. Los atributos del objeto no se listan. Los roles de asociación describen cómo se va a comportar una asociación en una situación particular
- **Diagrama de Componentes** Un diagrama de componentes describe la organización de los componentes físicos de un sistema. Un componente es un bloque de construcción física del sistema. Una interfaz describe a un grupo de operaciones usada o creada por componentes. Las dependencias entre componentes se grafican usando flechas de puntos.
- **Diagrama de Distribución** El diagrama de distribución UML muestra la arquitectura física de un sistema informático. Puede representar a los equipos y a los dispositivos, y también mostrar sus interconexiones y el software que se encontrará en cada máquina. Un nodo es un recurso físico capaz de ejecutar componentes de código. (Procesador) La asociación se refiere a la conexión física entre los nodos, como por ejemplo Ethernet. (Anon., s.f.)

### **2.2.7 Patrón arquitectónico de diseño de Software MVC**

#### **Concepto**

Permite clasificar la información, la lógica del sistema y la interfaz que se le presenta al usuario. En este tipo de arquitectura existe un sistema central o controlador que gestiona las entradas y la salida del sistema, uno o varios modelos que se encargan de buscar los datos e información necesaria y una interfaz que muestra los resultados al usuario final. Es muy usado en el desarrollo web porque al tener que interactuar varios lenguajes para crear un sitio es muy fácil generar confusión entre cada componente si estos no son separados de la forma adecuada. Este patrón permite modificar cada uno de sus componentes si necesidad de afectar a los demás.

#### **Componentes**



*Figura 1 . Relación entre el controlador, vista y modelo.*

Fuente: Valbuena S.&CARDONA S.&Villa D. (2008) Programación Avanzada en Java.

- **Modelo:** este componente se encarga de manipular, gestionar y actualizar los datos. Si se utiliza una base de datos aquí es donde se realizan las consultas, búsquedas, filtros y actualizaciones.
- **Vista:** este componente se encarga de mostrarle al usuario final las pantallas, ventanas, páginas y formularios; el resultado de una solicitud. Desde la perspectiva del programador este componente es el que se encarga del frontend; la programación de la interfaz de usuario si se trata de un aplicación de escritorio, o bien, la visualización de las páginas web (CSS, HTML, HTML5 y Javascript).
- **Controlador:** este componente se encarga de gestionar las instrucciones que se reciben, atenderlas y procesarlas. Por medio de él se comunican el modelo y la vista: solicitando los datos necesarios; manipulándolos para obtener los resultados; y entregándolos a la vista para que pueda mostrarlos.

### **Beneficios**

Al observar un diagrama es posible comprender como se debe estructurar, de qué manera fluye; incluso podemos identificar las partes independientes y aquellas que heredan y que pueden ser dependientes. Existen muchas formas de representar este tipo de diseños, algunos se basan en los datos, otros en las operaciones, el flujo de la lógica, etc. Lo más importante es que estos diagramas pueden servir como guía para todos los implicados en el desarrollo de un sistema. (García M., 2017)

### **2.2.8 Framework web**

Es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta. (Gutierrez J, 2012)

Los objetivos principales que persigue un framework son:

- acelerar el proceso de desarrollo,
- reutilizar código ya existente
- promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

Un framework Web, por tanto, podemos definirlo como un conjunto de componentes (por ejemplo clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

### **2.2.9 Bootstrap**

Es un framework originalmente que fue desarrollado por Twitter, que permite crear un sinnúmero de interfaces web con estilos CSS3 y JavaScript, y a su vez es adaptada la interfaz del sitio web, al tamaño de un dispositivo móvil. Esto determina al sitio web que se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet y otros dispositivos móvil en fin. También se denomina en diseño y desarrollo web como formato “responsive design” o diseño adaptativo que puede ser utilizado en cualquier proyecto de desarrollo. (Montón Cuartero, 2014)(Application & Routing, 2013) (Erasmus & Azpeitia, 2014).

La ventaja de utilizar el responsive design en un sitio web es especialmente que el sitio web se adapta de manera automática a un dispositivo determinado. Este framework es utilizado con más frecuencia por los desarrolladores, optimizando la utilización de los css y además permite que las representaciones de sus contenidos con html5 sean diseños más flexible adaptado a cualquier dispositivo móvil, con resoluciones de pantallas adaptadas y dimensionadas a contenidos reducidos en porcentajes, como resultado final permitiendo la obtención de una web dinámica y ligera capaz de adaptarse a cualquier tamaño automáticamente. (Jorge Villanueva,

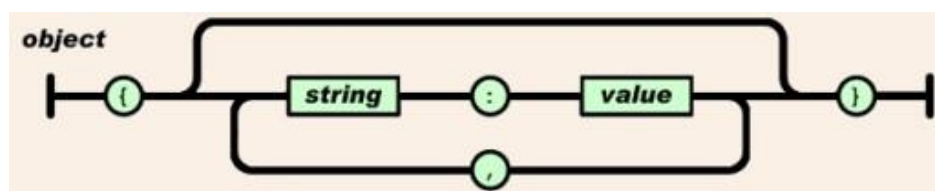
D. y. (06 de Septiembre de 2013). Jorgelessin. Obtenido de <http://jorgelessin.com/que-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-disenoweb/>).

### 2.2.10 JSON

Se corresponde con las siglas JavaScript Object Notation y es un formato ligero para el intercambio de datos entre distintas partes. Es un lenguaje muy sencillo de leer y escribir por las personas, y fácil de ser analizado sintácticamente y ser generado por máquinas. Aunque es un subconjunto de la notación de JavaScript, JSON es un formato de texto completamente independiente de JavaScript o cualquier otro lenguaje de programación.

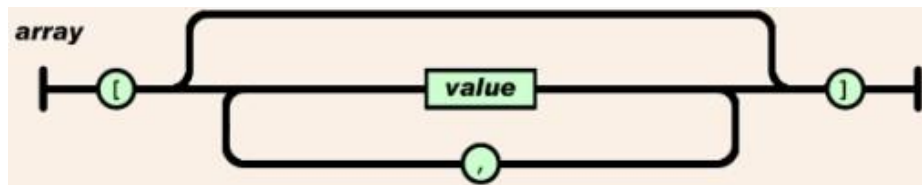
Los mensajes JSON se construyen siguiendo dos estructuras:

- Una colección de pares nombre/valor. En varios lenguajes, esto equivale a un object, record, struct, dictionary, hash table, keyed list o associative array.
- Una lista de valores ordenados. En muchos lenguajes, equivale a un array, vector, list o sequence. En JSON, los mensajes toman la forma de object y array respectivamente, y se describen del siguiente modo: Un object es un conjunto no ordenado de pares nombre/valor. Un object comienza con { (llave izquierda) y termina con } (llave derecha). Cada nombre es seguido por : (dos puntos) y el par nombre/valor separados por , (coma).



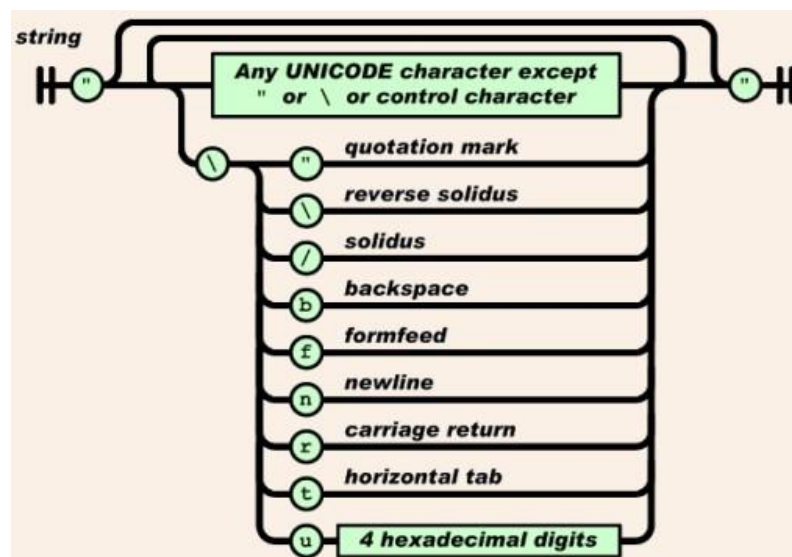
*Figura 2.* Un arreglo es una colección de valores. Recuperado de <http://www.json.org/json-es.html>

Un array es una colección ordenada de valores. Un array empieza con el carácter [ (corchete izquierdo) y termina con ] (corchete derecho). Los valores están separados entre sí por , (coma).



*Figura 3.* Un valor puede ser una cadena de caracteres con comillas dobles, o un número, o true o false o null, o un objeto o un arreglo. Recuperado de <http://www.json.org/json-es.html>

Los objects y arrays necesitan de strings y values para contener información útil. Se forman del siguiente modo:



*Figura 4.* Una cadena de caracteres es una colección de cero o más caracteres Unicode, encerrados entre comillas dobles, usando barras divisorias invertidas como escape. Recuperado de <http://www.json.org/json-es.html>

### 2.2.11 JQuery

Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones (FLV) y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp NYC. JQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada.

- JQuery es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos.

- jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. Las empresas Microsoft y Nokia anunciaron que incluirán la biblioteca en sus plataformas.
- Microsoft la añadirá en su IDE Visual Studio4 y la usará junto con los frameworks ASP.NET AJAX y ASP.NET MVC, mientras que Nokia los integrará con su plataforma Web Run-Time.

**Características** (Pineda J., 2015):

- Selección de elementos DOM.
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM, incluyendo soporte para CSS 1-3 y un plugin básico de XPath.
- Eventos.
- Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Efectos y animaciones.
- Animaciones personalizadas.
- AJAX.
- Soporta extensiones.
- Utilidades varias como obtener información del navegador, operar con objetos y vectores, funciones para rutinas comunes, etc.
- Compatible con los navegadores Mozilla Firefox 2.0+, Internet Explorer 6+, Safari 3+, Opera 10.6+ y Google Chrome 8+.5

**Uso**

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones `$()` o `jQuery`). (Carpio G., 2013).

### **2.3 Definición de la terminología**

- Base de datos: Es una colección de información organizada de forma que se pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que se necesite. (Oca M.)
- Código QR: es un código bidimensional, fácilmente identificable por los tres cuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda. Puede contener información de caracteres alfanuméricos, símbolos, Kanji, Hiragana, Katakana, códigos binarios y código & García A.)
- Diagrama de clases: Es una representación de gráfica construida utilizando una notación formal para visualizar y documentar las relaciones entre clases de un sistema. (Velazquez J.)
- Java: Es un lenguaje de programación con el que podemos realizar cualquier tipo de programa. (Álvarez M.)
- JDK: Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación. (Romero V.)
- Lenguaje de programación: Es un lenguaje formal diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. (Olarte L.)
- MySql: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos Open Source más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web. (Rubio M.)



- NetBeans: Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. (Domínguez M.)
- Programación orientada a objetos (POO): Es una forma de conceptualizar los datos de un programa en "cosas" separadas conocidas como objetos, cada uno con sus propias propiedades y métodos. (Ballard P.)
- Sistema o aplicación Web: Son aquellos que están creados e instalados, no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux), sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares. (Báez S.)
- UML: Lenguaje unificado de modelado que proporciona notación estándar visual para documentar el análisis y diseño de sistemas orientados a objetos. (Chaparro J.)
- Clase: Es una plantilla para la creación de objetos de datos según un modelo predefinido. Las clases se utilizan para representar entidades o conceptos, como los sustantivos en el lenguaje. (Herrera A.)
- Módulo: Es una porción de un programa de ordenador. De las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir con su función u objetivos, un módulo realizará, comúnmente, una de dichas tareas. (Guilbaud Y.)

Cliente: Organización (conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones) o persona que recibe un producto. (Muebles E.)

- Cliente/Servidor: Es un término usado para describir un modelo de computación para el desarrollo de sistemas, este modelo se basa en un ambiente que separa con claridad los procesos de servidor y cliente, y ambos son autónomos. Dicha relación entre cliente y servidor es de muchos a muchos donde un servidor puede proporcionar servicios a muchos clientes y un cliente puede proporcionar servicios a muchos clientes. (Castro A.)
- Interfaz: Se utiliza para nombrar a la conexión funcional entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo, que proporciona una

comunicación de distintos niveles permitiendo el intercambio de información. (Curiel L.)

- **Plataforma:** Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software. (Curiel L.).
- **Sistema operativo:** Es el software principal o conjunto de programas de un sistema informático que gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación de software. (Curiel L.).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

a. Según su alcance o el nivel de conocimientos que se adquieren:

- Descriptiva

b. Según el propósito o finalidad perseguida

- Aplicada

c. Según los medios utilizados para obtener los datos:

- Investigación de campo

d. Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación:

Cualitativa: es aquella que persigue describir sucesos complejos en su medio natural, con información preferentemente cualitativa.

## **CAPITULO IV:**

### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

#### **4.1 MODELADO DEL NEGOCIO**

Esta disciplina pretende permitir que el equipo del proyecto llegue a tener un mejor entendimiento de la organización sobre el cual se va a implantar el producto de software, de modo que se conozca la situación problemática y puedan ser identificadas posibles mejoras.

Los principales motivos para llevar a cabo el modelado de negocio radican en el aseguramiento de que el producto de software será útil, conseguir que éste encaje de la mejor manera posible en la organización donde se implantará y tener un marco común para los desarrolladores, el cliente y los usuarios finales.

Bajo esta premisa, a continuación se describen los principales procesos académicos y administrativos que se encuentran relacionados a la gestión académica en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, los mismos que describirán los actores, interrelaciones y procedimientos que a su vez constituyen la base para llevar a cabo el modelado del negocio.

##### **4.1.1 PROCESOS RELACIONADOS A LA GESTION ACADEMICA**

Los principales procesos relacionados a la gestión académica en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo son los siguientes:

###### **4.1.1.1 PROGRAMACIÓN ACADÉMICA**

Establece horarios, grupos horarios en determinados niveles académicos para los docentes y cursos correspondientes. En este proceso participan los siguientes actores:

- I) Personal Docente: Tienen a su cargo el desarrollo académico en función a la programación anual establecida por la OPA de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura.
- II) Jefe OPA: Se encarga de elaborar la programación académica para cada ciclo académico.

- III) Decano: Oficina encargada de aprobar la programación académica anual y posterior anuncio oficial.
- IV) SecretariaOPA: Encargada de realizar las consultas respectivas de la programación académica a lo largo del ciclo en curso.

#### **4.1.1.2 GESTIÓN DE ENCUESTAS**

Brinda un listado de preguntas periódicamente a los estudiantes y es generado por parte del jefe de OPA y su función es la de permitir el control de la asistencia y dominio del curso por parte del Docente a cargo de un determinado curso en el ciclo académico activo. En este proceso participan los siguientes actores:

- I) SecretariaOPA: Tienen a su cargo la elección y establecer las preguntas a realizarse durante el ciclo académico que sean de utilidad y que se crea conveniente para el control de asistencia como el dominio de los temas a desarrollarse en el cursos asignado a un docente.
- II) JefeOA: Encargado de supervisar las respuestas brindadas por parte de los estudiantes en un determinado curso dentro de un ciclo académico activo.
- III) Estudiante : Encargado de responder a las preguntas realizadas por parte de la Secretaria de OPA

#### **4.1.1.3 CONTROL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Permite desarrollar de mejor forma las actividades académicas dentro de un ciclo en curso. Se ve las calificaciones generadas periódicamente, la carga del material académico necesario por parte de los docentes como de los estudiantes. En este proceso participan los siguientes actores:

### **4.1.2 MODELO DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO**

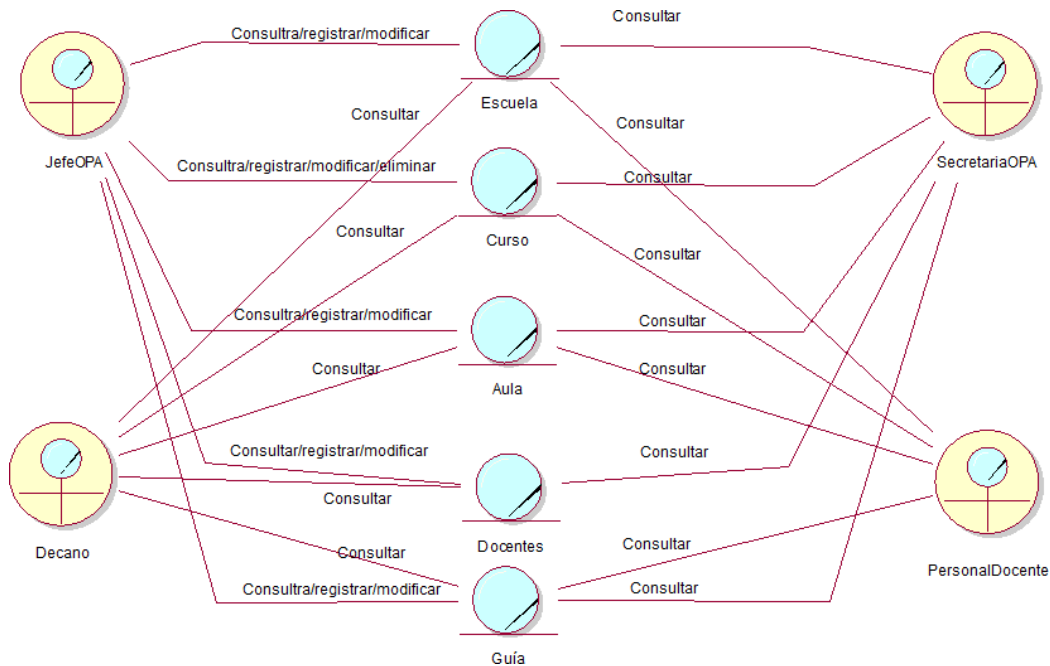
Según Torossi (2003):

Un Modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes respectivamente. (p.27).

### 4.1.3 MODELO DE OBJETOS DEL NEGOCIO

Respecto a estos modelos, Torossi (2003), sostiene que “un modelo de objetos del negocio describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y de unidades de trabajo”. (p.27)

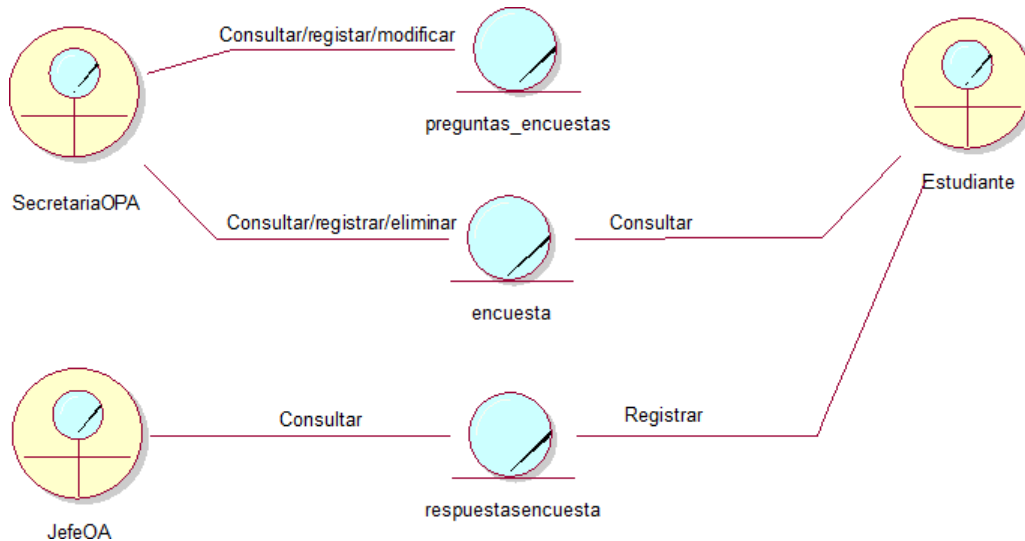
Se tienen los siguientes modelos de objetos del negocio, los cuales se detallan a continuación:



*Figura 5. MON – Programación académica.*  
Fuente: Elaboración propia

La programación académica tiene como actores de negocio al Decano, JefeOPA, PersonalDocente y la SecretariaOPA.

La programación académica en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura involucra aspectos relacionados con la programación de los cursos en un ciclo académico según las directivas y normas educativas que rigen en nuestro país.



*Figura 6. MON – Gestión de encuestas.*  
Fuente: Elaboración propia

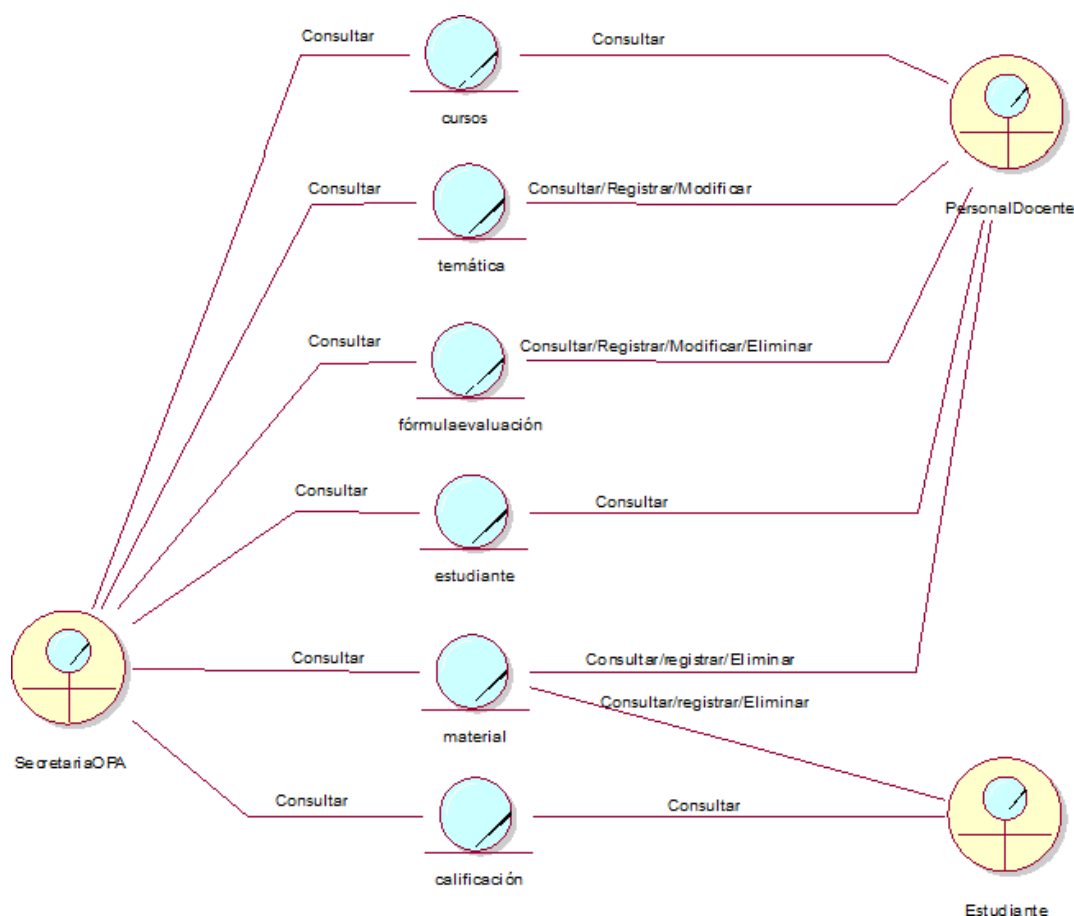
El control de registro de calificaciones tiene como actores de negocio a Decanato, docentes y OPA.

Este caso de uso e negocio se lleva a cabo como se describe a continuación:

El proceso de control gestión de encuestas en la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y Arquitectura consiste en realizar periódicamente preguntas a los estudiantes de un curso durante un ciclo académico en desarrollo de manera que el estudiante aporte y participe activamente controlando el buen desarrollo del curso en el que se encuentra matriculado.

El worker SecretariaOPA será quien se encargue de seleccionar las preguntas pertinentes que pueden quedar establecidas desde el inicio del ciclo académico o ser modificadas según crean conveniente pudiendo elegir distintas formas de hacer las consultas como preguntas de elección múltiple o preguntas donde requieran explicar y justificar la respuesta dada por parte del worker Estudiante.

El worker JefeOA es quien finalmente está encargado de consultar las respuestas brindadas por parte de los estudiantes.



*Figura7.* MON – Programación académica.  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 DIAGNÓSTICO DEL MODELADO DEL NEGOCIO

A partir del análisis del modelo de negocio y los modelos de objetos del negocio, y en concordancia con lo descrito en el planteamiento del problema, los procesos de gestión académica en la Facultad no se encuentran integrados eficientemente, por lo que es necesario implementar un sistema el cual realice un seguimiento y registro periódico de las calificaciones por parte de los docentes permitiendo de esta manera a los estudiantes un mejor control de su avance académico. Como resultado del análisis, se encontraron oportunidades de mejora en cada uno de los procesos tal y como se detalla a continuación:



En el proceso de Programación Académica, la designación grupos horarios, horarios, niveles académicos, asignación de docentes por curso representan un esfuerzo arduo por parte de los actores involucrados en el proceso, sin mencionar la gran cantidad de tiempo que se emplea para llevar a cabo dichas actividades.

Bajo esta premisa, la oportunidad de mejora radica en permitir al docente hacer el registro de calificaciones periódicamente permitiendo al estudiante estar al tanto de su progreso académico

El proceso de Control de Rendimiento Académico, debido a que actualmente sólo se incluye en el sistema académico una única calificación requiere la mayor cantidad de esfuerzo y consumo de recursos en la última semana de ciclo académico, bajo esta premisa, es necesario establecer un diseño del proceso que permita distribuir las tareas a lo largo de cada ciclo, evitando la sobrecarga de trabajo en estas fechas, además se permitirá compartir los materiales académicos, tanto para docentes como estudiantes, que les permitirá desarrollar de mejor forma las actividades a lo largo del ciclo en curso.

El proceso de Gestión de encuestas actualmente la Facultad cuenta con un control por parte de la Oficina de Administración para controlar las asistencias de los docentes. Sin embargo en muchas ocasiones estos controles son muy fáciles de burlar ya que consta de una hoja en la cual el docente a cualquier hora pone su firma y nadie lo comprueba. Por eso es un proceso importante, que constituye una obligación para la Facultad controlar puesto que de esta forma ayuda a mantener informadas, a través de la participación de los propios estudiantes, a las autoridades y permitir al estudiante el uso de todas las horas asignadas al docente y beneficiarse evitando así el desperdicio de horas académicas generadas por inasistencias.

#### **4.1.5 MODELO DE DOMINIO DEL PROBLEMA**

Según Olavarría (s.f), “el modelo de dominio del problema captura los tipos de objetos importantes en el contexto del sistema. Estos objetos representan aquello manipulado en el negocio”. El modelo de dominio definido para la propuesta es el siguiente:

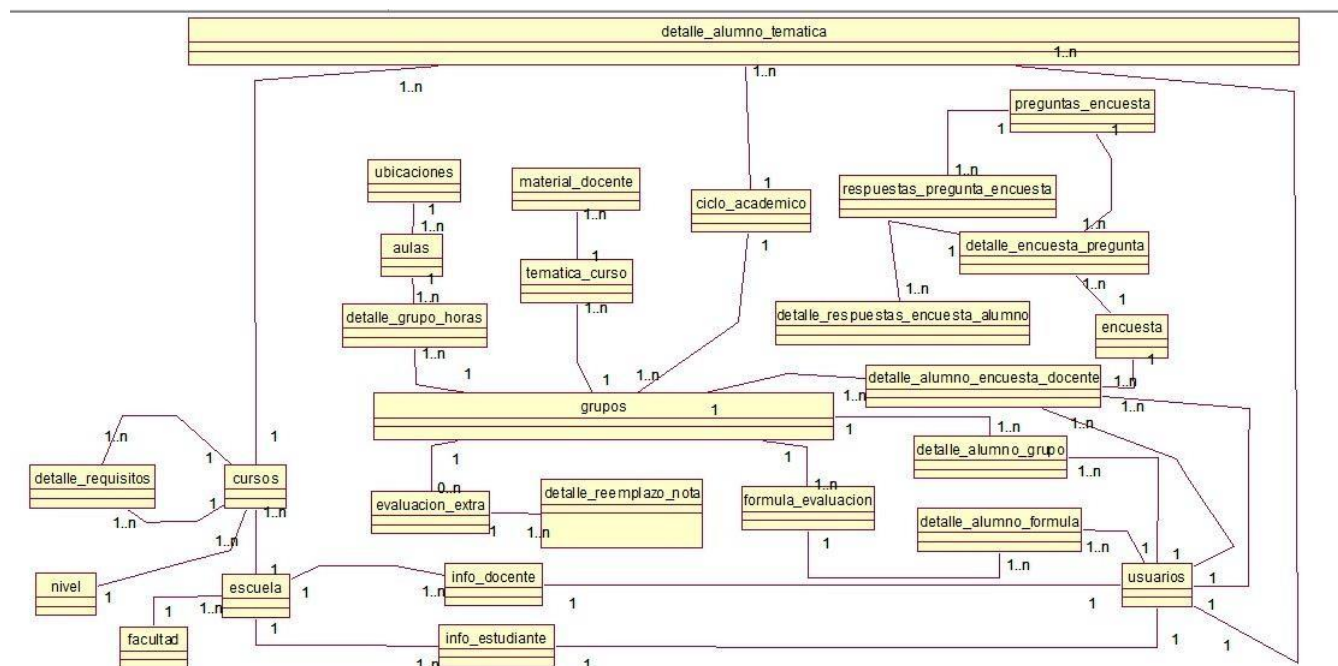


Figura 8. MON – Modelo de dominio del problema.  
Fuente: Elaboración propia

## 4.2 REQUISITO

### 4.2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL NEGOCIO

En función al análisis y diagnóstico de negocio realizado junto a los stakeholders más importantes de la Facultad, se definen los siguientes escenarios o requerimientos funcionales generales que describen la funcionalidad requerida:

Id	Proceso	Requerimiento	Descripcion
1	(General)	Acceso Mediante Autenticación	Se requiere que los usuarios del sistema cuenten con un login (Código Universitario o de docente) y password que permita su autenticación y acceso al sistema.
2	Programación Académica	Registro de Programa Curricular	Se requiere llevar a cabo el registro por año académico de los ciclos académicos, así como de los cursos correspondientes y los docentes que los tendrán a su cargo.
3	Gestión de encuestas	Elaboración de preguntas encuesta	Se requiere que el sistema permita registrar las respuestas brindadas por parte de los estudiantes respecto a la asistencia y dominio del tema en un ciclo activo
4	Control de Rendimiento Académico	Registro de Notas	Se requiere que el sistema permita el registro de notas por ciclo académico para cada curso en la medida en que estas se obtienen durante el año académico.

#### **4.2.2 GLOSARIO**

A continuación se muestra un listado de los principales términos utilizados y sus definiciones, de modo que dichas definiciones contribuyan a la comprensión del contexto descrito.

- Actor del Negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

- Año Académico

Es el período del año en que los alumnos acuden a la institución educativa. En el caso de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistema y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, la fase regular está conformada por 2 ciclos académicos.

- Oficina de Administración(OA)

Esta denominación corresponde al personal administrativo que realiza tareas de apoyo a los procesos en los que interviene la OPA de la Facultad.

- OPA

Es uno de los órganos de apoyo que forman parte de la estructura orgánica de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura, cuyas funciones están relacionadas con la planificación, organización y control de actividades orientadas al desarrollo académico.

- Stakeholders

Término empleado para referirse a quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa. “Representan varias partes de la organización que proveen entradas y datos”. (Olavarría, s.f.)

- Worker

Término que describe el rol jugado por alguien o algo que tiene participación dentro del sistema y que tiene relación con el mismo.

- Business Worker

Término que describe el rol jugado por alguien o algo dentro del negocio que realiza alguna actividad dentro del mismo. Manipula entidades del negocio e interactúa con otros workers o actores del negocio.

#### **4.2.3 POSICIONAMIENTO DEL PRODUCTO**

##### **4.2.3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

<b>El problema de</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La dificultad y demora para el registro de calificación al final de cada ciclo académico.</li><li>• La dificultad para el acceso a las calificaciones durante el transcurso del docente debido a extravío o desinterés del docente</li><li>• El poco y pobre control existente de asistencia a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.</li><li>• La falta de una plataforma en la cual estudiantes y docentes pueda afianzar la comunicación en aspectos académicos</li></ul>
-----------------------	---

<b>Afecta a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decano de la Facultad</li> <li>• Docentes</li> <li>• Secretaria de OPA</li> <li>• Jefe de OPA</li> <li>• Jefe de OA</li> <li>• Estudiantes</li> </ul>
<b>Cuyo impacto asociado es</b>	<p>La ineficiente administración del desarrollo de un ciclo académico por parte de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo conlleva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insatisfacción, incomodidad y malestar en los estudiantes y docentes.</li> <li>• Inconsistencias, incoherencia y errores en la calificación final generada por la Facultad..</li> <li>• Pérdida del control relacionado a actividades prioritarias y fundamentales de la Facultad tales como el seguimiento académico, de asistencia de alumnos y de pagos por conceptos académicos.</li> <li>• Pérdida del prestigio de la Facultad</li> </ul>
<b>Una correcta solución debería ser:</b>	<p>La implementación de un Sistema académico de control de notas y desarrollo de cursos.</p>

<b>Para</b>	Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de la ciudad de Lambayeque
<b>Quién</b>	Necesita administrar de manera adecuada las calificaciones que se generan durante un ciclo académico además de velar por el cumplimiento por parte de los docentes de brindar adecuadamente sus clases usando la totalidad o al menos gran parte de las horas académicas brindadas, generando así que el estudiante se vea beneficiado.
<b>El Sistema bajo entorno web</b>	Es una herramienta de software que opera bajo plataforma web y móvil, desarrollado bajo tecnología Java Web utilizando MySQL como sistema gestor de base de datos.
<b>Que</b>	Permitirá el registro ordenado, sistematizado y consistente de la programación académica de cada ciclo académico para la Facultad, , control de rendimiento académico y Gestión de encuestas de los estudiantes, , todo ello empleando un computador, dispositivo móvil inteligente o tablet con conexión a internet desde cualquier ubicación geográfica, para lo cual, considerando la asignación de funciones de acuerdo al perfil de usuario que le corresponde.

<p><b>A diferencia de</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ejecución manual del registro de las calificaciones en formatos de papel, lo cual genera duplicidad, inconsistencia y riesgo de pérdida de la información, así como demora y limitaciones relacionadas al acceso de la información y a su procesamiento.</li> </ul>
-----------------------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>La elaboración manual de reportes, informes y documentos oficiales.</li> </ul>
<b>El producto propuesto</b>	Se orienta a ser utilizado por los usuarios que intervienen en los procesos de gestión académica, permitiéndoles administrar la información y ejecutar las actividades correspondientes a dichos procesos garantizando la satisfacción de sus necesidades.

#### 4.2.4 DESCRIPCION DE STAKEHOLDERS Y USUARIOS

##### 4.2.4.1 RESUMEN DE STAKEHOLDERS

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Decano	Representa a la persona encargada de tomar decisiones administrativas dentro de la Facultad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Velar por el cumplimiento de las actividades de aprendizaje significativo programadas.</li> <li>Aprobar las Actas y documentos académicos oficiales</li> </ul>
Secretaria de OPA	Representa a la persona encargada de administrar la documentación de OPA .según la indicación del jefe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administrar la documentación que tramita la Dirección.</li> </ul>
Jefe OPA	Representa a la persona	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de generar la</li> </ul>

	la cual tiene a su cargo la programación académica	programación y documentos académicos
Jefe OA	Representa a la persona encargada de supervisar las encuestas y supervisar asistencia docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisar encuestas realizada por estudiantes</li> </ul>
Docente	Representa a la persona encargada de desarrollar las actividades pedagógicas y controlar el desempeño de los estudiantes en aula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar, desarrollar, evaluar las actividades académicas de aprendizaje significativo.</li> </ul> <p>Llevar a cabo la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes</p>
Estudiante	Representa a la persona que recibe el servicio educativo y que consulta su progreso académico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar calificaciones</li> </ul>

#### 4.2.4.2 RESUMEN DE USUARIOS

Nombre	Responsabilidades	Stakeholder
--------	-------------------	-------------

Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el registro de ciclos académicos, docentes y otros datos de suma importancia en el sistema académico bajo entorno web.</li> <li>• Realizar la creación de encuestas</li> <li>• Generar reportes para estudiante y docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe OPA</li> <li>• Secretaria OPA</li> </ul>
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar consultas académicas de un estudiante o docente.</li> <li>• Supervisar las encuestas generadas por parte de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe OA</li> </ul>
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar consultas sobre el rendimiento académico.</li> <li>• Subir material que considere pertinente por curso</li> <li>• Responder periódicamente encuestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiante</li> </ul>
Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar las calificaciones de cada estudiante por ciclo.</li> <li>• Registrar material que sirva de apoyo al estudiante en un curso determinado por cada ciclo académico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> </ul>

#### **4.2.5 ENTORNO DE USUARIO**

- Los usuarios del sistema bajo entorno web tienen la posibilidad de hacer uso de esta herramienta desde un computador que opere bajo cualquier sistema operativo, para lo cual es necesario un navegador web.
- Los usuarios del sistema informático de gestión académica bajo plataforma móvil tienen la posibilidad de hacer uso de esta herramienta desde un dispositivo móvil inteligente o tablet que cuente con un navegador estándar.
- El sistema bajo plataforma web está diseñado para trabajar a través de internet.
- Los usuarios podrán acceder al sistema llevando a cabo un proceso de autenticación, para lo cual deben ingresar su usuario (user) y contraseña (password), datos que serán validados y verificados por el sistema.
- Los usuarios tienen la potestad de cambiar su contraseña una vez iniciada su sesión, además pueden solicitar la renovación de la contraseña en caso hayan olvidado esta última.
- El sistema está diseñado en forma interactiva y amigable, considerando controles intuitivos y lineamientos de navegabilidad correcto.

## 4.2.6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

### MODELO DE CASO DE USO

#### 4.2.6.1 Proceso Programación Académica

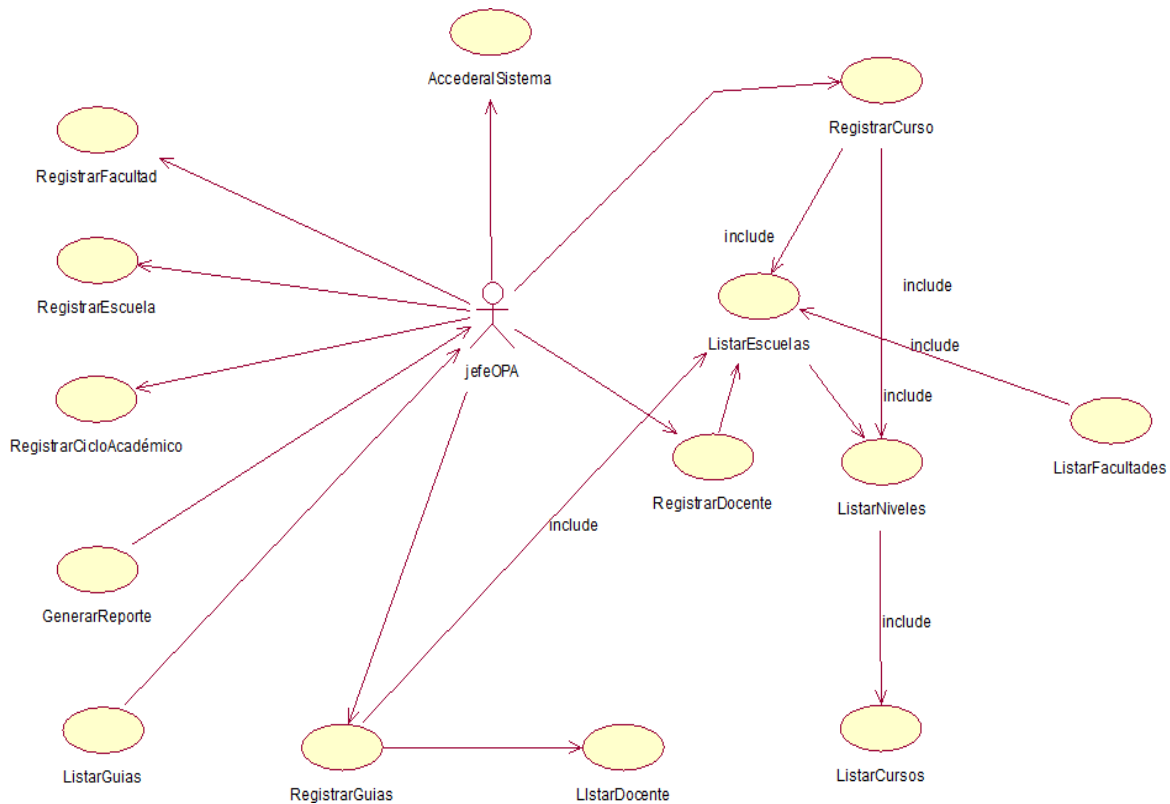


FIGURA 9. Diagrama de caso de uso de Ingreso al sistema.

Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO : INGRESO AL SISTEMA	
Código	CUSO01
Descripción General: Realiza el ingreso en el sistema como un usuario	
<b>Actores: Estudiante/Docente/JefeOPA/Administraivo</b>	
Precondición: Página principal del sistema correctamente cargada	
Postcondición: El usuario ingresa al Sistema	
FLUJO ESENCIAL	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra en pantalla la interfaz para acceso de usuarios</li> <li>• Estudiante/Docente/JefeOPA/Administrativo ingresa su usuario y contraseña y presiona ingresar</li> <li>• El sistema valida los datos ingresados</li> <li>• El sistema carga la información almacenada y muestra el perfil respectivo y habilita las opciones respectivas de acuerdo al perfil de usuario</li> <li>• El caso de uso termina.</li> </ul>		
<b>FLUJO DE FALLO</b>		
Actividad	Actor(es)	Sistema
FF01: Usuario o contraseña incorrecta		
<b>F.F.1.1</b>	El usuario presiona el botón Iniciar Sesión	
<b>F.F.1.2</b>		El sistema muestra un mensaje señalando que las credenciales no son válidas

<b>CASO DE USO : REGISTRAR FACULTAD</b>	
Código	<b>CUSO02</b>
Descripción General: Realiza el ingreso de una Facultad externa de donde proviene un docente a dictar clase a la FICSA.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La Facultad no debe estar creada	
Postcondición: El usuario debe estar registrado	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Académico luego se desplegará una lista y debe seleccionar Facultades.</li> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de Facultades.</li> <li>3. Se selecciona el botón Nuevo</li> <li>4. Se registra la información de la nueva Facultad a registrar.</li> <li>5. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : REGISTRAR ESCUELA</b>	
Código	<b>CUSO03</b>
Descripción General: Realiza el ingreso de una nueva escuela dentro de la FICSA	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La Escuela no debe estar creada	
Postcondición: La escuela queda correctamente registrada	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Académico luego se desplegará una</li> </ol>	

<p>lista y debe seleccionar Escuelas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de escuelas.</li> <li>3. Se selecciona el botón Nuevo</li> <li>4. Se registra la información de la nueva Escuela a registrar.</li> <li>5. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>
--

<b>CASO DE USO : REGISTRAR CICLO ACADEMICO</b>	
Código	<b>CUSO04</b>
Descripción General: Realiza el ingreso de una nuevo ciclo dentro de la FICSA	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El ciclo no debe estar creado	
Postcondición: El ciclo queda correctamente registrado	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Académico luego se desplegará una lista y debe seleccionar Ciclos.</li> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de ciclos.</li> <li>3. Se selecciona el botón Nuevo</li> <li>4. Se registra la información del nuevo ciclo a registrar.</li> <li>5. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : REGISTRAR CURSO</b>	
Código	<b>CUSO05</b>
Descripción General: Realiza el registro de un nuevo curso dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El curso no debe estar creado	
Postcondición: El curso queda correctamente registrado	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	

1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Guías luego se desplegará una lista y debe seleccionar Cursos.
2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de Escuelas.
3. El usuario elige una escuela y se mostrará un listado de Niveles Académicos.
4. El usuario elige el nivel académico y el sistema muestra el listado de cursos para ese Nivel
5. El usuario elige el botón Nuevo y se registra la información del nuevo curso a registrar.
6. Se presiona el botón Guardar.
7. El caso de uso termina.

CASO DE USO : REGISTRAR GUIAS	
Código	CUSO06
Descripción General: Realiza el registro de una nueva guia dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La guía no debe estar creada	
Postcondición: La guia queda correctamente registrado	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona el formulario Grupos luego se desplegará una lista y debe seleccionar Guías.</li> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de escuelas registradas en el sistema</li> <li>3. El sistema mostrará una interfaz con el listado de guías por docente.</li> <li>4. El usuario elige el botón Nuevo y se registra la información de la nueva guía a registrar.</li> <li>5. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : REGISTRAR DOCENTE	
Código	CUSO07
Descripción General: Realiza el registro de un nuevo curso dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El curso no debe estar creado	
Postcondición: El docente queda correctamente registrado	
FLUJO ESENCIAL	



1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Grupos luego se desplegará una lista y debe seleccionar Docentes.
2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de Facultades registradas en el sistema.
3. Elegirá la Facultad y el sistema mostrará una interfaz con el listado de Escuelas registradas en el sistema
4. Elegirá la Escuela y el sistema mostrará una interfaz con el listado de Docentes registradas en el sistema
5. El usuario elige el botón Nuevo y se registra la información del nuevo curso a registrar.
6. Se presiona el botón Guardar.
7. El caso de uso termina.

CASO DE USO : LISTAR ESCUELAS	
Código	CUSO08
Descripción General: El usuario obtiene un listado de las escuelas registradas en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de escuelas	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Académico y selecciona la opción Escuelas</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas registradas en el sistema, en este listado es posible efectuar búsquedas según el nombre.</li> <li>3. El actor indica los parámetros para la búsqueda.</li> <li>4. El sistema muestra los resultados de la búsqueda,</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : LISTAR NIVELES	
Código	CUSO09
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los niveles académicos registrados en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de niveles	
FLUJO ESENCIAL	

1. El actor se dirige al menú Guías y selecciona la opción Niveles.
2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los Niveles registradas en el sistema, en este listado es posible efectuar búsquedas según el nombre.
3. El actor indica los parámetros para la búsqueda.
4. El sistema muestra los resultados de la búsqueda,
5. El caso de uso termina.

CASO DE USO : LISTAR FACULTADES	
Código	CUSO10
Descripción General: El usuario obtiene un listado de las Facultades registradas en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Académico y selecciona la opción Facultades.</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los Facultades registradas en el sistema.</li> <li>3. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : LISTAR CURSOS	
Código	CUSO11
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los cursos registrados en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de cursos	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Guías y selecciona la opción Cursos.</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los las escuelas registradas en el sistema</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los los niveles registrados en el sistema</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos registrados en el sistema</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : LISTAR GUIAS	
Código	CUSO12

Descripción General: El usuario obtiene un listado de los cursos registrados en el sistema.
<b>Actores: JefeOPA</b>
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente
Postcondición: El usuario obtiene el listado de cursos
<b>FLUJO ESENCIAL</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Academico y selecciona la opción Facultades.</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los escuelas registradas en el sistema</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los niveles registrados en el sistema</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos registrados en el sistema</li> <li>5. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los Grupos horarios generados registrados en el sistema</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>

<b>CASO DE USO : LISTAR DOCENTES</b>	
Código	<b>CUSO13</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los cursos registrados en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de cursos	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Grupos y selecciona la opción Docentes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las Facultades existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas existentes registradas en el sistema,</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los docentes registrados en el sistema, en este listado es posible efectuar búsquedas según el nombre o DNI.</li> <li>5. El actor indica los parámetros para la búsqueda.</li> <li>6. El sistema muestra los resultados de la búsqueda,</li> <li>7. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : GENERAR REPORTE</b>	
Código	<b>CUSO14</b>
Descripción General: El usuario puede generar un informe de las guías académicas según la programación académica	
<b>Actores: JefeOA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La guía consultada debe estar creada	

Postcondición: El usuario obtiene el reporte de guías académicas
<b>FLUJO ESENCIAL</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Grupos y selecciona la opción consultas</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los ciclos académicos existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas existentes registradas en el sistema,</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con la guía registradas en el sistema,</li> <li>5. El actor selecciona la opción Generar Reporte.</li> <li>6. El sistema genera el reporte y lo pone a disposición del actor en formato digital para su descarga.</li> <li>7. El caso de uso termina.</li> </ol>

#### 4.2.6.2 PROCESO GESTION DE ENCUESTAS

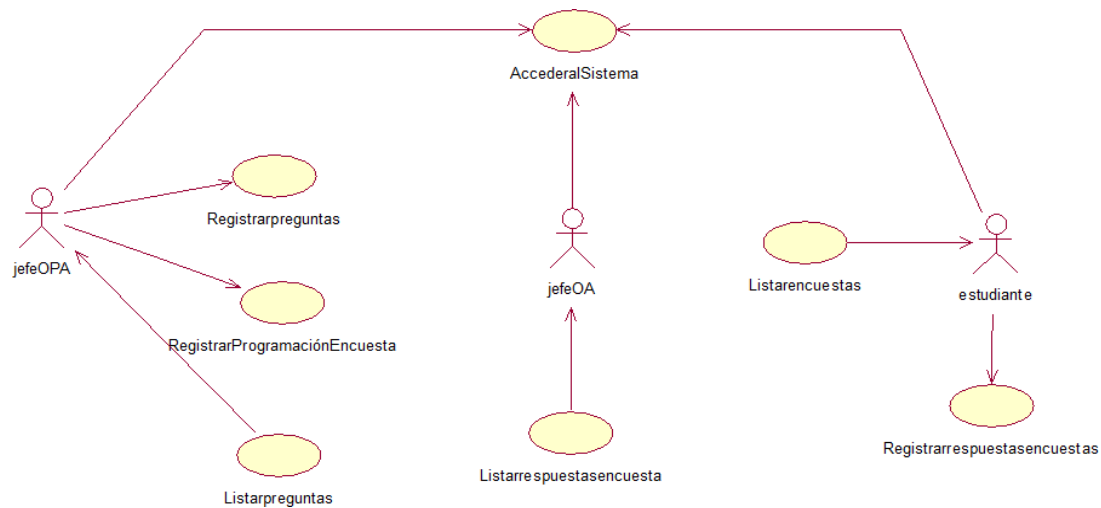


FIGURA 10. Diagrama de caso de uso de gestión de encuestas  
Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO : REGISTRAR PREGUNTAS	
Código	CUSO15
Descripción General: Realiza el registro de nuevas preguntas para la realización de una encuesta	
<b>Actores: SecretariaOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La pregunta no debe estar creada	
Postcondición: Las preguntas quedan correctamente registrada	

FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Encuestas luego se desplegará una lista y debe seleccionar Preguntas.</li> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de preguntass registradas en el sistema.</li> <li>3. El usuario elige el botón Nuevo y se registra la información de la nueva pregunta a registrar.</li> <li>4. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : REGISTRAR PROGRAMACION ENCUESTA	
Código	CUSO16
Descripción General: Realiza el registro de una lista de preguntas dentro del sistema que se aplicará periódicamente a los estudiantes.	
<b>Actores: SecretariaOPA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La encuesta no debe estar creada	
Postcondición: La encuesta queda correctamente registrada	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú y selecciona la opción Encuestas luego se desplegará una lista y debe seleccionar Programar encuesta.</li> <li>2. El sistema mostrará una interfaz con el listado de encuestas registradas en el sistema.</li> <li>3. El usuario elige el botón Nueva y puede elegir entre las preguntas ya creadas.</li> <li>4. Se presiona el botón Guardar.</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : REGISTRAR RESPUESTAS ESCUELAS	
Código	CUSO17
Descripción General: Realiza el registro de una nueva encuesta dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: Estudiante</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La encuesta no debe estar creado	
Postcondición: La encuesta queda correctamente registrada	
FLUJO ESENCIAL	

1. El actor se dirige al menú y por defecto le aparecerá una pantalla con la encuesta ya programada y el actor no podrá continuar hasta que la conteste satisfactoriamente.
2. El actor procederá a registrar sus respuestas de la encuesta.
3. Se presiona el botón Guardar.
4. El caso de uso termina.

CASO DE USO : LISTAR PREGUNTAS	
Código	CUSO18
Descripción General: El usuario obtiene un listado de las preguntas registrados en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario SecretariaOPA debe haber registrado correctamente registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de preguntas	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Encuestas y selecciona la opción Preguntas</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las preguntas existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. El caso de uso termina.</li> </ol>	

CASO DE USO : LISTAR RESPUESTAS ENCUESTAS	
Código	CUSO19
Descripción General: El usuario obtiene un listado de LAS RESPUESTAS REGISTRADAS registradas en el sistema.	
<b>Actores: JefeOA</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de encuestas	
FLUJO ESENCIAL	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Docentes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los niveles academicos existentes registradas en el sistema,</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos existentes registradas en el sistema,</li> <li>5. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los docentes registradas en el sistema</li> <li>6. El actor selecciona la opción detalle y obtiene acceso a la encuesta sobre su curso realizada a los estudiantes en una fecha establecida</li> <li>7. El caso de uso termina.</li> </ol>	

#### 4.2.6.3 PROCESO DE RENDIMIENTO ACADEMICO

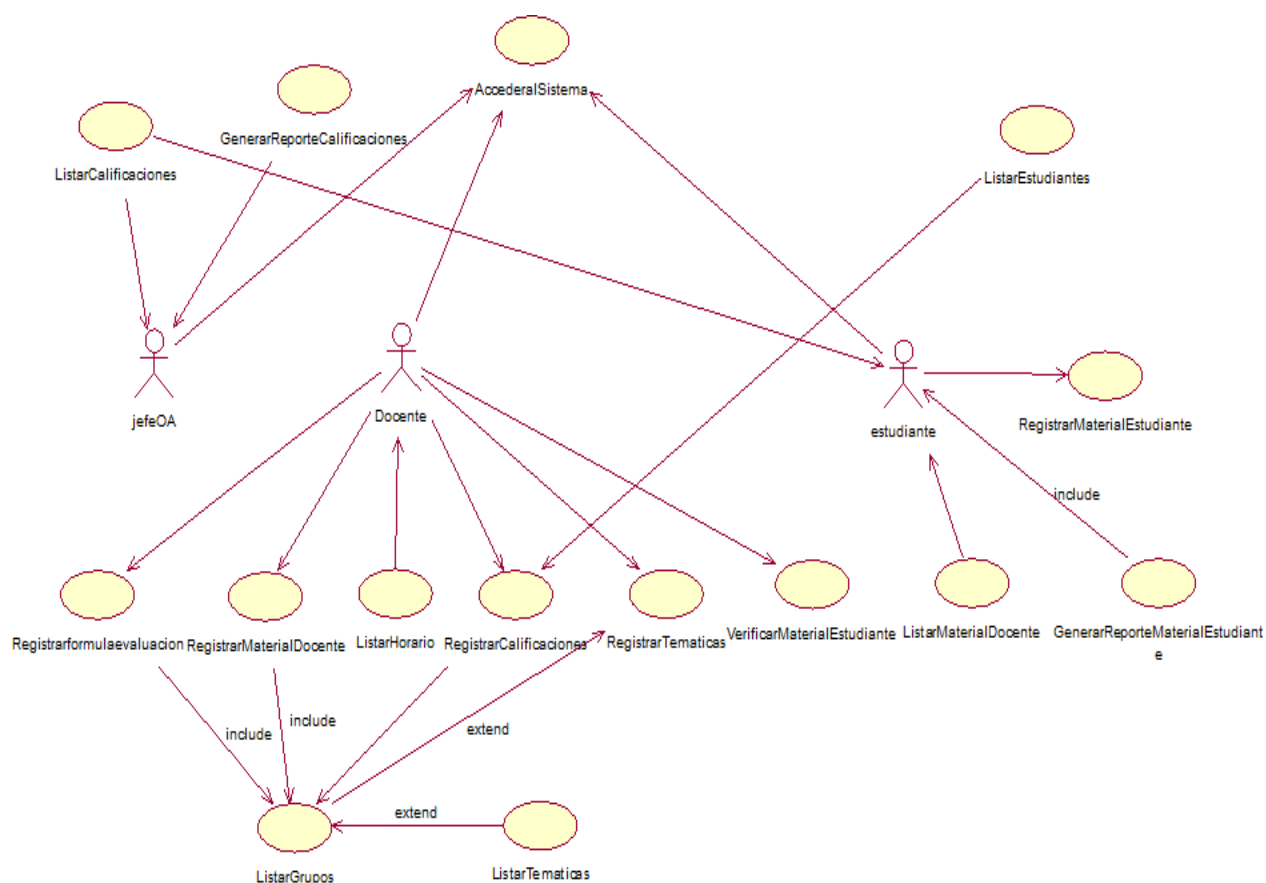


FIGURA 11. Diagrama de caso de uso de proceso de rendimiento académico  
Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO : REGISTRAR FORMULA DE EVALUACION	
Código	CUSO20
Descripción General: Realiza el registro de una nueva fórmula de evaluacion dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: Docente</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La fórmula no debe estar creada	
Postcondición: La fórmula queda correctamente registrada	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	

1. El actor se dirige al menú Formula de Evaluacion
2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos asignados existentes registradas en el sistema,
3. Se elige en un listado el ciclo académico a consultar
4. Se muestra los cursos pertenecientes a ese ciclo académico
5. Se presiona el botón con un signo de suma y se procede a hacer el registro de información
6. Al terminar de registrar se presiona el botón Nueva Fórmula
7. El caso de uso termina.

<b>CASO DE USO : REGISTRAR MATERIAL DOCENTE</b>	
Código	<b>CUSO21</b>
Descripción General: Realiza el registro de un nuevo material dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: Docente</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El material no debe estar subido	
Postcondición: El material queda correctamente registrado	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú material.</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos asignados existentes registradas en el sistema</li> <li>3. El actor elige el botón con la figura de una lupa y tiene acceso a los material ya registrado en el curso asignado</li> <li>4. El sistema muestra una interfaz y el actor presiona el botón llamado Nuevo</li> <li>5. El actor procede a registrar su material y si todo es correcto el sistema muestra un mensaje de confirmación</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : REGISTRAR CALIFICACIONES</b>	
Código	<b>CUSO22</b>
Descripción General: Realiza el registro de una nueva calificación dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: Docente</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente La calificación no debe estar registrada	



Postcondición: La calificación queda correctamente registrada	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Calificaciones</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos asignados existentes registradas en el sistema</li> <li>3. El actor tiene acceso a la tabla de calificaciones y registra las calificaciones en las casillas pertinentes</li> <li>4. El actor presiona el botón Guardar</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : REGISTRAR MATERIAL ESTUDIANTE</b>	
Código	<b>CUSO23</b>
Descripción General: Realiza el registro de un nuevo material dentro de una escuela profesional	
<b>Actores: Estudiante</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El material no debe estar registrado	
Postcondición: El material queda correctamente registrado	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Mi Material luego la opción Actual</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos asignados existentes registradas en el sistema</li> <li>3. El actor presiona el botón de búsqueda y tiene acceso a la interfaz de registro de material</li> <li>4. El actor presiona el botón nueva</li> <li>5. El actor registra su material</li> <li>6. El actor presiona el botón Guardar</li> <li>7. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : REGISTRAR TEMATICAS</b>	
Código	<b>CUSO24</b>

Descripción General: Realiza el registro de nuevo tema para un curso dentro de una escuela profesional
<b>Actores: Docente</b>
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El tema no debe estar creado
Postcondición: El tema queda correctamente registrado
<b>FLUJO ESENCIAL</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Tematicas</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos asignados existentes registradas en el sistema</li> <li>3. El actor presiona el botón de añadir y tiene acceso a la interfaz con las temáticas a agregar y presiona el botón Nueva</li> <li>4. El actor registra lo que considere pertinente</li> <li>5. El actor presiona el botón Guardar</li> <li>6. El caso de uso termina.</li> </ol>

<b>CASO DE USO : LISTAR CALIFICACIONES</b>	
Código	<b>CUSO25</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de las calificaciones registrados en el curso	
<b>Actores: JefeOA</b>	
Precondición: El usuario Docente debe haber registrado correctamente las calificaciones	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de calificaciones del estudiante	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Estudiantes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las estudiantes</li> <li>3. El actor puede realizar una búsqueda al estudiante filtrando por nombre</li> <li>4. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : LISTAR HORARIO</b>	
Código	<b>CUSO26</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los horarios dentro de un curso.	
<b>Actores: JefeOA</b>	
Precondición: El usuario SecretariaOPA debe haber registrado correctamente el grupo	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de preguntas	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	

1. El actor se dirige al menú Docentes
2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los grupos horarios registradas en el sistema,
3. El caso de uso termina.

<b>CASO DE USO : LISTAR ESTUDIANTES</b>	
Código	<b>CUSO27</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los estudiantes en un curso.	
<b>Actores: JefeOA</b>	
Precondición: El actor debe haber registrado correctamente el curso	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de estudiantes	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Estudiantes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los estudiantes existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : LISTAR MATERIAL DOCENTE</b>	
Código	<b>CUSO28</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de material por parte del docente en un determinado curso.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario Docente debe haber registrado correctamente su material	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de material del docente por curso	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Docentes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los niveles existentes registradas en el sistema El caso de uso termina.</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos existentes registradas en el sistema El caso de uso termina.</li> <li>5. El actor elige la opción detalles y se lista los grupos existentes</li> <li>6. El caso de uso termina</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : LISTAR GRUPOS</b>	
Código	<b>CUSO29</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los grupos horarios registrados en el sistema.	
<b>Actores: JefeOPA</b>	
Precondición: El usuario SecretariaOPA debe haber registrado correctamente los grupos	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de grupos	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Docentes</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de las escuelas existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los niveles existentes registradas en el sistema El caso de uso termina.</li> <li>4. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos existentes registradas en el sistema El caso de uso termina.</li> <li>5. El actor elige la opción detalles y se lista los grupos existentes</li> <li>6. El caso de uso termina</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : LISTAR TEMATICAS</b>	
Código	<b>CUSO30</b>
Descripción General: El usuario obtiene un listado de los temas en un determinado curso registrados en el sistema.	
<b>Actores: DOCENTE</b>	
Precondición: El usuario JefeOAP debe haber registrado correctamente el curso	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de temas por curso	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Tematicas</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de cursos registrados</li> <li>3. El actor presiona el botón Nueva</li> <li>4. El actor registra la temática y presiona Guardar</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

<b>CASO DE USO : GENERAR REPORTE MATERIAL ESTUDIANTE</b>	
Código	<b>CUSO31</b>

Descripción General: El usuario puede generar un informe deL material subido por el estudiante
<b>Actores: Estudiante</b>
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El material consultada debe estar creada
Postcondición: El usuario obtiene el reporte de material estudiante
<b>FLUJO ESENCIAL</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Mi Material y opción Actual</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. El actor selecciona la opción detalles</li> <li>4. El sistema muestra el listado de material existente registrado en el sistema</li> <li>5. El actor usa la Opción Generar Reporte</li> <li>6. El sistema muestra el reporte generado</li> <li>7. El caso de uso termina.</li> </ol>

<b>CASO DE USO : VERIFICAR MATERIAL ESTUDIANTE</b>	
Código	<b>CUSO32m</b>
Descripción General: El usuario puede supervisar el contenido subido por parte del estudiante	
<b>Actores: Estudiante</b>	
Precondición: El usuario debe estar registrado correctamente El material consultado debe estar creada	
Postcondición: El usuario obtiene el listado de material subido	
<b>FLUJO ESENCIAL</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor se dirige al menú Mi Material y opción Actual</li> <li>2. Se muestra una nueva interfaz con el listado de los cursos existentes registradas en el sistema,</li> <li>3. El actor selecciona la opción detalles</li> <li>4. El sistema muestra el listado de material existente registrado en el sistema</li> <li>5. El caso de uso termina.</li> </ol>	

#### 4.2.7 REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS

Los requisitos suplementarios, no funcionales o técnicos que se utilizaron en esta iteración son los siguientes:

##### 4.2.7.1 Especificación – Requerimientos Suplementarios (E1)

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
DISPONIBILIDAD	365 días del año. (24x7)
GENERAL	<p>El sistema soportará 04 perfiles de usuario distintos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Administrador</li><li>• Administrativo</li><li>• Docente</li><li>• Estudiante</li></ul>
INTERFAZ DE USUARIO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interfaz amigable.</li><li>• Se incluye el logo que identifica a la Facultad de Ingenieria Civil , de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.</li><li>• Se ubicará una zona de mensajes, los cuales pueden ser informativos, de error o éxito.</li><li>• Los formularios tendrán un botón de tipo submit para enviar los inputs que contienen.</li><li>• Los enlaces o hipervínculos de modificación datos, anulación o visualización del pedido ubicados en los listados de pedidos tendrán acoplados un icono que describa su función o acción.</li><li>• Los formularios deben presentar validaciones de datos para proveer coherencia e integridad.</li></ul>

<b>SEGURIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acceso al sistema por parte de cada usuario se llevará a cabo previa autenticación de su identidad a través de DNI y password.</li> <li>• Considerar configuraciones de seguridad a nivel de servidor de base de datos y servidor web.</li> <li>• El sistema debe evitar ataques de inyección SQL en el sistema informático.</li> <li>• El sistema debe permitir al usuario restablecer su contraseña de forma segura en caso la haya olvidado.</li> </ul>
<b>TECNOLOGIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A nivel de servidor, el sistema informático debe ser capaz de desplegarse en sistemas operativos Windows.</li> <li>• El sistema informático debe implementarse bajo plataforma web. Para el caso de las consultas que realiza el estudiante.</li> <li>• La funcionalidad del sistema informático debe ser compatible con los navegadores Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome.</li> </ul>
<b>LICENCIAMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben utilizarse productos y herramientas de software libre para la implementación del sistema informático.</li> </ul>

### 4.3 ANÁLISIS Y DISEÑO

#### 4.3.1 MODELADO DE ANÁLISIS

Según Olavarría (s.f), “el modelo de análisis es un modelo de objetos que describe aquello que debe realizar un caso de uso y sirve como una abstracción básica para el modelo de diseño”.

El modelo de análisis es el resultado del analizar los casos de uso en términos de clases del análisis y las relaciones que entre ellas se pueden dar. Ofrece una especificación más precisa de los requisitos que la que se tiene como resultado de la captura de requisitos.

Este modelado tiene por objetivo describir la lógica del diseño de un caso de uso. Para representar los diagramas del Modelo de Análisis se emplearán Diagramas de Colaboración, los cuales muestran las interacciones de los objetos organizados alrededor de otros objetos y sus enlaces.

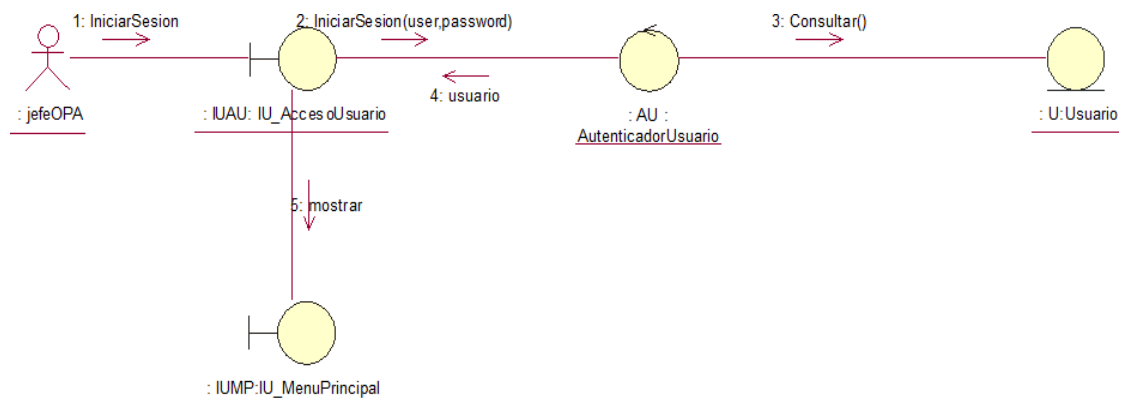
Según Jacobson (2000), “en los diagramas de colaboración se muestran las interacciones entre objetos creando enlaces entre ellos y añadiendo mensajes a estos enlaces. El nombre de un mensaje debería denotar el

propósito del objeto invocante en la interacción con el objeto invocado.”  
(p.179)

A continuación se muestran los diagramas de colaboración correspondientes al modelado de análisis de la primera iteración de la fase de elaboración de la solución propuesta.

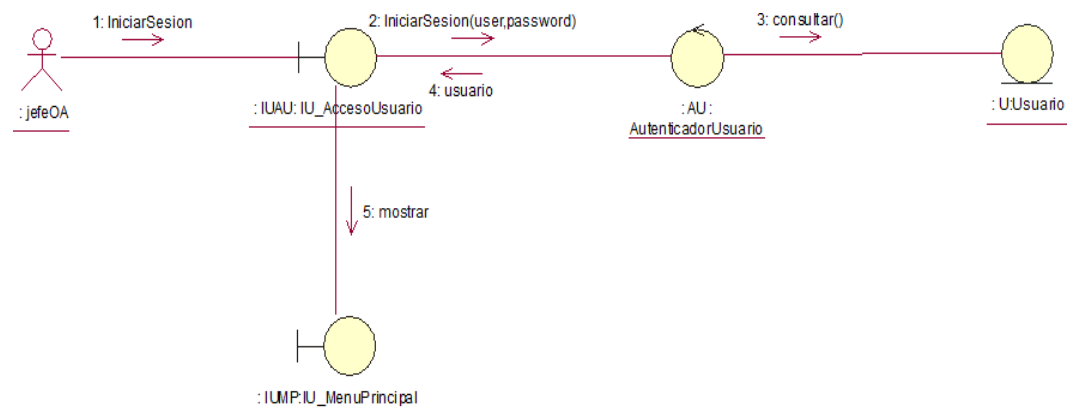
#### 4.3.1.1 DIAGRAMAS DE COLABORACION

##### 4.3.1.1.1 PROCESO PROGRAMACION ACADEMICA ACCESO AL SISTEMA ADMINISTRADOR



**FIGURA 12.** Diagrama de colaboración de acceso al sistema - administrador  
Fuente: Elaboración propia

##### ACCESO AL SISTEMA ADMINISTRATIVO



**FIGURA 13.** Diagrama de colaboración de acceso al sistema - administrativo  
Fuente: Elaboración propia



## ACCESO AL SISTEMA DOCENTE

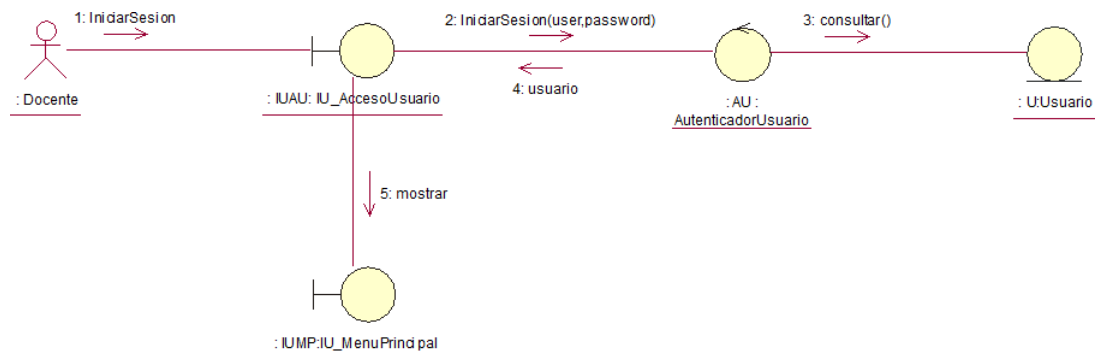


FIGURA 14. Diagrama de colaboración de acceso al sistema - docente  
Fuente: Elaboración propia

## ACCESO AL SISTEMA ESTUDIANTE

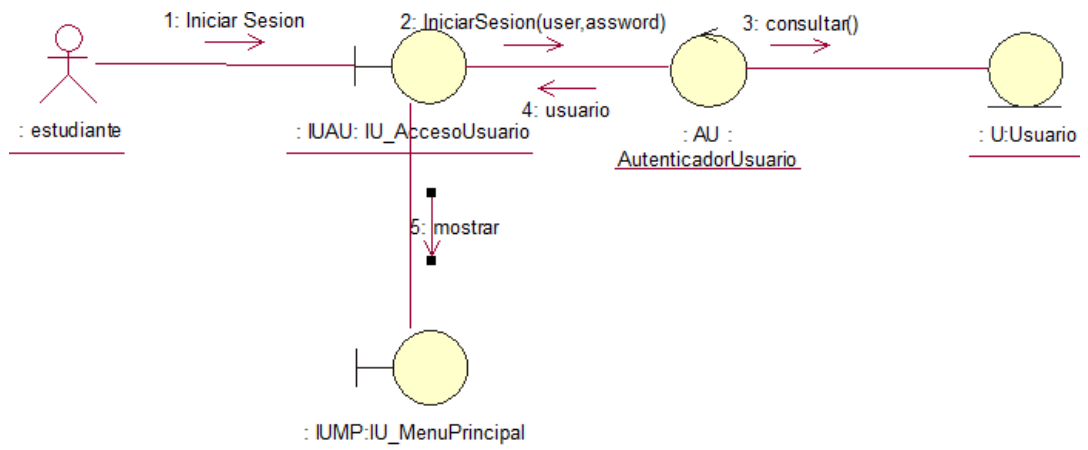


FIGURA 15. Diagrama de colaboración de acceso al sistema - estudiante  
Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR FACULTAD

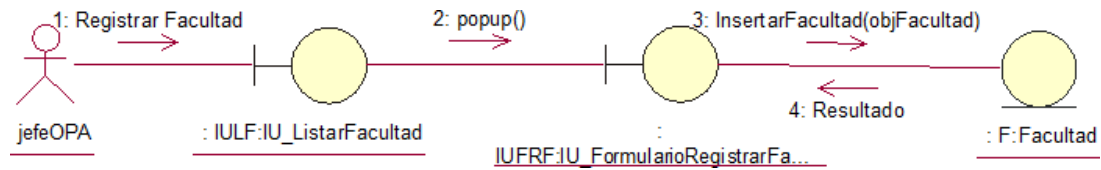


FIGURA 16. Diagrama de colaboración de registrar facultad

Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR ESCUELA

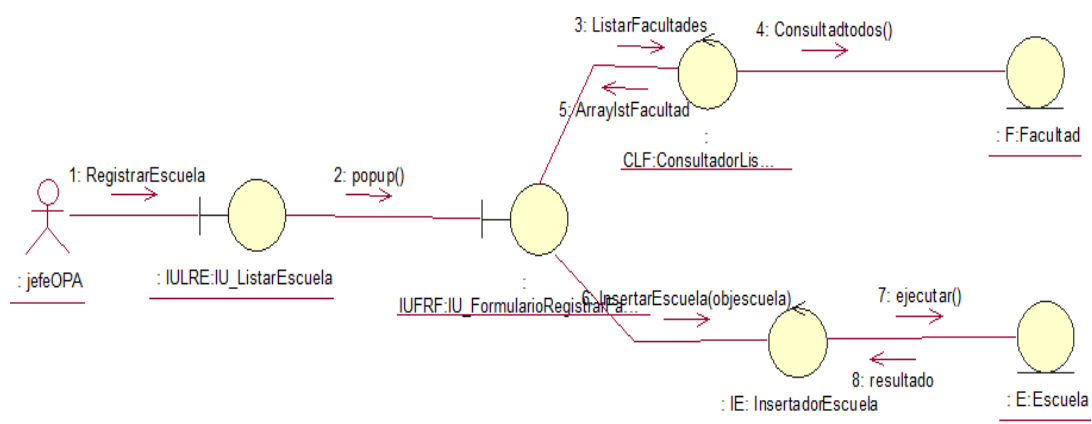


FIGURA 17. Diagrama de colaboración de registrar escuela

Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR CICLO ACADEMICO

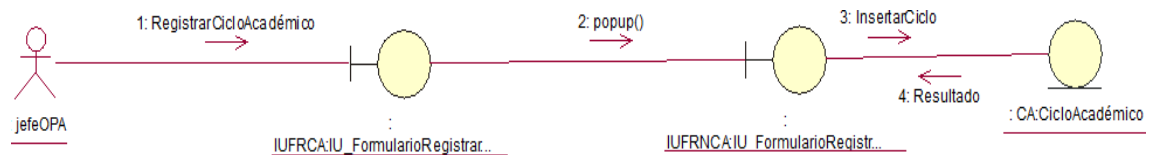


FIGURA 18. Diagrama de colaboración de registrar ciclo académico

Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR CURSO

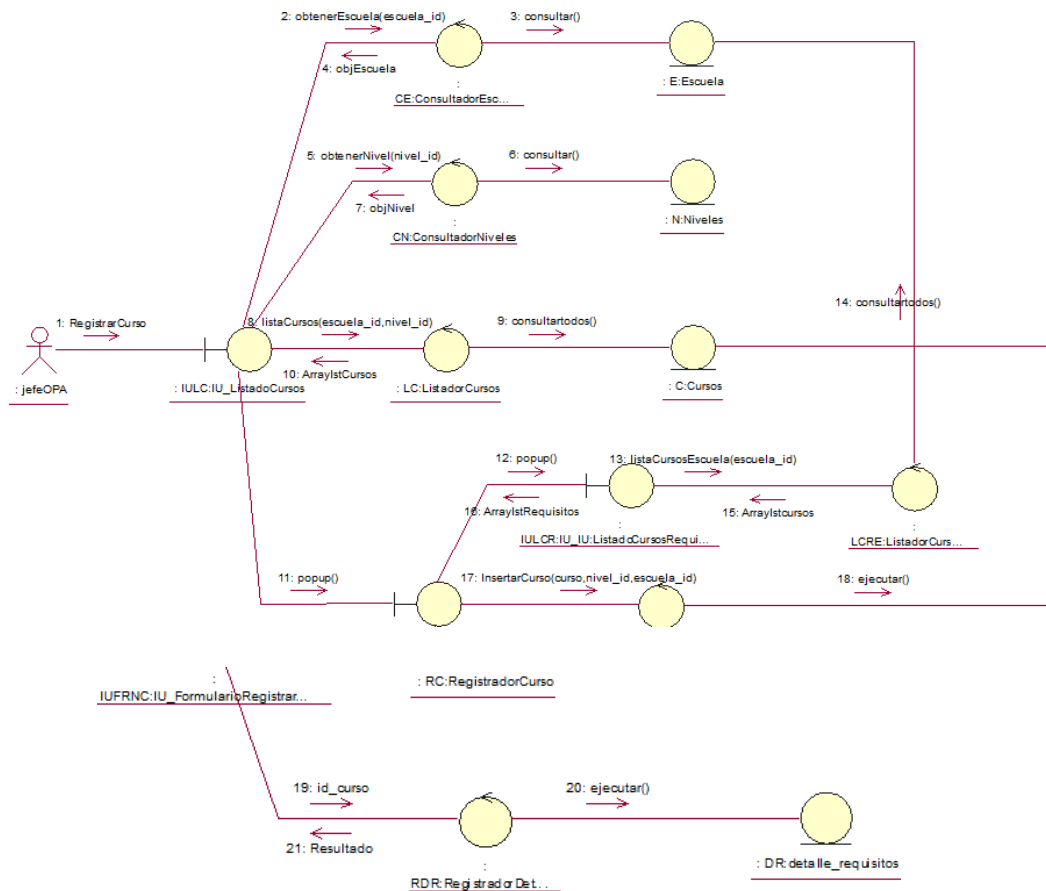


FIGURA 19. Diagrama de colaboración de registrar curso  
Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR GUIAS

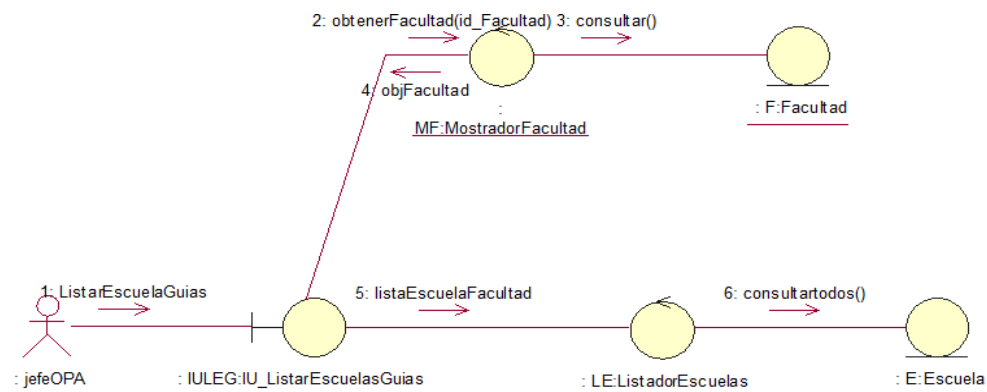


FIGURA 20. Diagrama de colaboración de registrar guías  
Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR\_DOCENTE

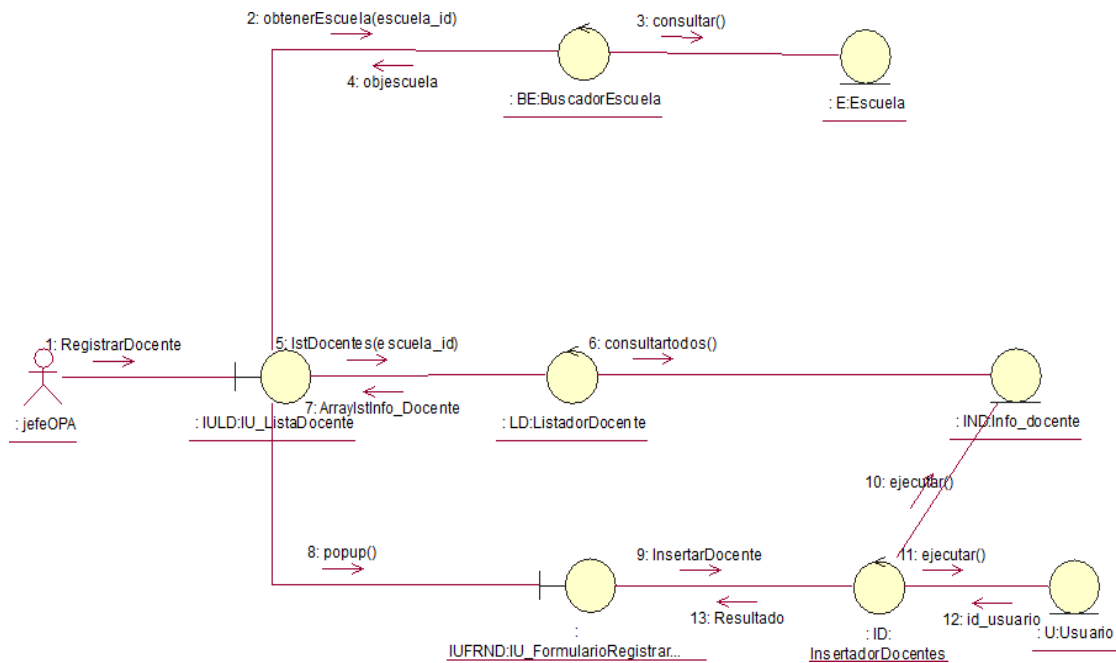


FIGURA 21. Diagrama de colaboración de registrar docente  
Fuente: Elaboración propia

## LISTAR ESCUELAS

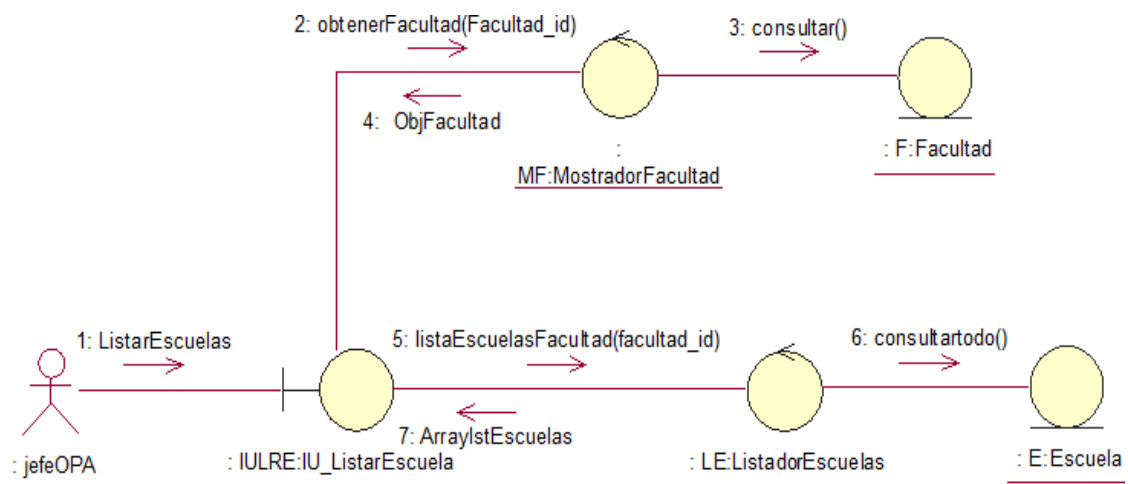
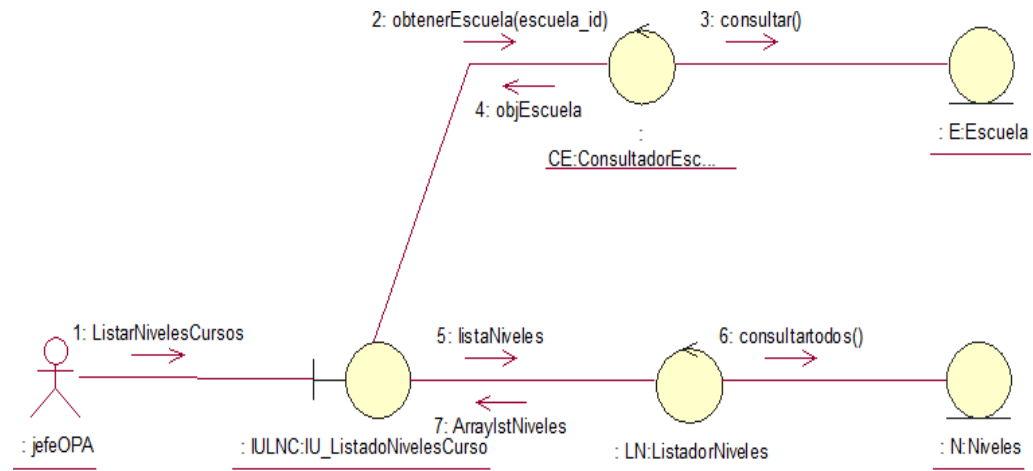


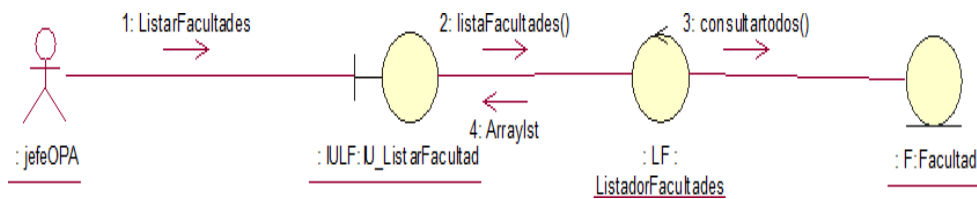
FIGURA 22. Diagrama de colaboración de listar escuelas  
Fuente: Elaboración propia

## LISTAR NIVELES



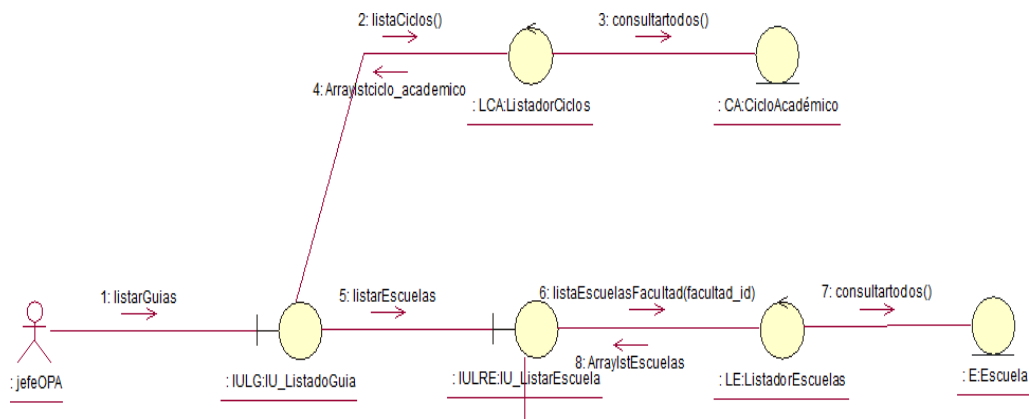
**FIGURA 23.** Diagrama de colaboración de listar niveles  
Fuente: Elaboración propia

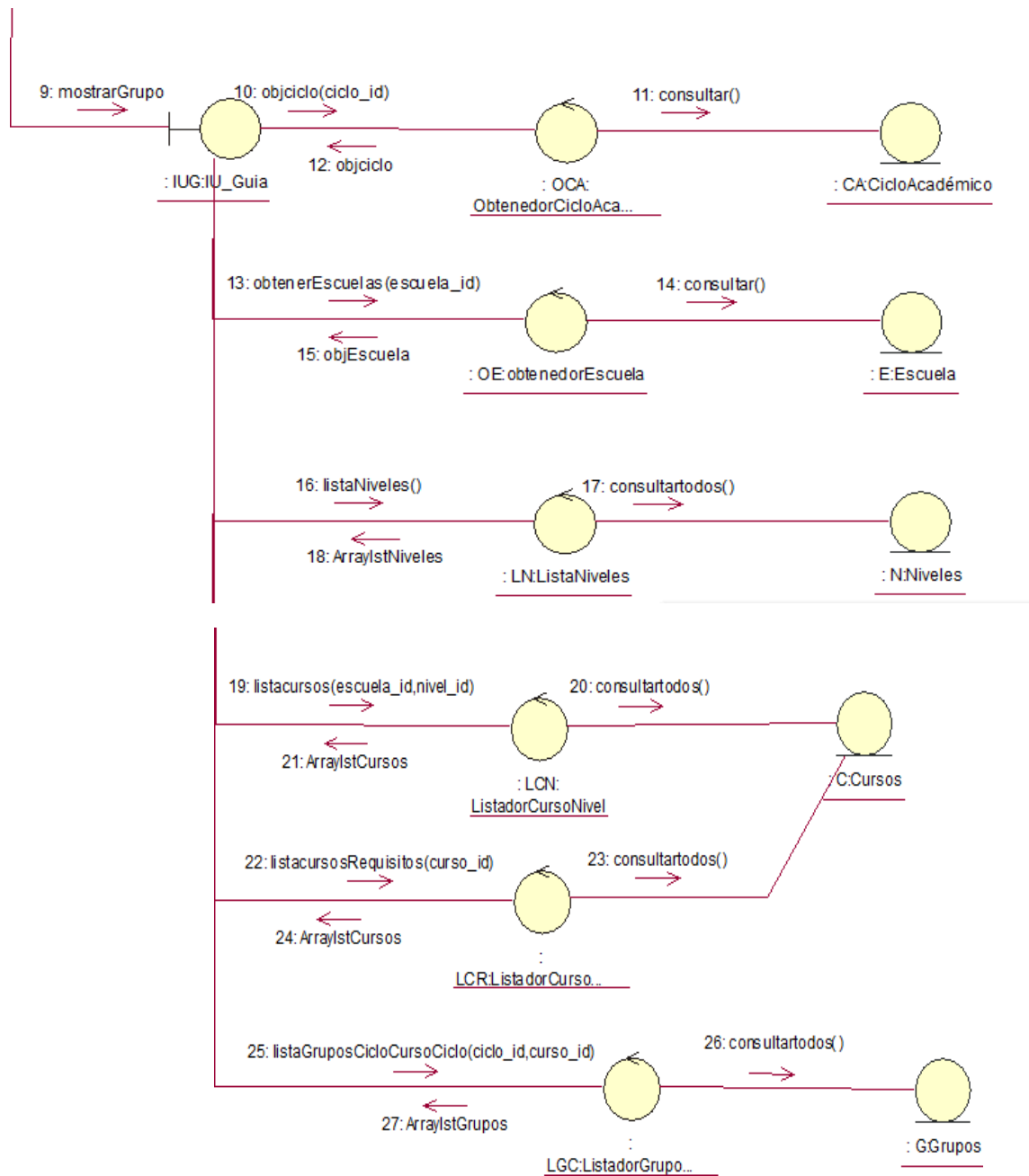
## LISTAR FACULTADES



**FIGURA 24.** Diagrama de colaboración de listar facultades  
Fuente: Elaboración propia

## LISTAR GUIAS

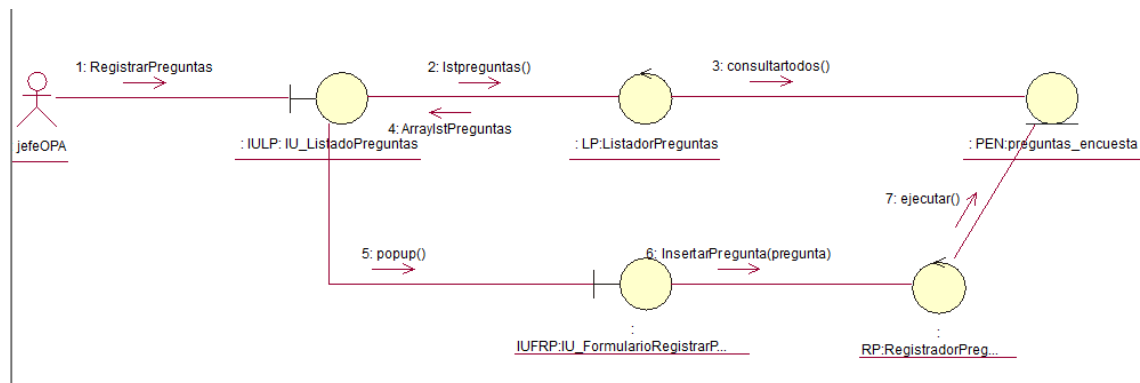




**FIGURA 25.** Diagrama de colaboración de listar guías  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1.1.2 PROCESO DE GESTIÓN DE ENCUESTAS

##### REGISTRAR PREGUNTAS



*FIGURA 26. Diagrama de colaboración de registrar preguntas*  
Fuente: Elaboración propia

## REGISTRAR PROGRAMACION ENCUESTA

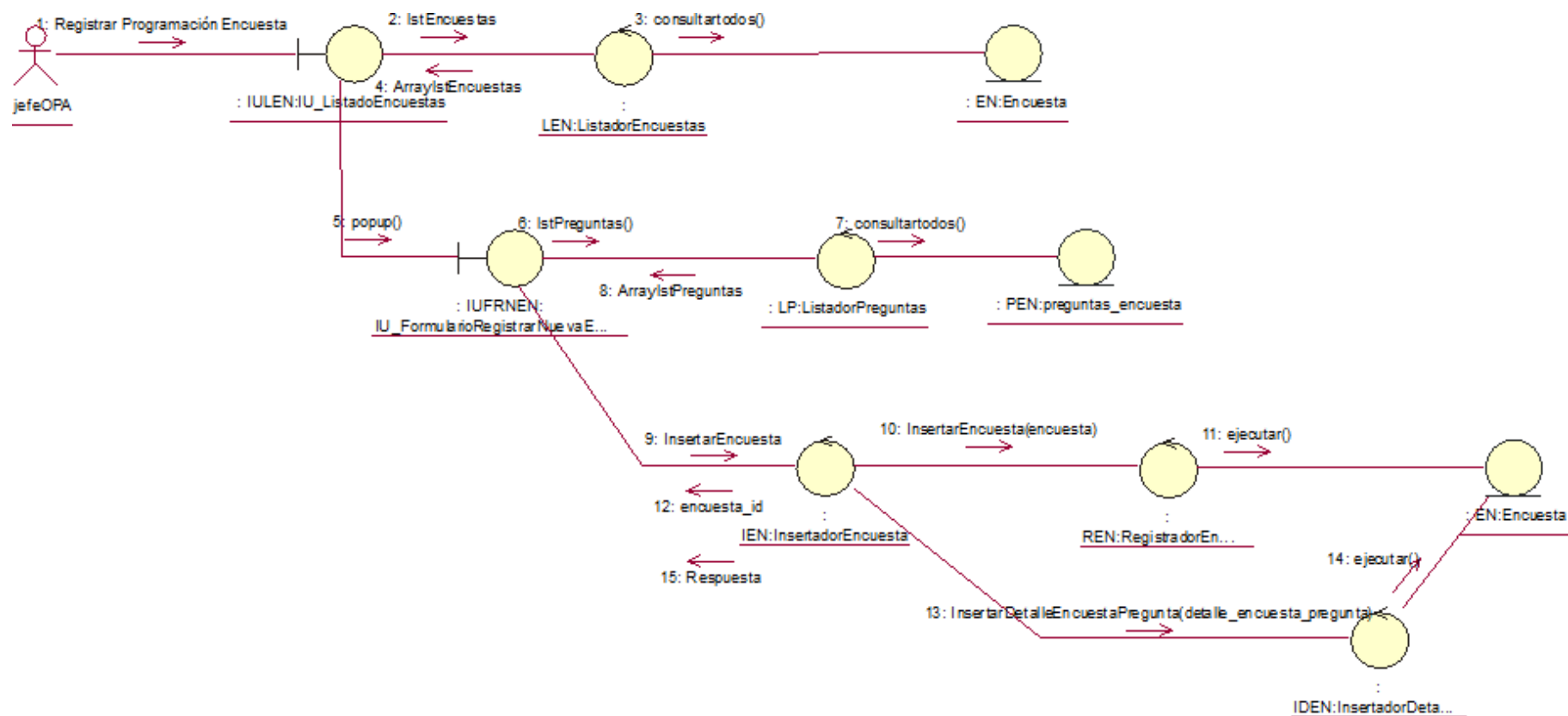


FIGURA 27. Diagrama de colaboración de programar encuesta  
Fuente: Elaboración Propia



## REGISTRAR RESPUESTAS ENCUESTA

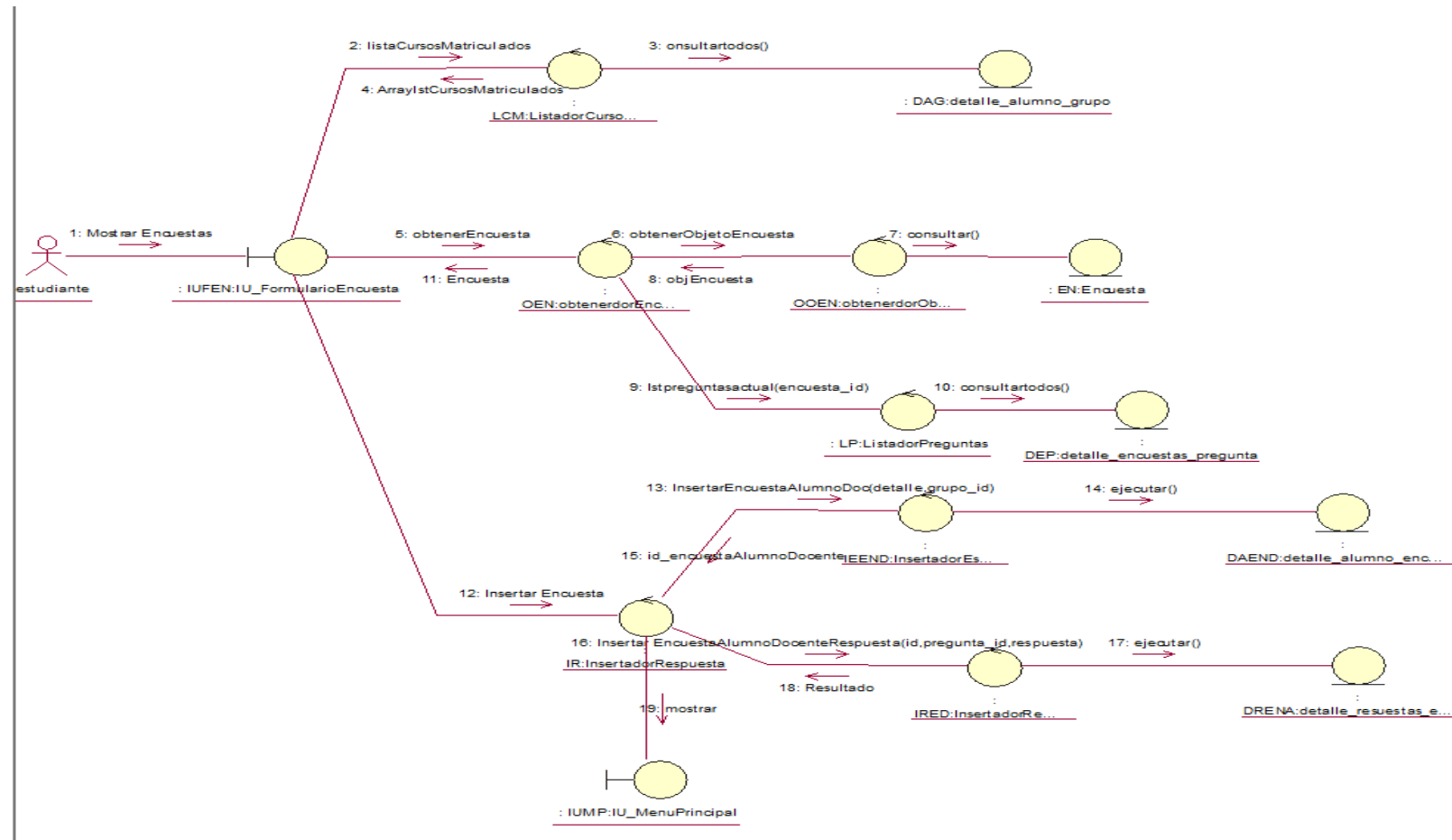
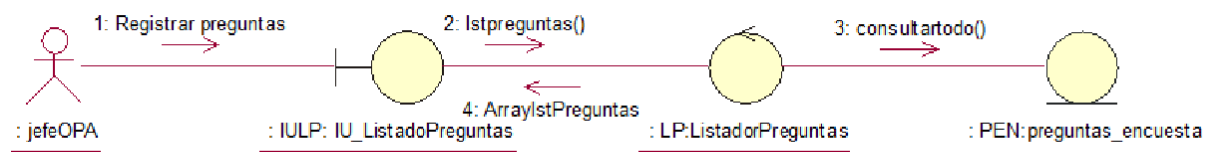


FIGURA 28. Diagrama de colaboración de registrar respuestas  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR PREGUNTAS



**FIGURA 29.** Diagrama de colaboración de listar preguntas

Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR RESPUESTAS ENCUESTA

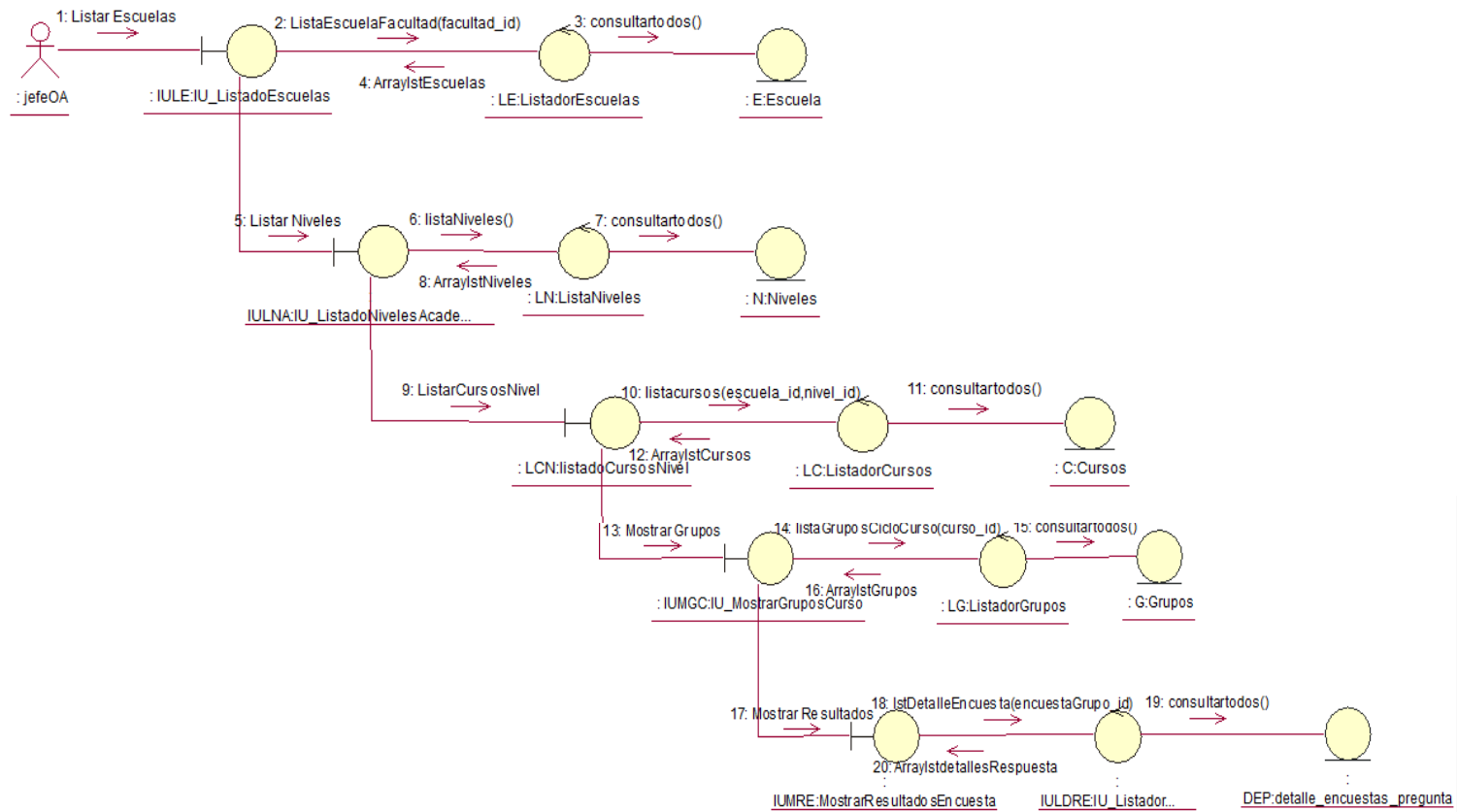


FIGURA 30. Diagrama de colaboración de listar respuesta

Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR CALIFICACIONES

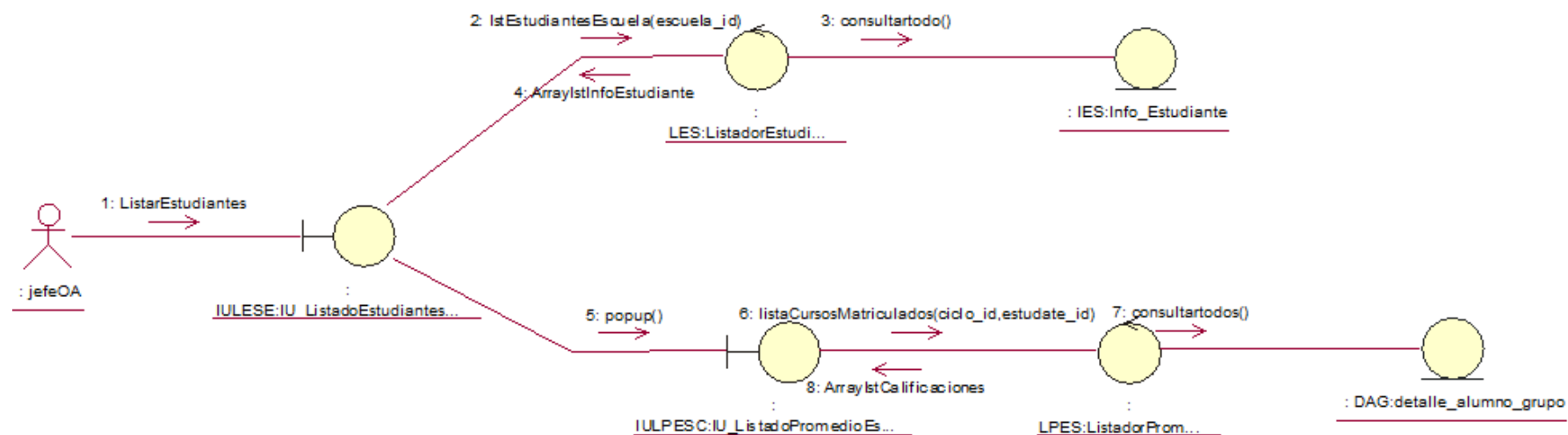


FIGURA 31. Diagrama de colaboración de listar calificaciones

Fuente: Elaboración Propia

```

sequenceDiagram
    actor Docente
    participant IUCA as : IUCA: IU_CursosAsignados
    participant IULFE as : IULFE: IU_ListadoFormulaEvaluacion
    participant IUFNFE as : IUFNFE: IU_FormularioRegistr...
    participant IUFRFE as : IUFRFE: IU_FormularioRegistrar...
    participant IEE as : IEE: InsertadorEvalu...
    participant IEF as : IEF: InsertadorFormu...

    Docente->>IUCA: 1: Formula de Evaluacion
    activate IUCA
    IUCA->>IULFE: 2: listaGruposDocente(ciclo, docente_id)
    activate IULFE
    IULFE->>IEF: 3: consultar todos()
    activate IEF
    IEF-->>IULFE: 4: ArrayIstGrupos
    deactivate IEF
    IULFE-->>IUCA: 5: popup()
    deactivate IULFE
    activate IUCA
    IUCA->>IULFE: 6: IstFormulaEvaluacion
    activate IULFE
    IULFE->>IEF: 7: consultar todos()
    activate IEF
    IEF-->>IULFE: 8: ArrayIstFormulaEvaluacion
    deactivate IEF
    IULFE->>IUFNFE: 9: IstEvaluacionExtra(grupo_id)
    activate IUFNFE
    IUFNFE->>IEF: 10: consultar todos()
    activate IEF
    IEF-->>IUFNFE: 11: ArrayIstEvaluacionExtra
    deactivate IEF
    IUFNFE->>IUFRFE: 12: popup()
    activate IUFRFE
    IUFRFE->>IEF: 13: InsertarFormula(formula, grupo_id)
    activate IEF
    IEF-->>IUFRFE: 14: ejecutar()
    deactivate IEF
    IUFRFE-->>IUFNFE: 15: resultado
    deactivate IUFRFE
    IUFNFE->>IUFRFE: 16: popup()
    activate IUFRFE
    IUFRFE->>IEE: 17: InsertarEvaluacionExtra(Evaluacion)
    activate IEE
    IEE-->>IUFRFE: 18: ejecutar()
    deactivate IEE
    IUFRFE-->>IUFNFE: 19: resultado
    deactivate IUFRFE
    IUFNFE-->>IUCA: 
    deactivate IUFNFE
    deactivate IUCA
  
```

~ 93 ~

## REGISTRAR MATERIAL DOCENTE

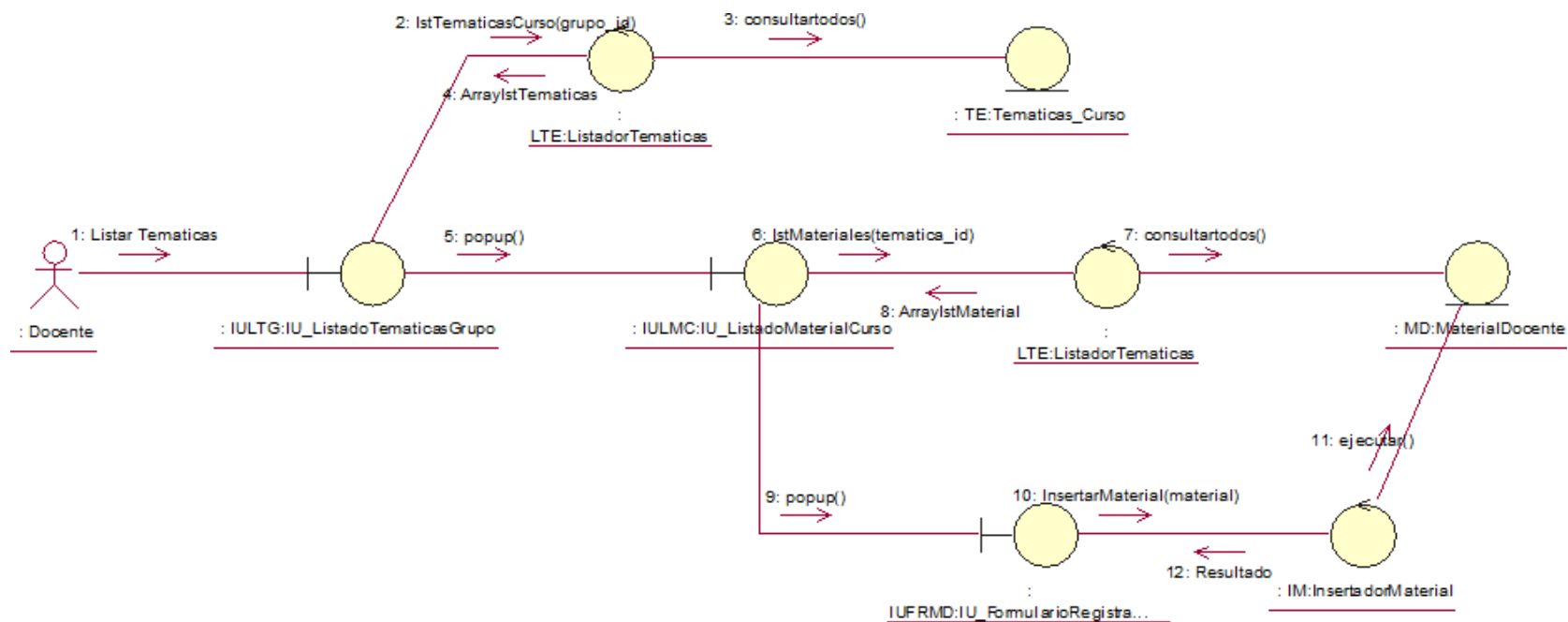
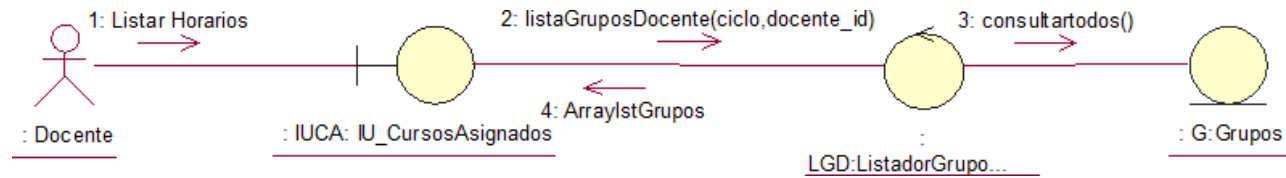


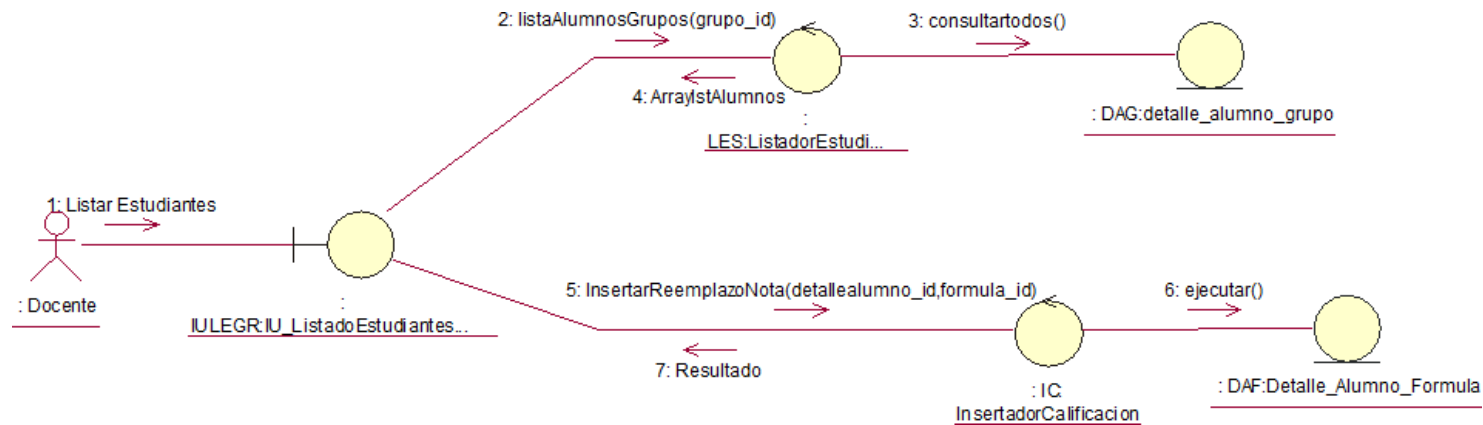
FIGURA 33. Diagrama de colaboración de registrar material docente  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR HORARIO



**FIGURA 34.** Diagrama de colaboración de listar horario  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR CALIFICACIONES



**FIGURA 35.** Diagrama de colaboración de registrar calificaciones  
Fuente: Elaboración Propia

## VERIFICAR MATERIAL ESTUDIANTE

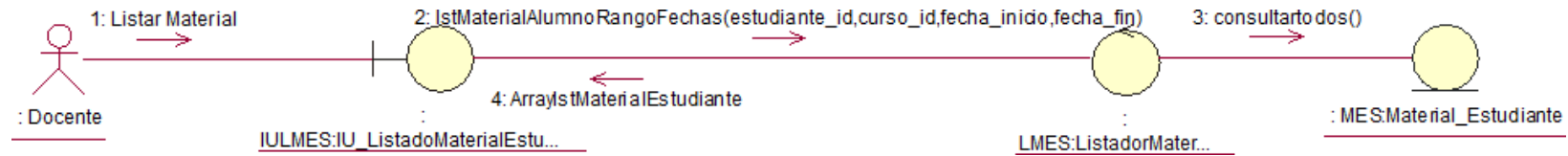


FIGURA 36. Diagrama de colaboración de verificar material

Fuente: Elaboración Propia



## REGISTRAR MATERIAL ESTUDIANTE

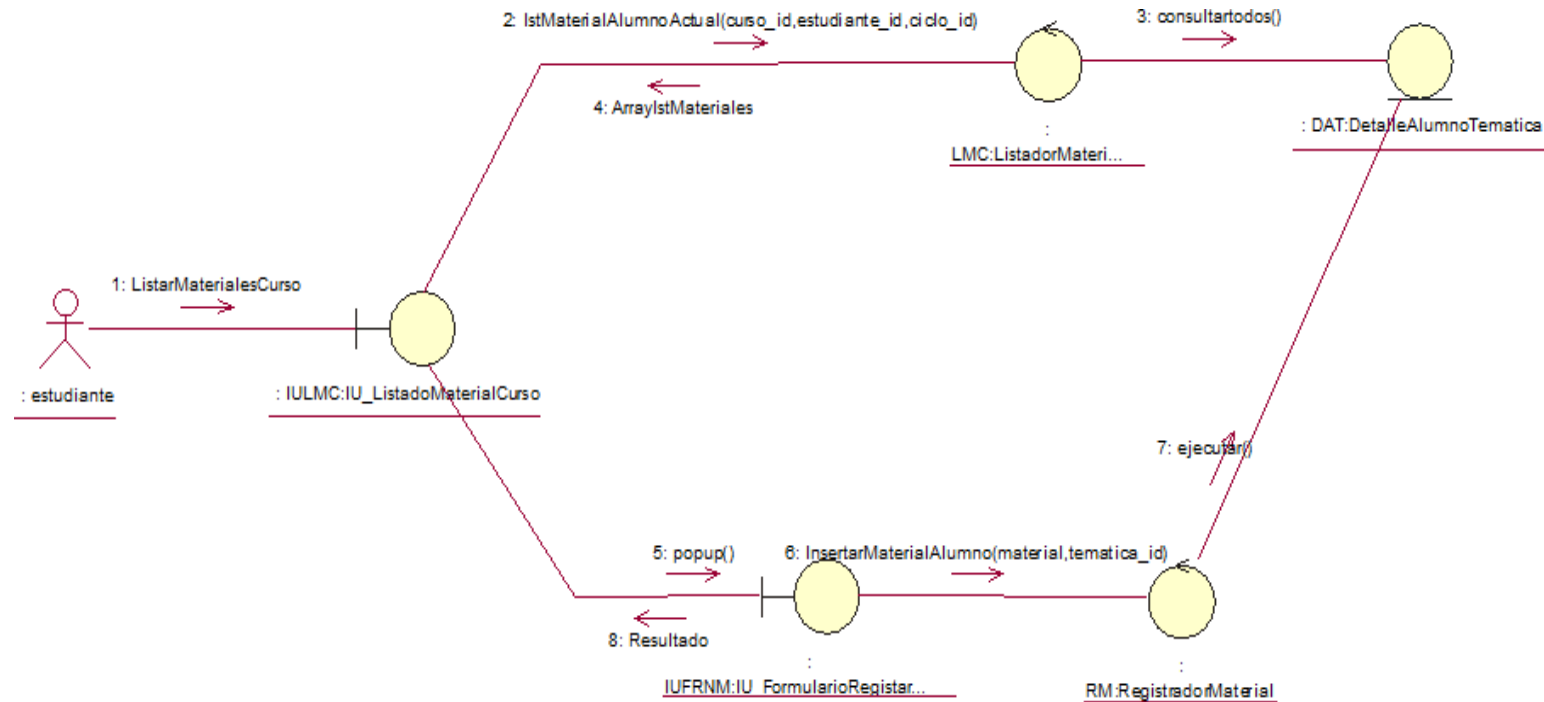


FIGURA 37. Diagrama de colaboración de registrar material estudiante  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR TEMATICAS

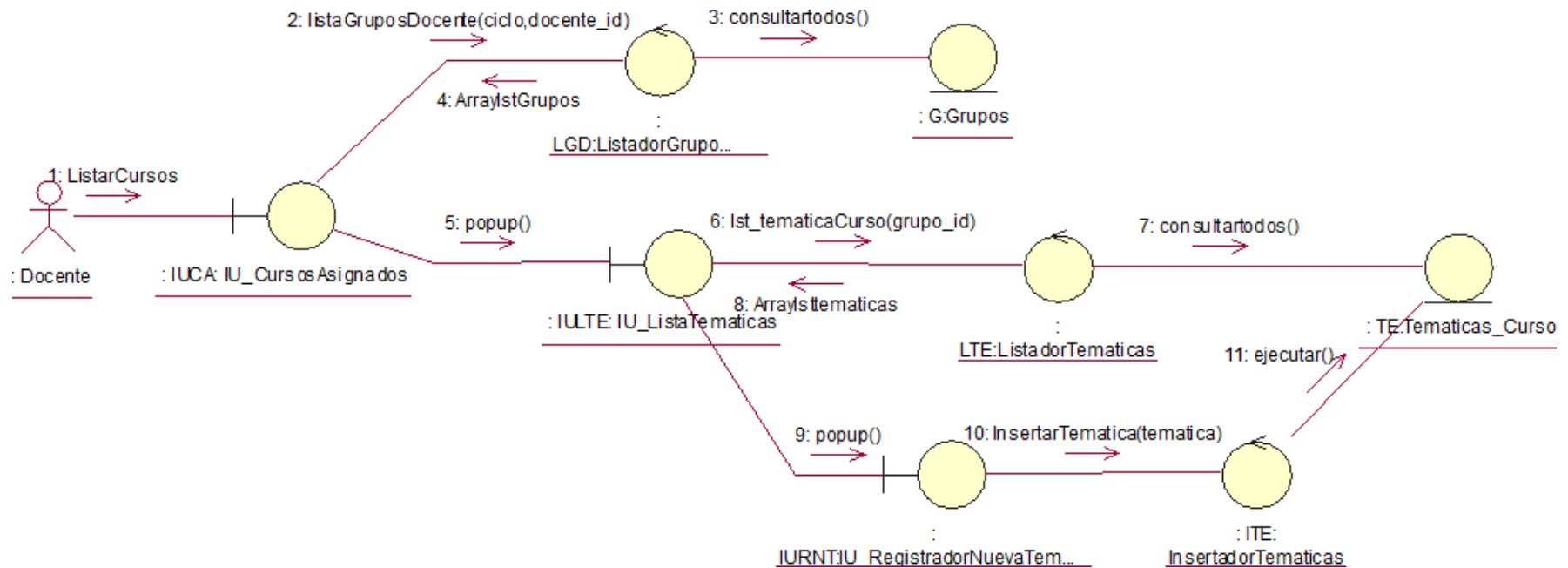


FIGURA 38. Diagrama de colaboración de listar horario  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR GRUPOS

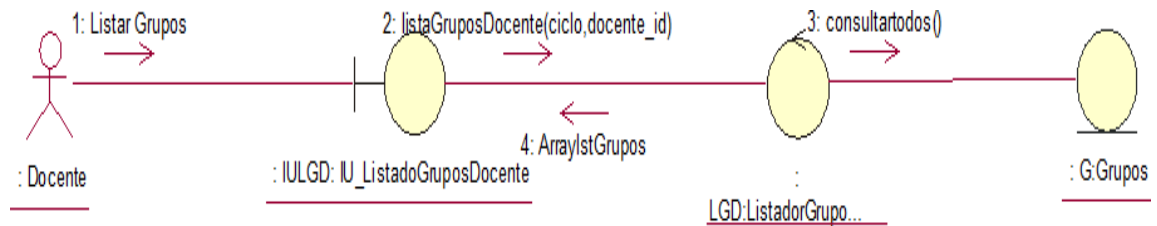


FIGURA 39. Diagrama de colaboración de listar grupos

Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR MATERIAL DOCENTE

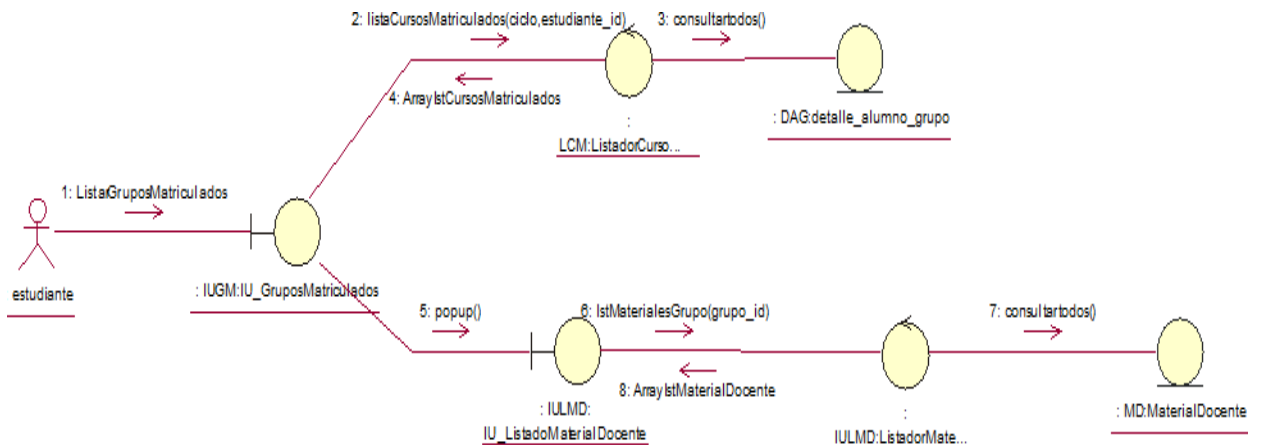


FIGURA 40. Diagrama de colaboración de listar material docente

Fuente: Elaboración propia

## GENERAR REPORTE MATERIAL ESTUDIANTE

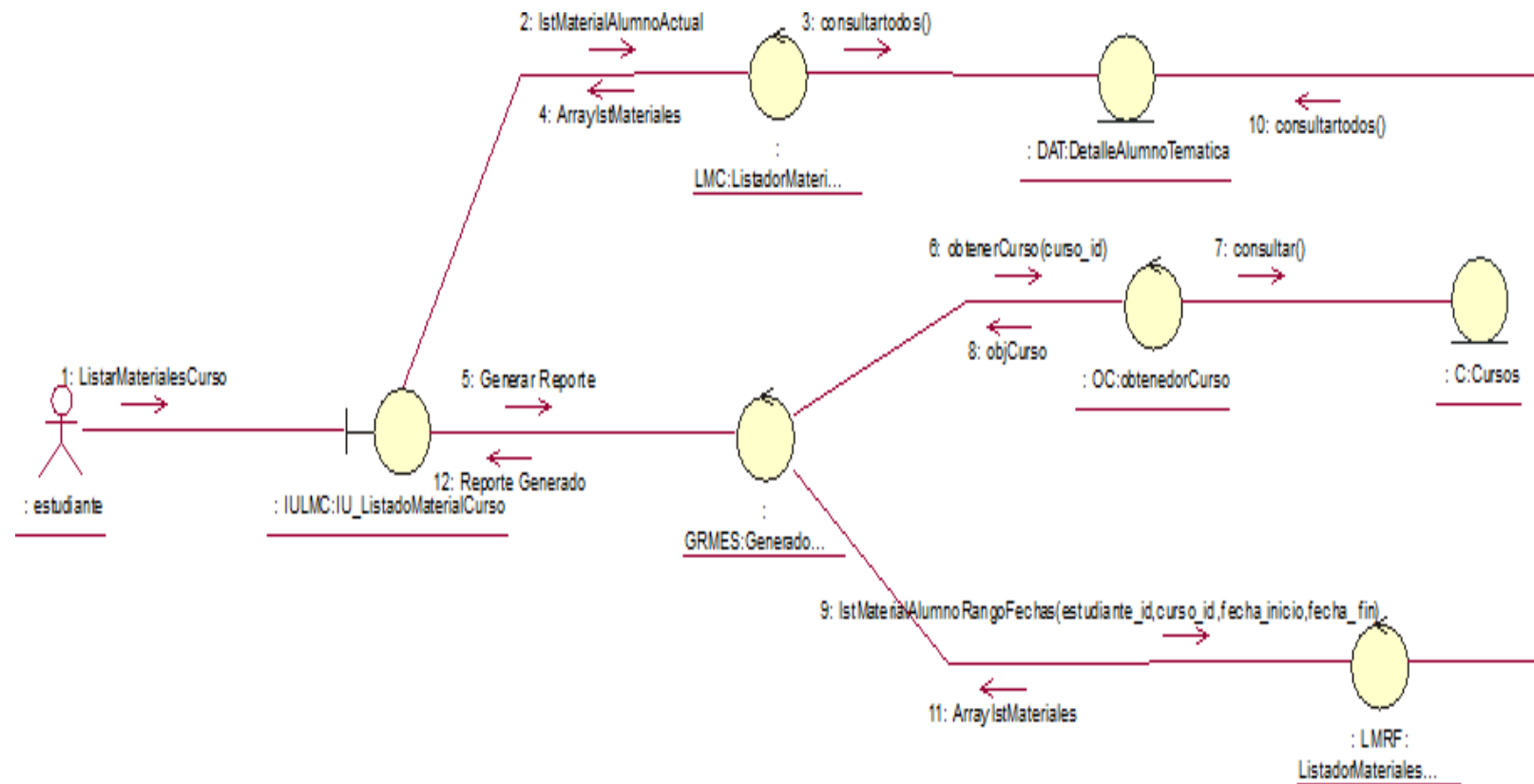


FIGURA 41. Diagrama de colaboración de generar reporte material estudiante  
Fuente: Elaboración Propia



#### **4.3.2 MODELADO DE DISEÑO**

Según Jacobson (2000), en el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma para que soporte todos los requisitos incluyendo los requisitos no funcionales y otras especificaciones que se le suponen.

Según este autor, el Diseño tiene como objetivo “adquirir la comprensión en profundidad de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con lenguajes de programación, tecnologías de interfaz de usuario, de gestión de transacciones, concurrencia, sistemas operativos, etc.”

Se consideran como artefactos propios del flujo de Diseño al Modelo de Diseño o Diagrama de Clases de Diseño, Diagrama de Interacción (Diagrama de Secuencia), Modelo de Datos (Modelo Entidad Relación).

Según Olavarria (s.f), “El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe cómo se va llevar a cabo la realización de un caso de uso y sirve como una abstracción preliminar para el proceso de implementación”. Es un modelo entendible, realizable y compuesto de todos los artefactos propios del diseño.

Jacobson (2000) por su parte, afirma que los diagramas de secuencia muestran las interacciones entre objetos mediante transferencia de mensajes entre objetos o subsistemas. Su objetivo es mostrar secuencias de interacciones detalladas y ordenadas en el tiempo.

Los artefactos elegidos para documentar el trabajo realizado en el modelado de diseño de la primera iteración de la fase de elaboración de la solución propuesta son: Diagramas de Secuencia, Diagrama de Clases de Diseño, Modelo de Datos,

#### 4.3.2.1. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

##### 4.3.2.1.1 PROCESO PROGRAMACIÓN ACADÉMICA

#### ACCESO AL SISTEMA ADMINISTRADOR

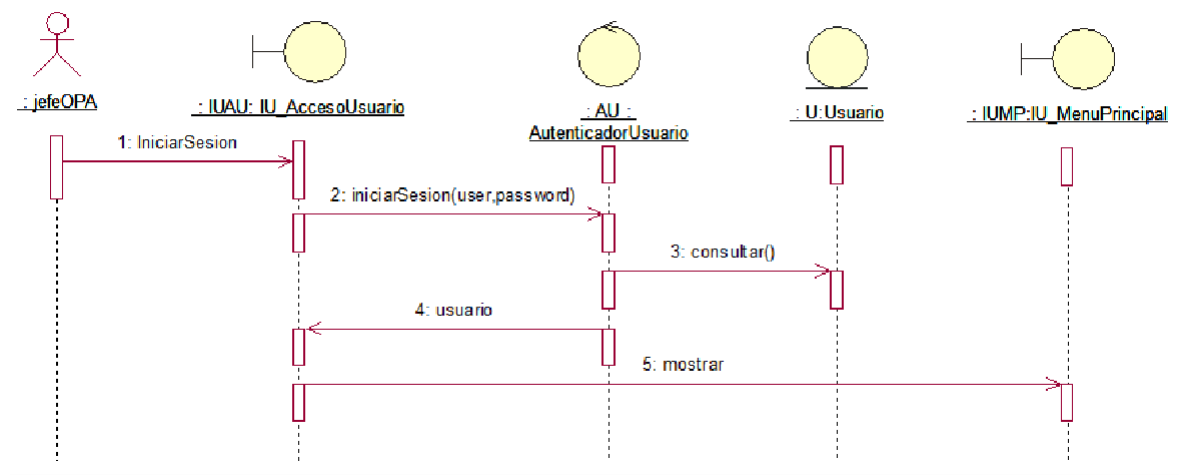


FIGURA 42. Diagrama de secuencia de acceso al sistema – administrador

Fuente: Elaboración Propia

#### ACCESO AL SISTEMA ADMINISTRATIVO

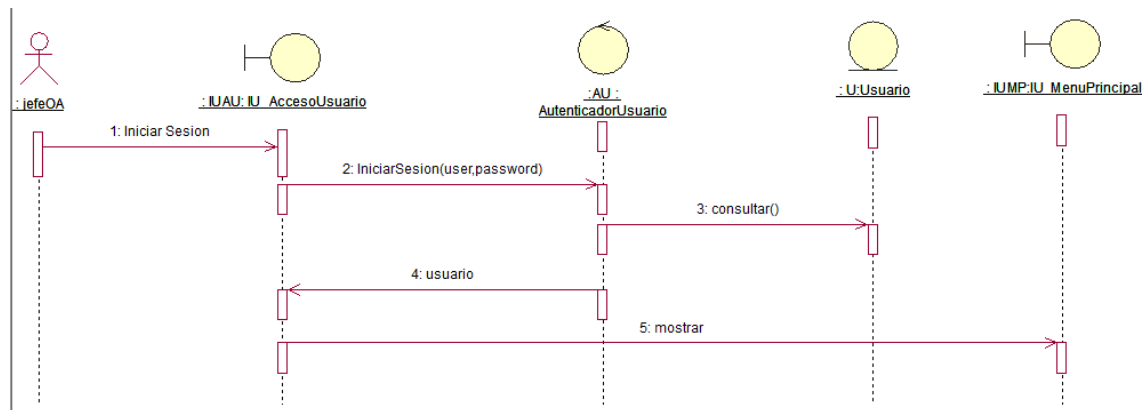


FIGURA 43. Diagrama de secuencia de acceso al sistema – administrativo

Fuente: Elaboración Propia

## ACCESO AL SISTEMA DOCENTE

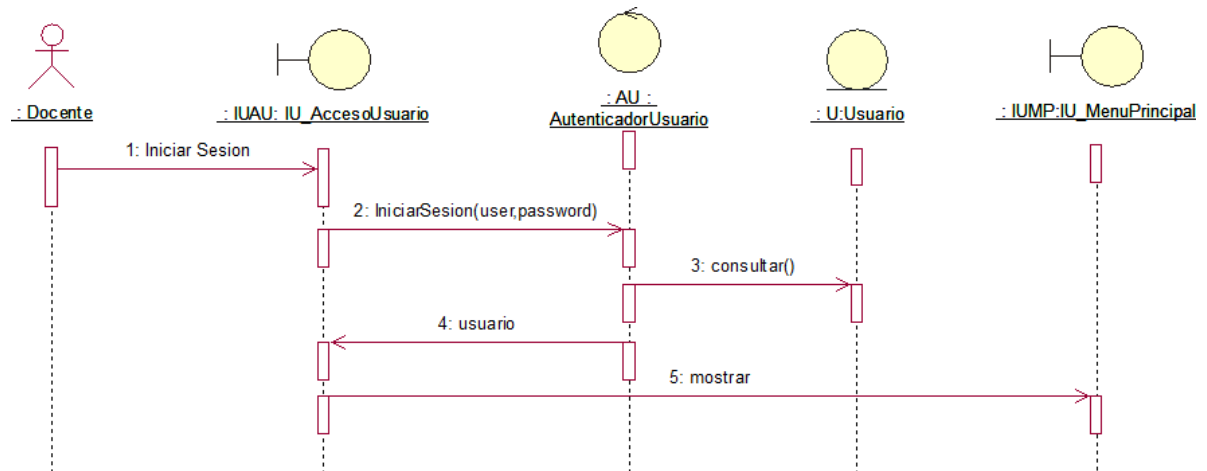


FIGURA 44. Diagrama de secuencia de acceso al sistema – docente

Fuente: Elaboración Propia

## ACCESO AL SISTEMA ESTUDIANTE

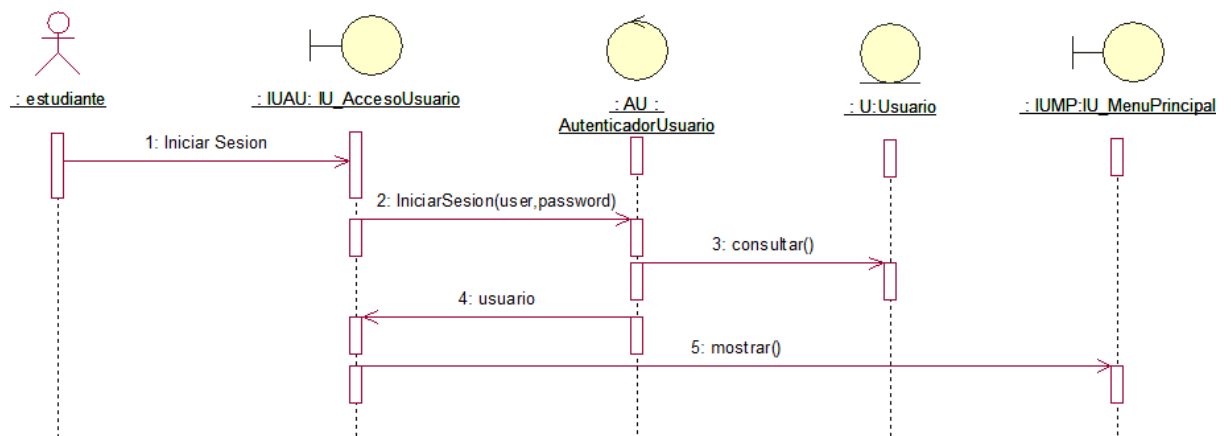
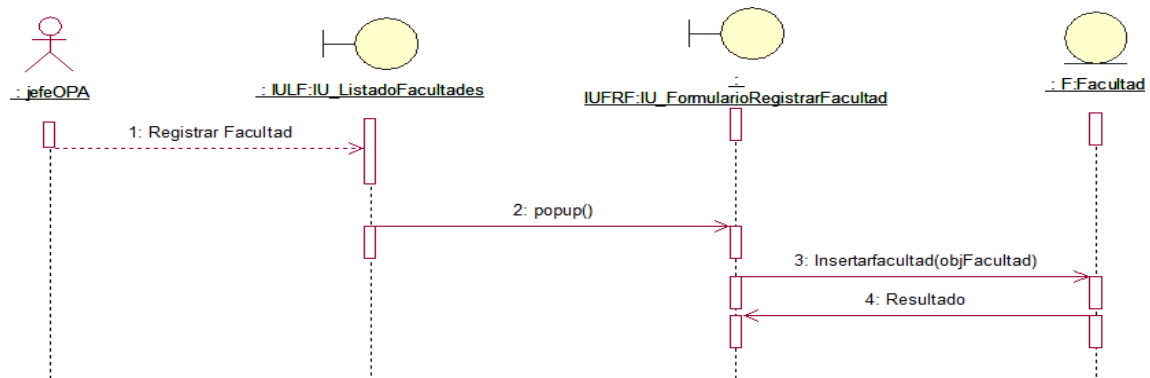


FIGURA 45. Diagrama de secuencia de acceso al sistema – estudiante

Fuente: Elaboración Propia

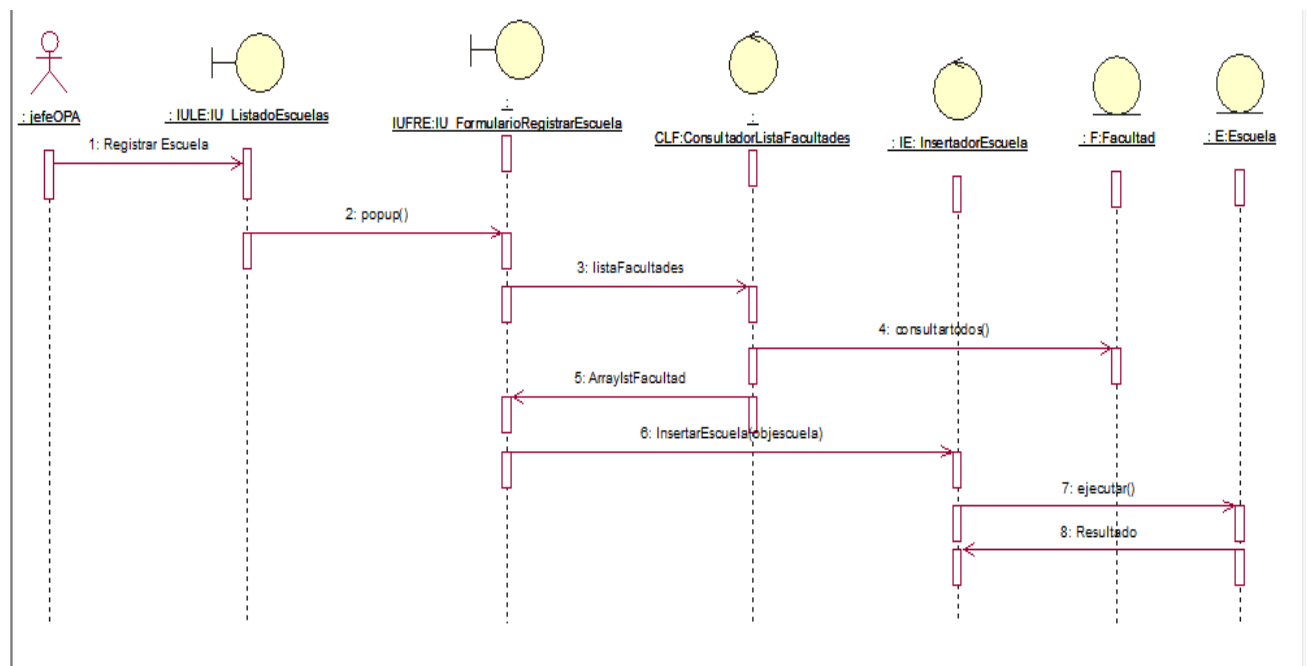


## REGISTRAR FACULTAD



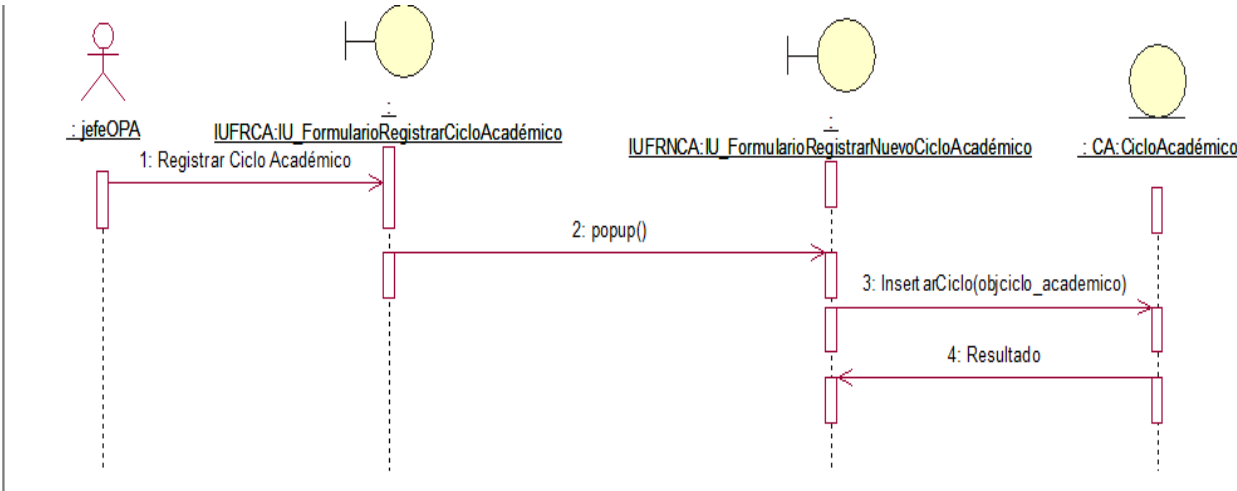
**FIGURA 46.** Diagrama de secuencia de registrar facultad  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR ESCUELA



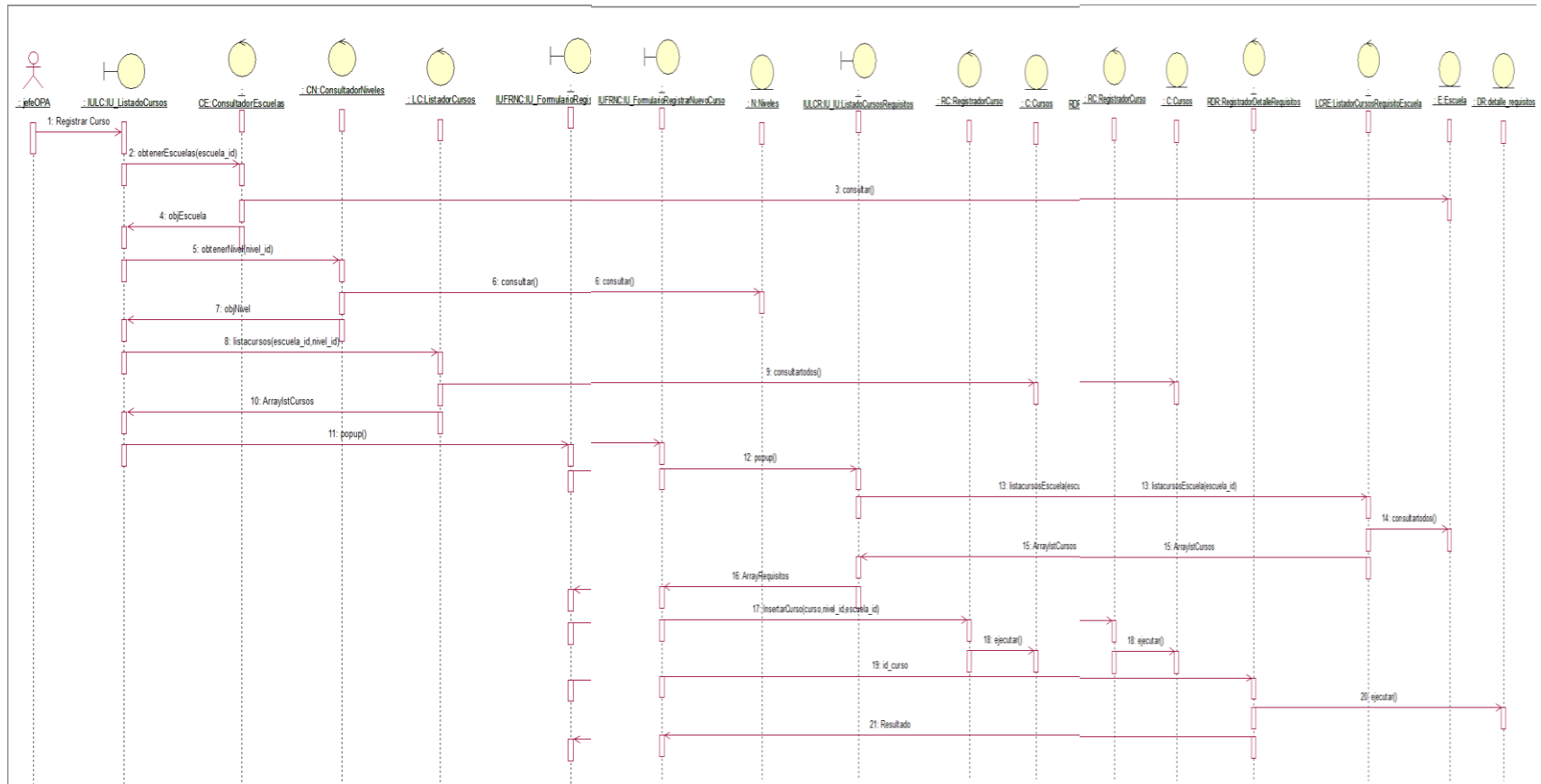
**FIGURA 47.** Diagrama de secuencia de registrar escuela  
Fuente: Elaboración Propia

**REGISTRAR CICLO ACADEMICO**



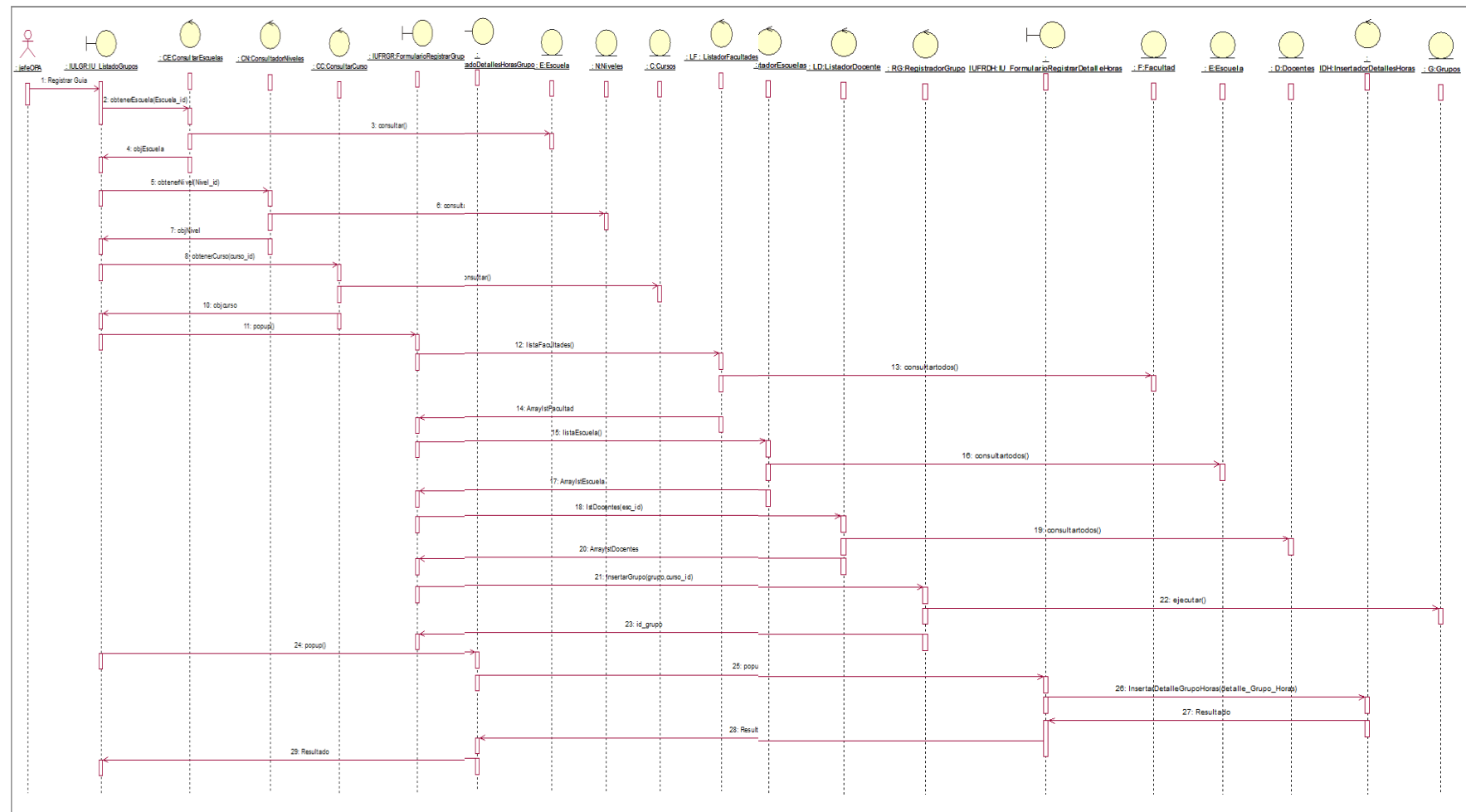
**FIGURA 48.** Diagrama de secuencia de registrar ciclo académico  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR CURSO



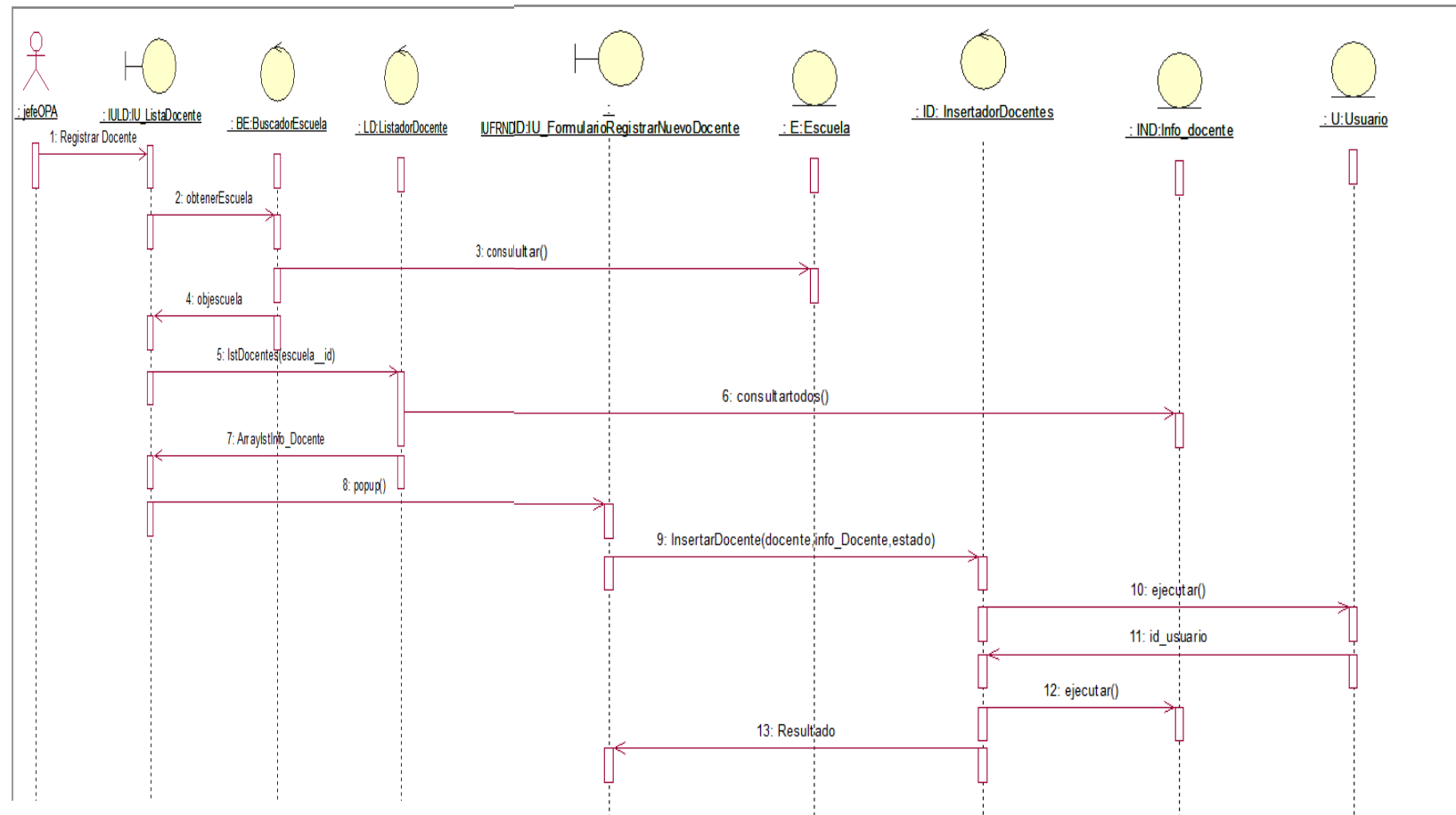
**FIGURA 49.** Diagrama de secuencia de registrar curso  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR GUIAS



**FIGURA 50.** Diagrama de secuencia de registrar guías  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR DOCENTES



**FIGURA 51.** Diagrama de secuencia de registrar docentes  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR ESCUELAS

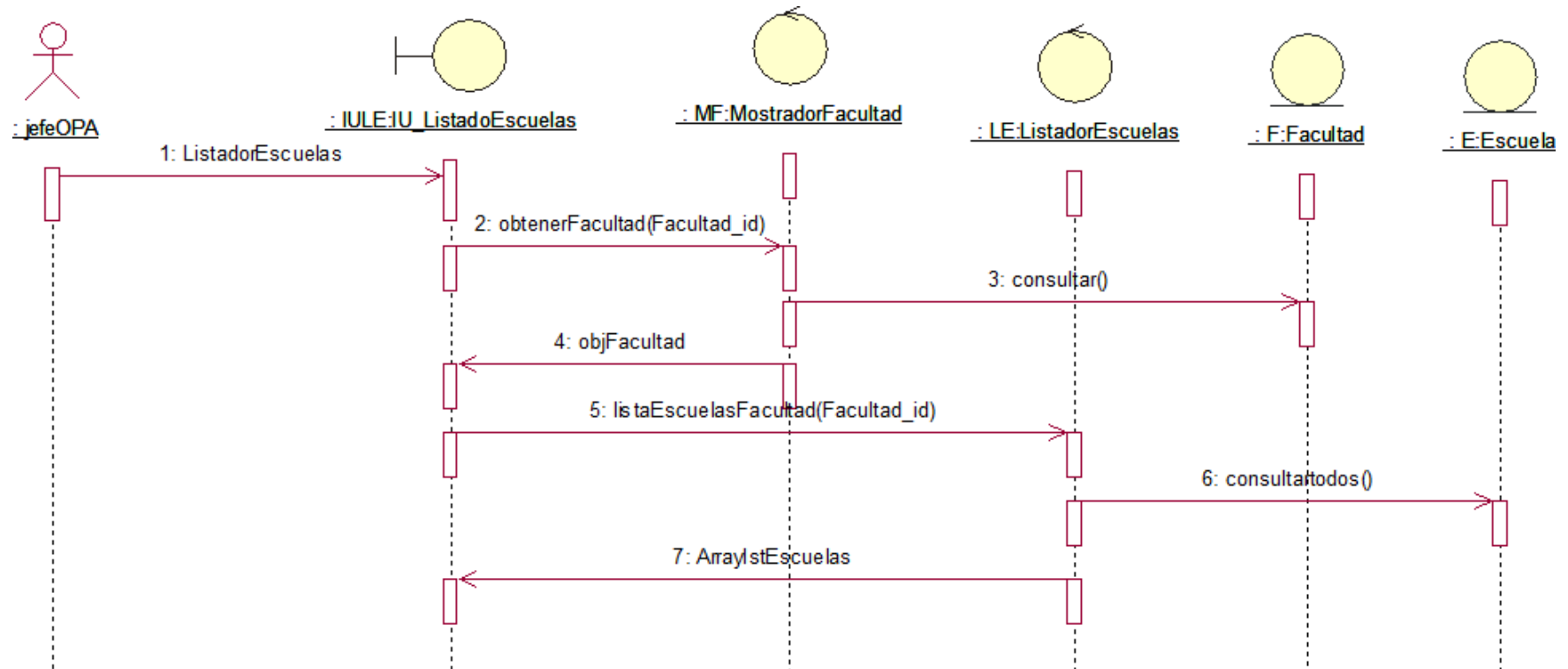


FIGURA 52. Diagrama de secuencia de listar escuelas  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR NIVELES

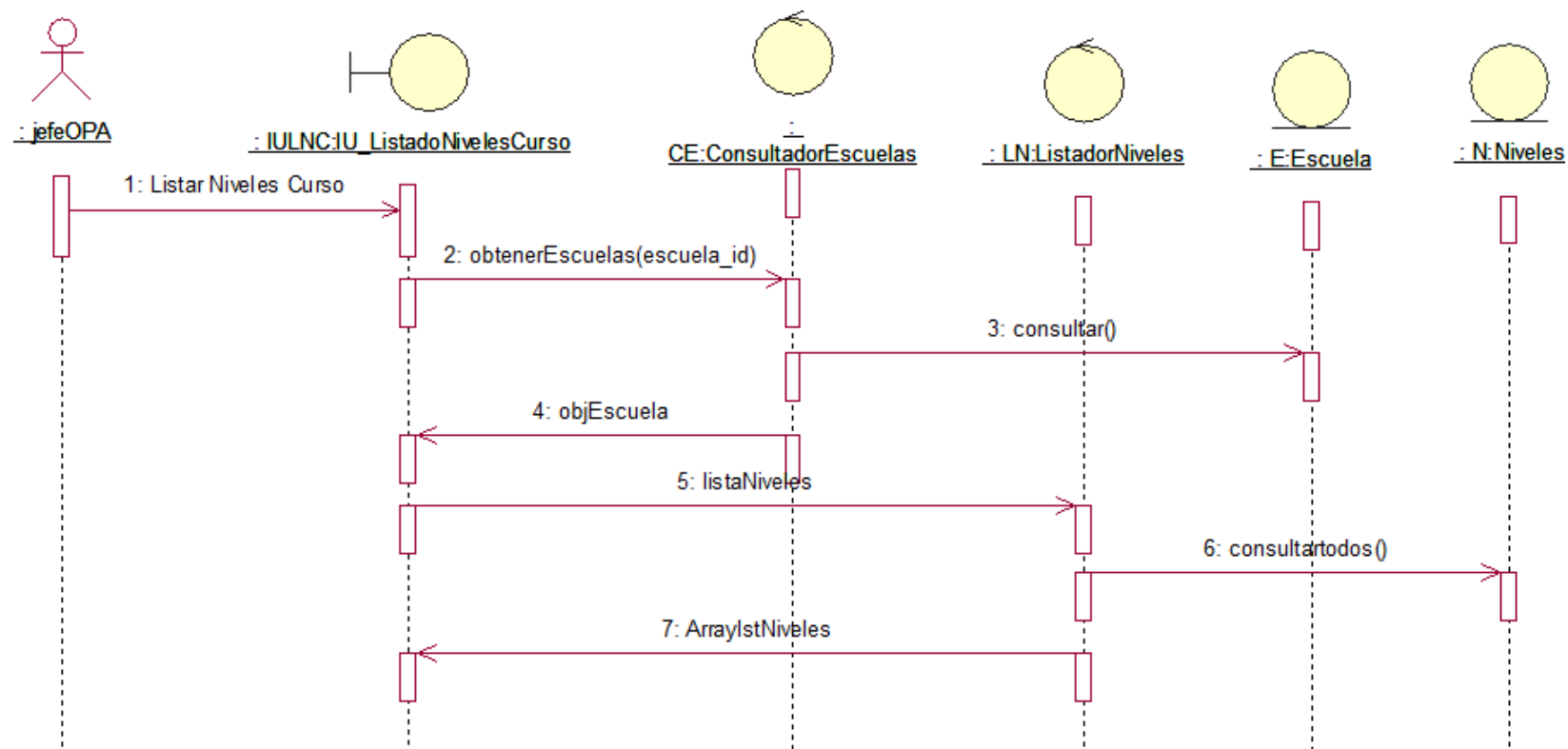


FIGURA 53. Diagrama de secuencia de listar niveles  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR ESCUELAS

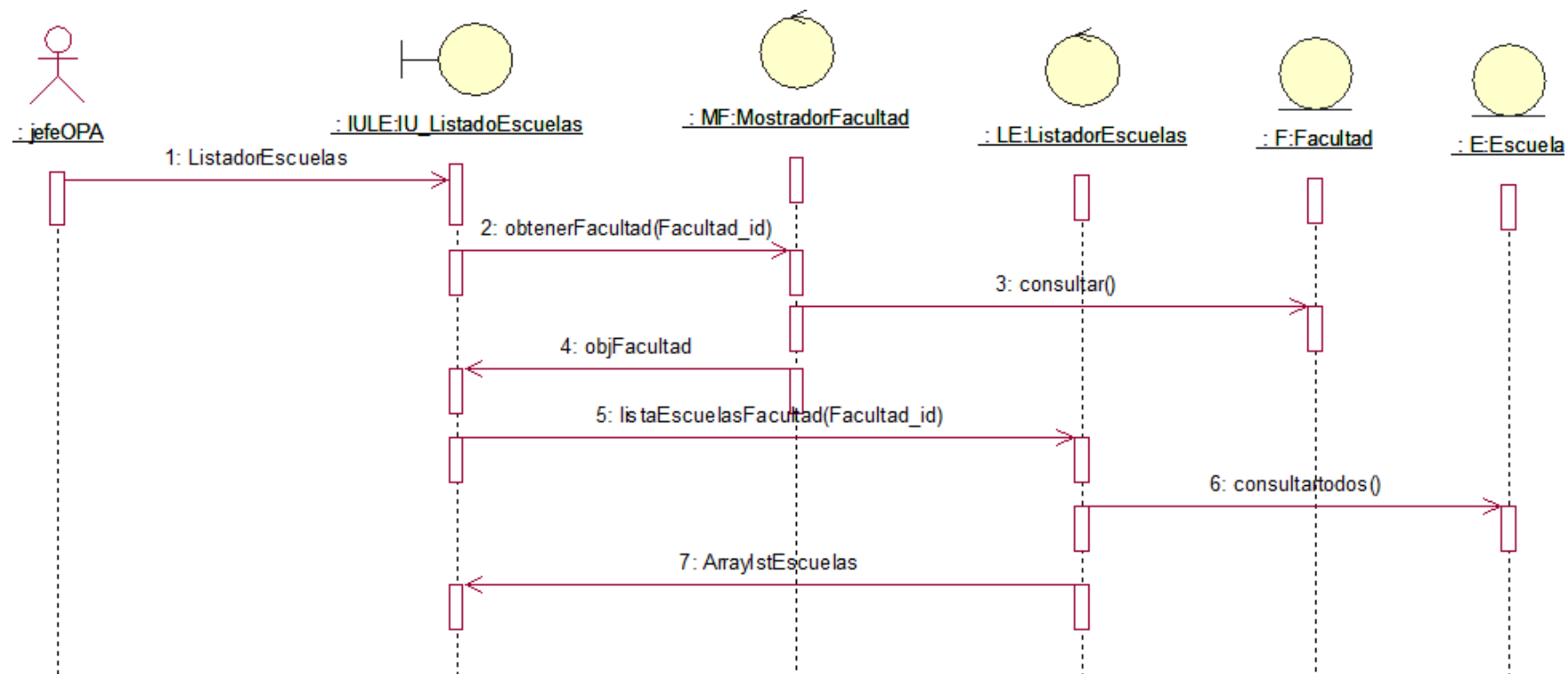
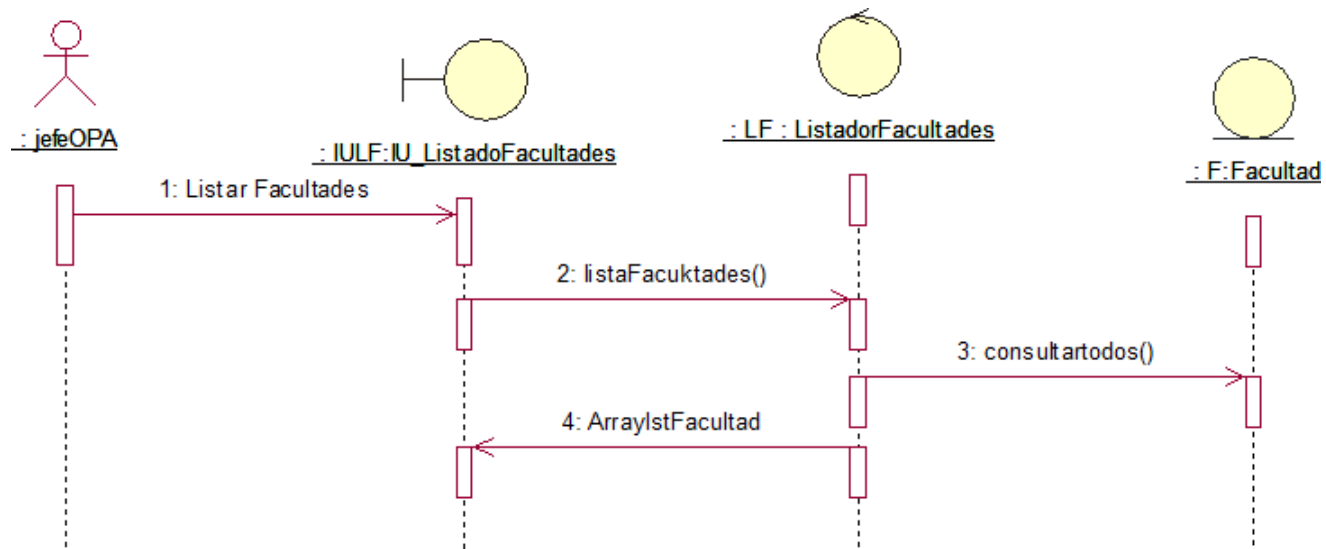


FIGURA 54. Diagrama de secuencia de listar escuelas  
Fuente: Elaboración Propia



## LISTAR FACULTADES



**FIGURA 55.** Diagrama de secuencia de listar facultades  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR CURSOS

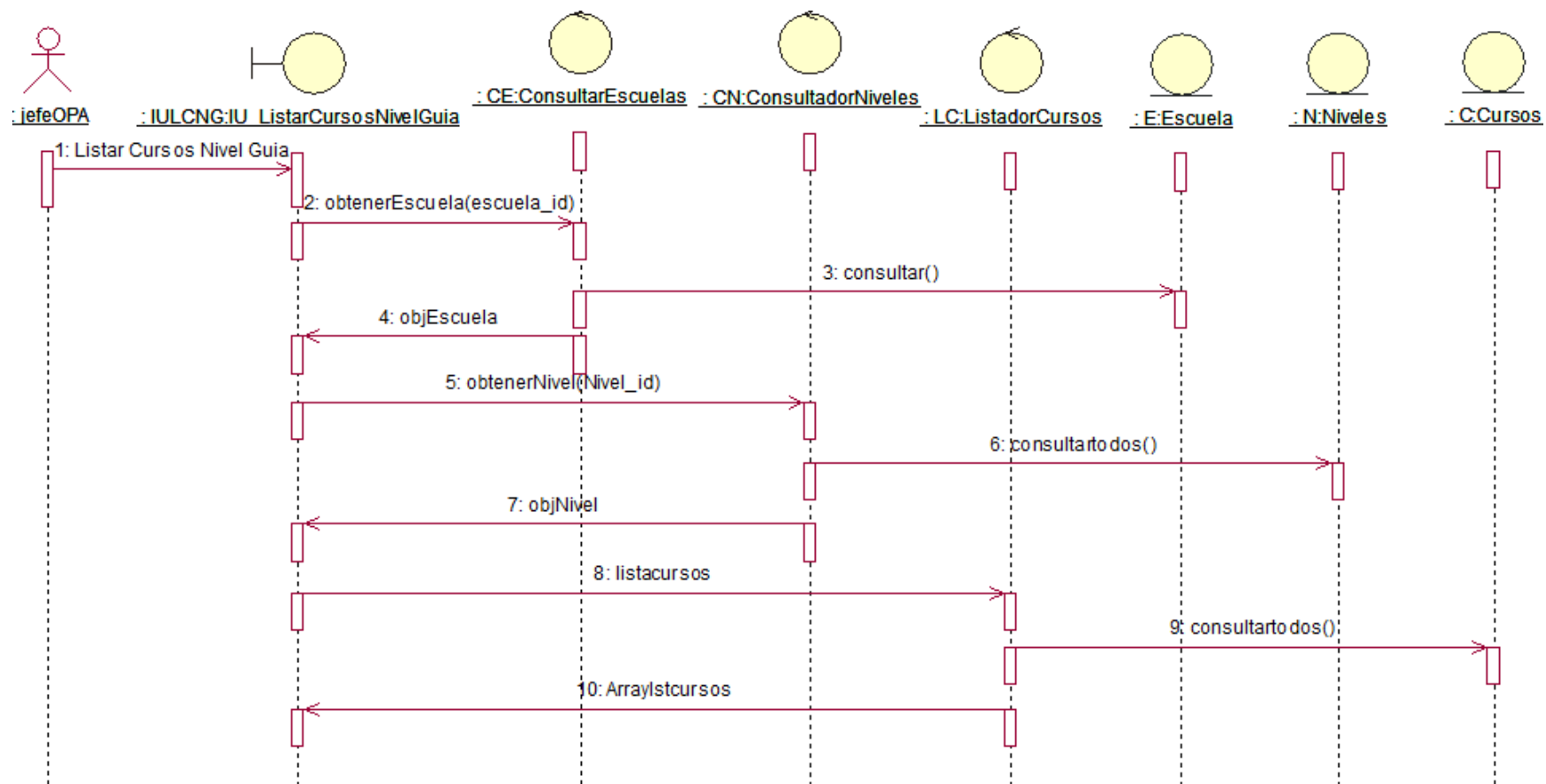
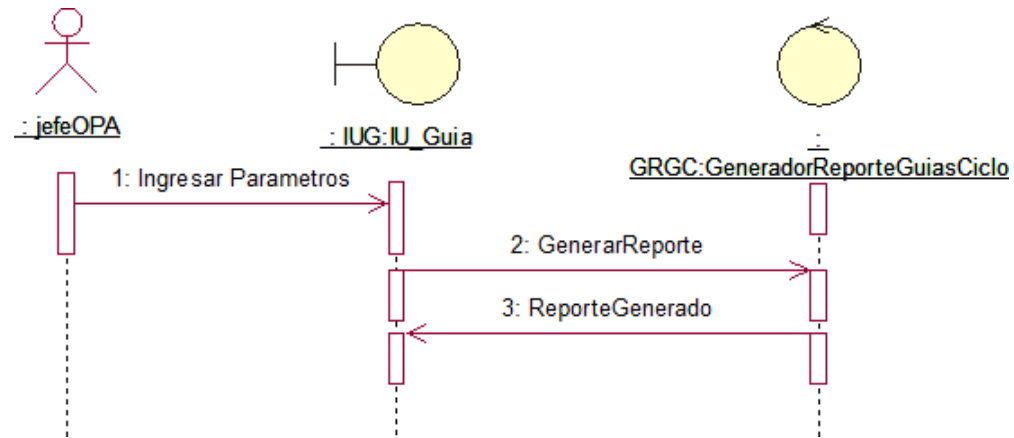


FIGURA 56. Diagrama de secuencia de listar cursos  
Fuente: Elaboración Propia

## GENERAR REPORTE GUIAS ACADEMICAS



**FIGURA 57.** Diagrama de secuencia de generar reporte  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.2.1.2 PROCESO DE GESTIÓN DE ENCUESTAS

##### REGISTRAR PREGUNTAS

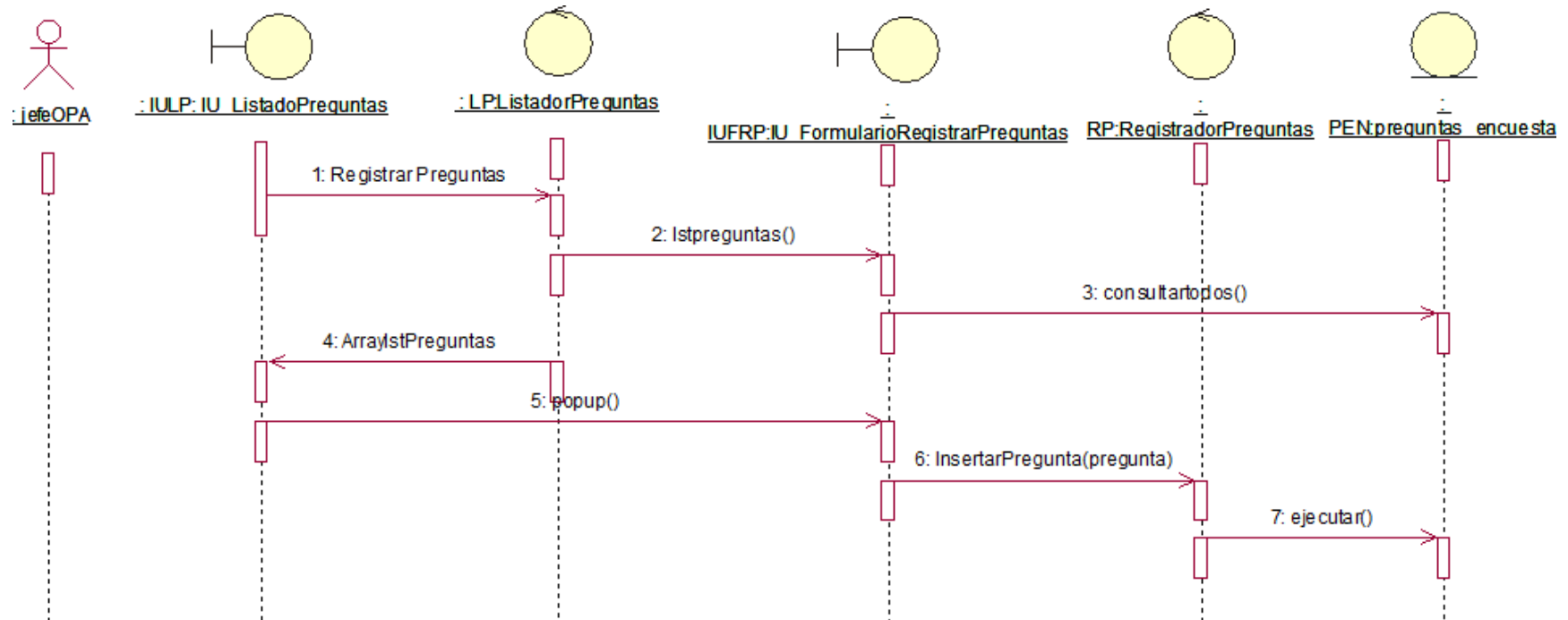
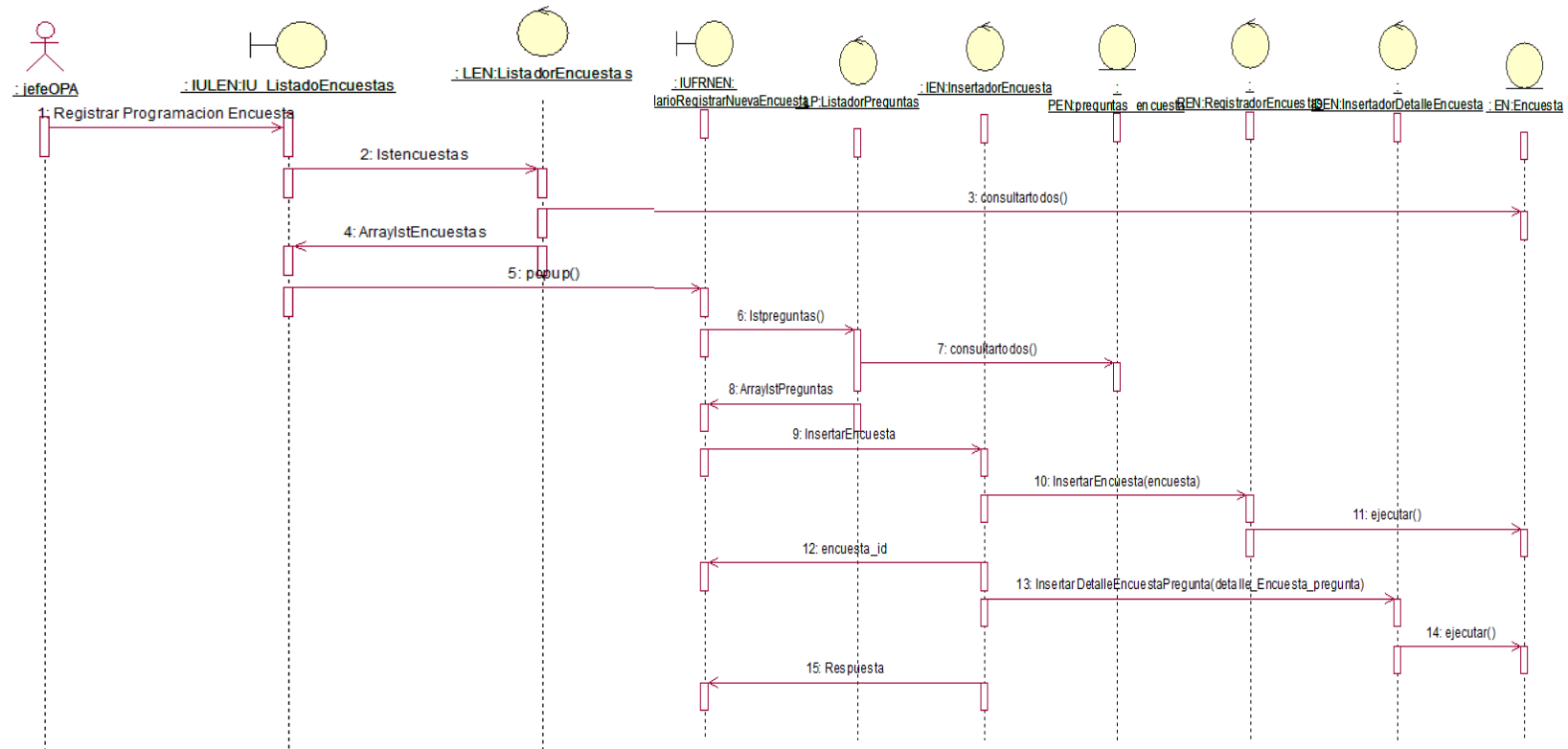


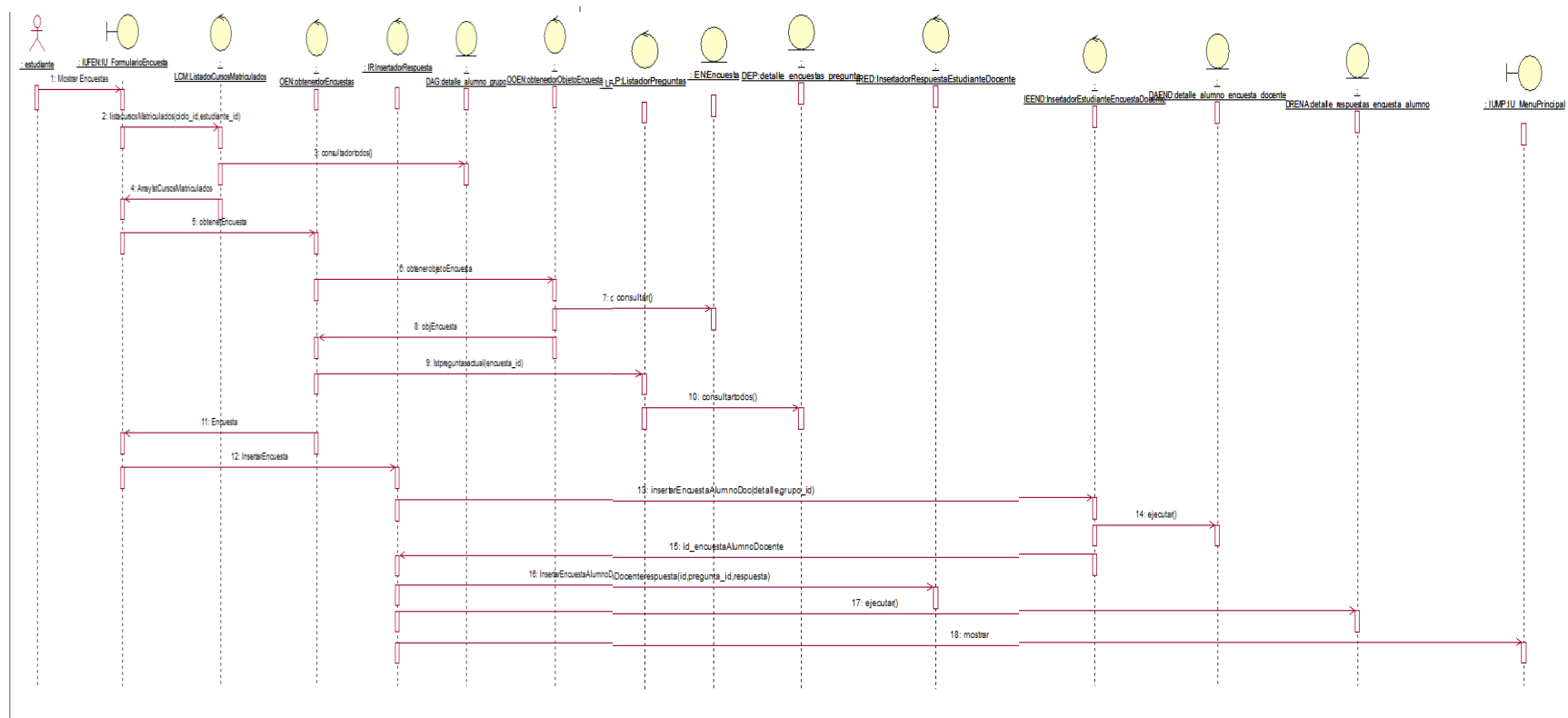
FIGURA 58. Diagrama de secuencia de registrar preguntas  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR PROGRAMACIÓN ENCUESTA



**FIGURA 59.** Diagrama de secuencia de registrar programación encuesta  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR RESPUESTAS ENCUESTA



**FIGURA 60.** Diagrama de secuencia de registrar respuestas encuesta  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR PREGUNTAS

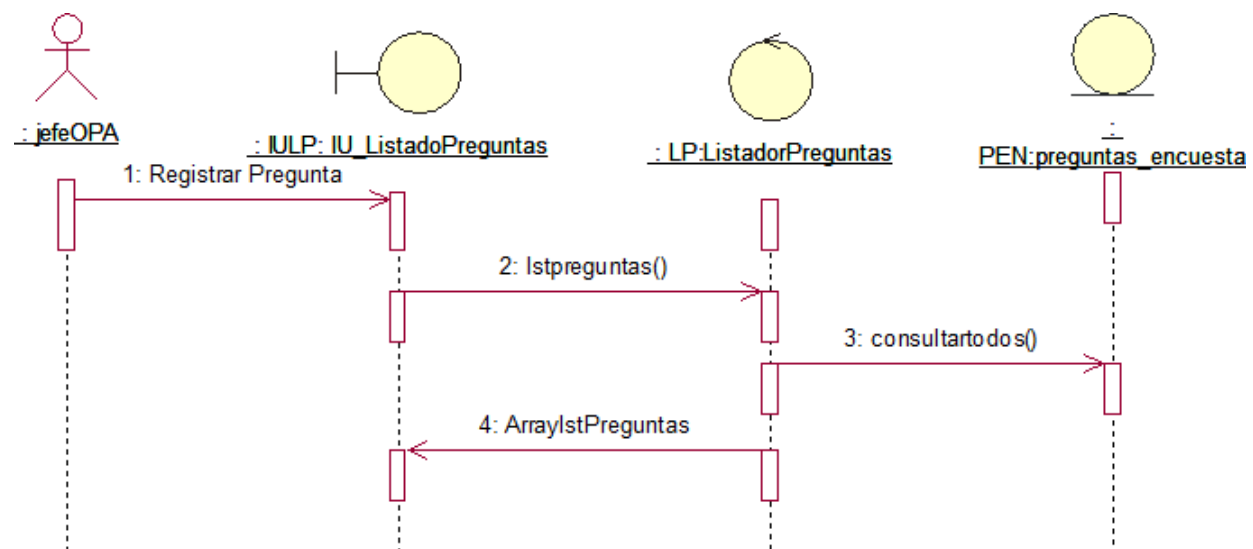
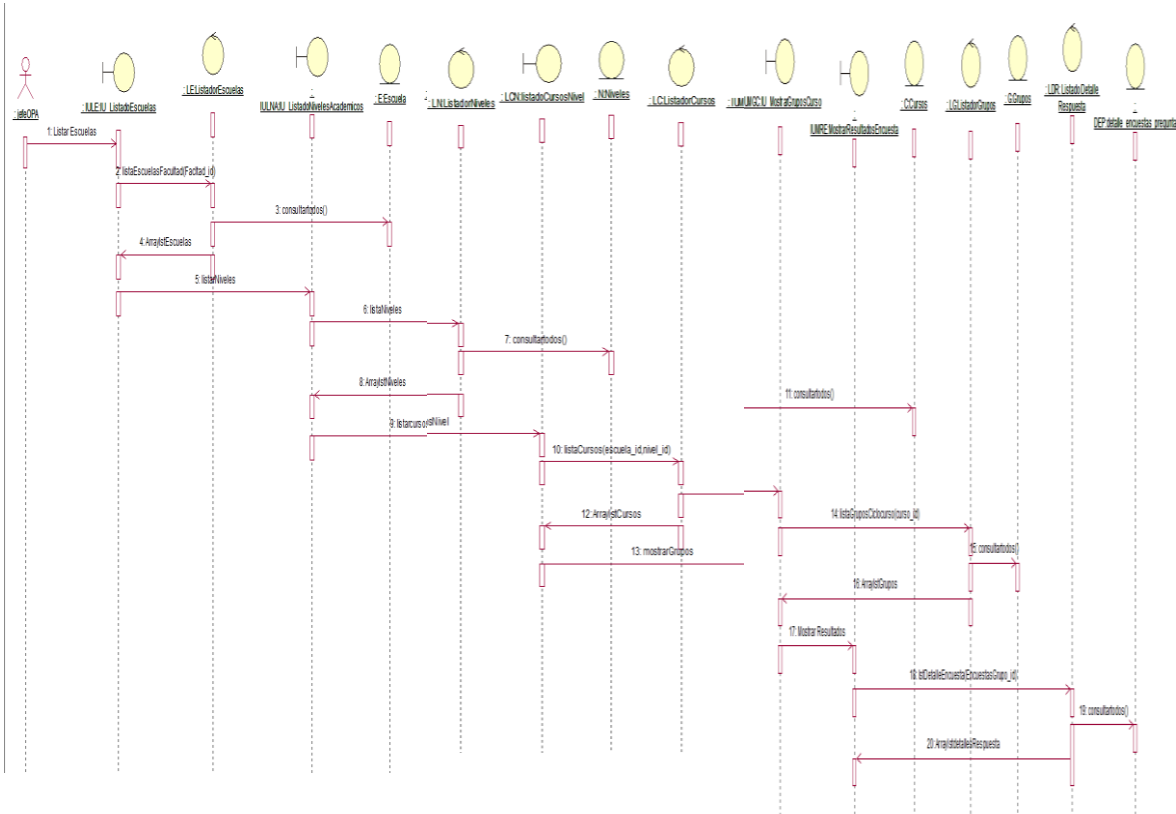


FIGURA 61. Diagrama de secuencia de registrar respuestas encuesta  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR RESPUESTAS ENCUESTA



**FIGURA 62.** Diagrama de secuencia de listar respuestas encuesta  
Fuente: Elaboración Propia



#### 4.3.2.1.3 PROCESOS CONTROL DE RENDIMIENTO ACADEMICO

##### REGISTRAR CALIFICACIONES

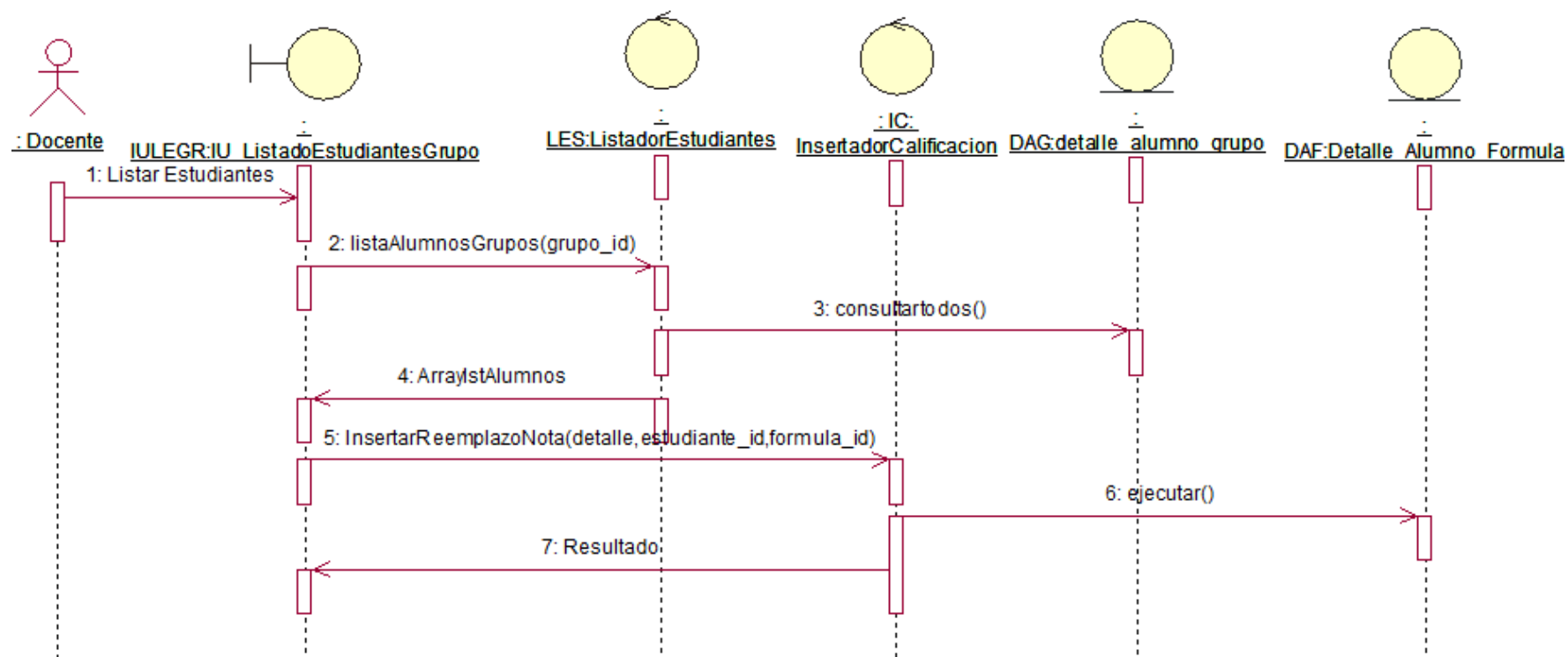
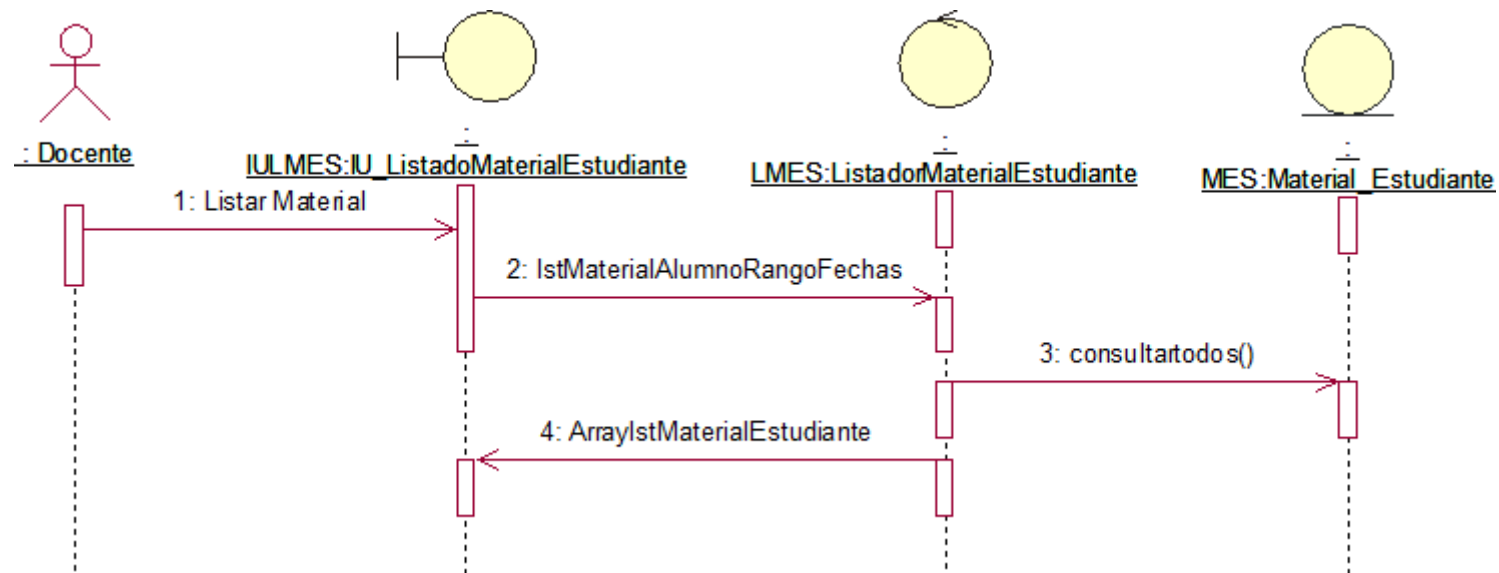
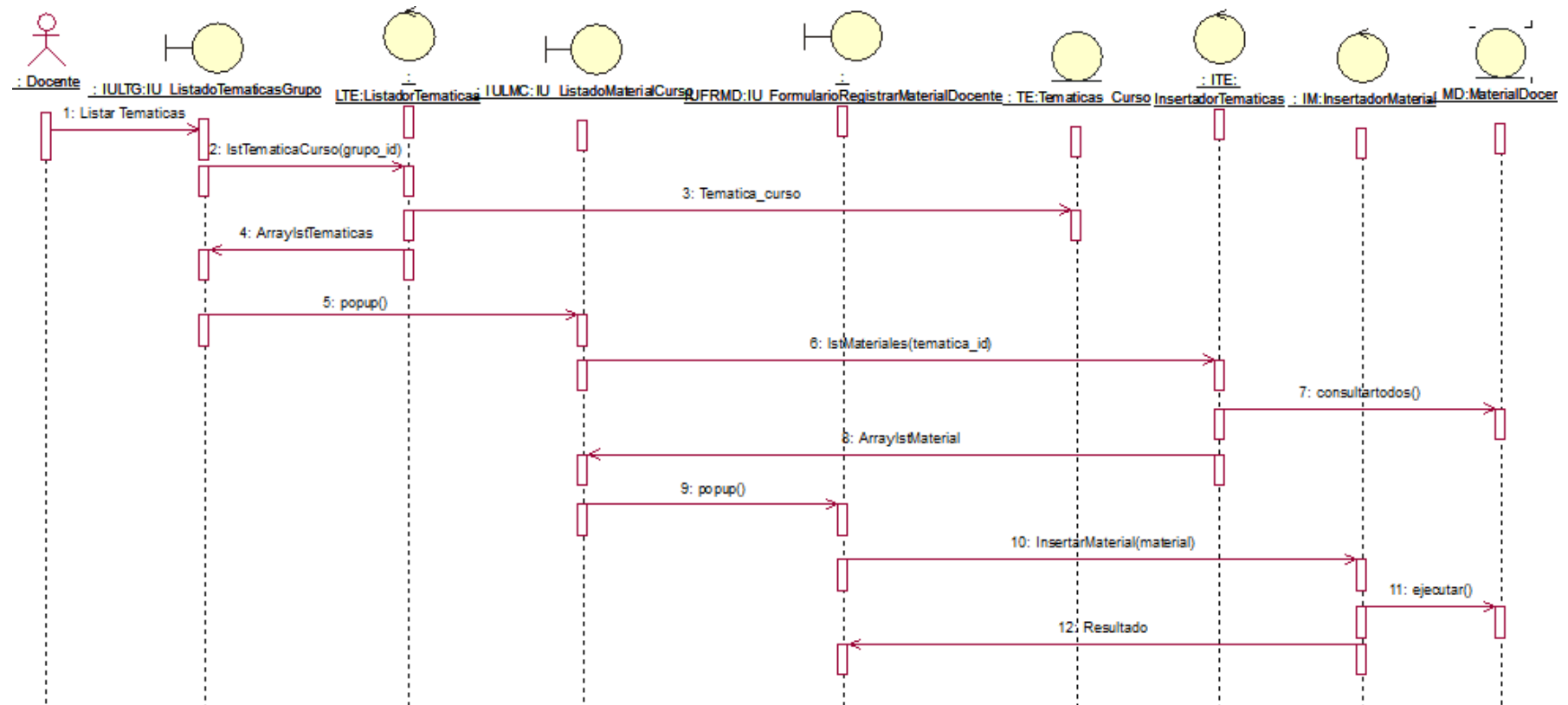


FIGURA 63. Diagrama de secuencia de registrar calificaciones  
Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR MATERIAL ESTUDIANTE



**FIGURA 64.** Diagrama de secuencia de registrar material estudiante  
Fuente: Elaboración Propia



**FIGURA 65.** Diagrama de secuencia de registrar material docente

Fuente: Elaboración Propia

## REGISTRAR TEMÁTICAS

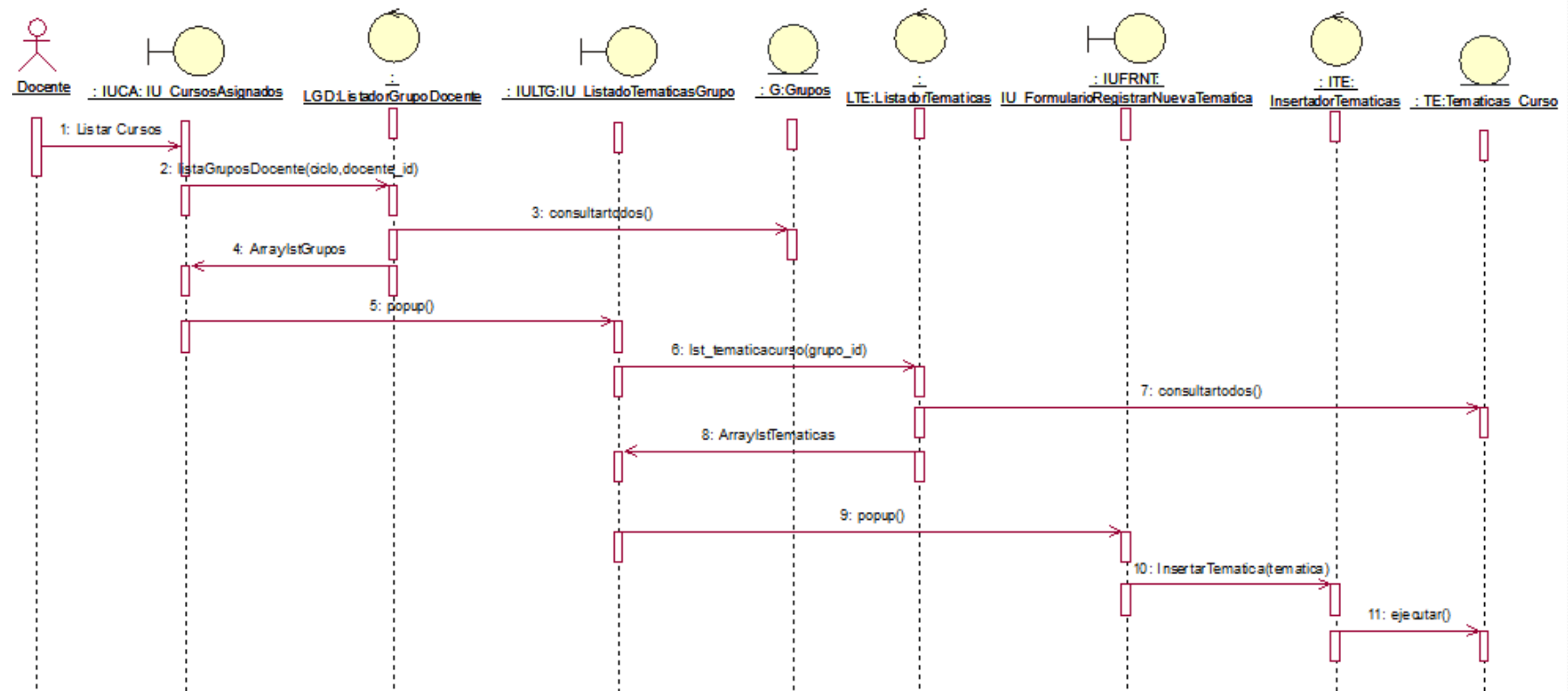


FIGURA 66. Diagrama de secuencia de registrar temáticas

Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR CALIFICACIONES JEFE OA

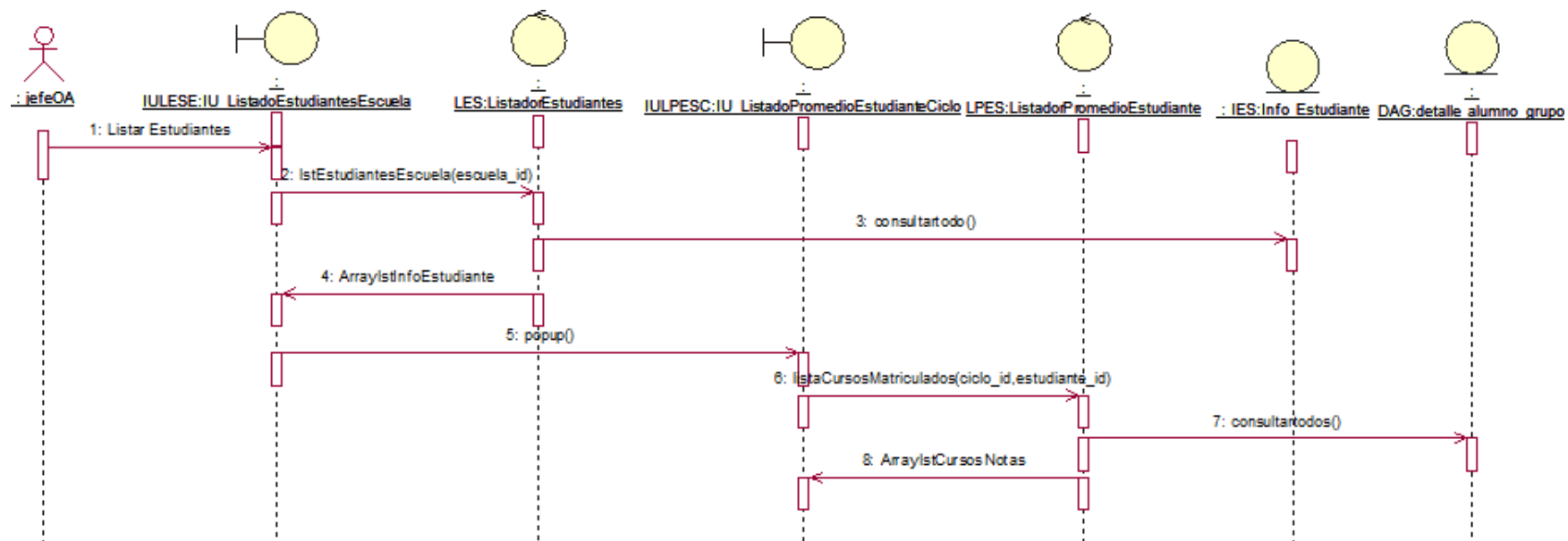


FIGURA 67. Diagrama de secuencia de listar calificaciones jefe OA  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR CALIFICACIONES ESTUDIANTE

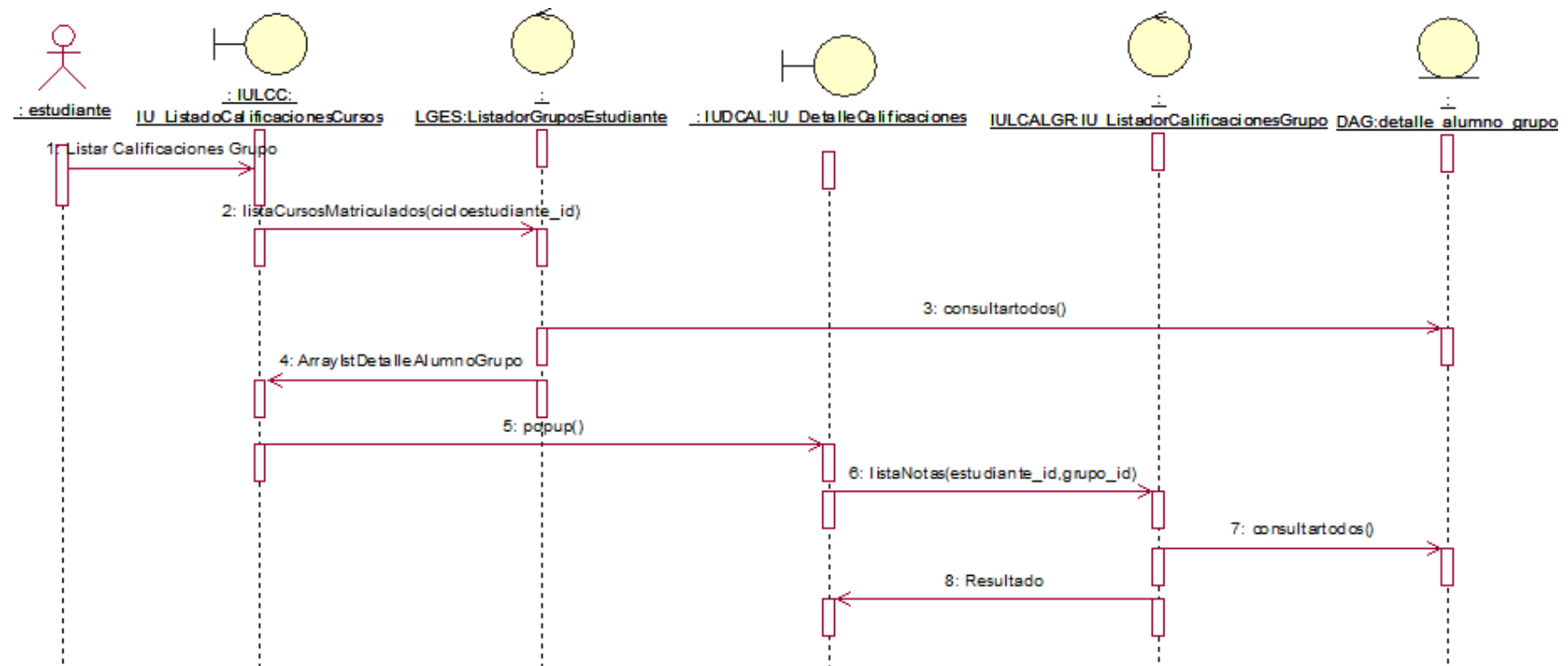
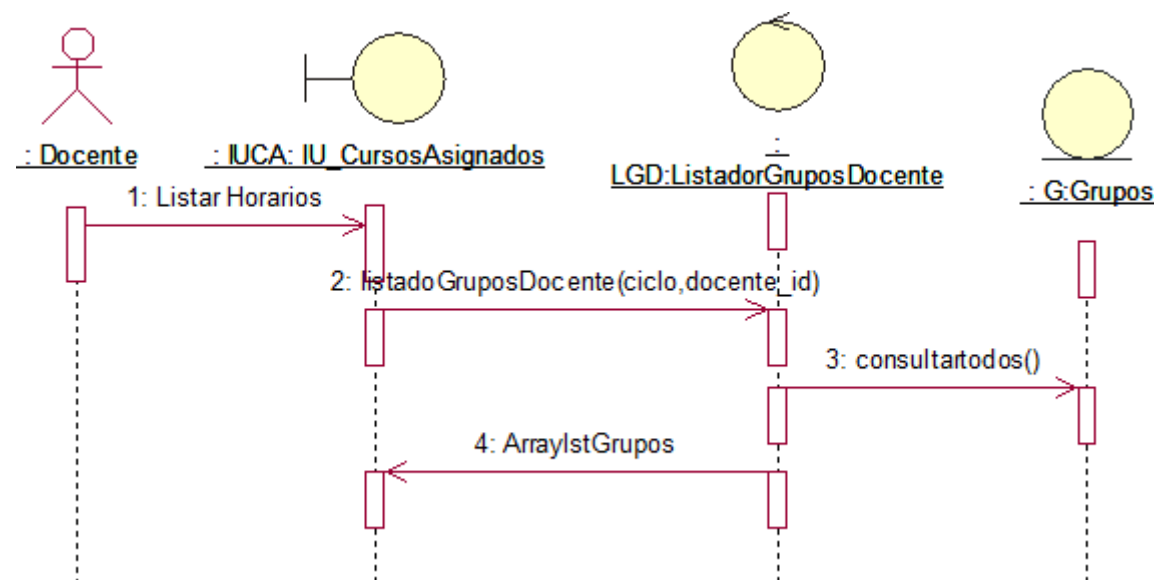


FIGURA 68. Diagrama de secuencia de listar calificaciones estudiante  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR HORARIO DOCENTE



**FIGURA 69.** Diagrama de secuencia de listar horario docente  
Fuente: Elaboración Propia

## LISTAR MATERIAL DOCENTE

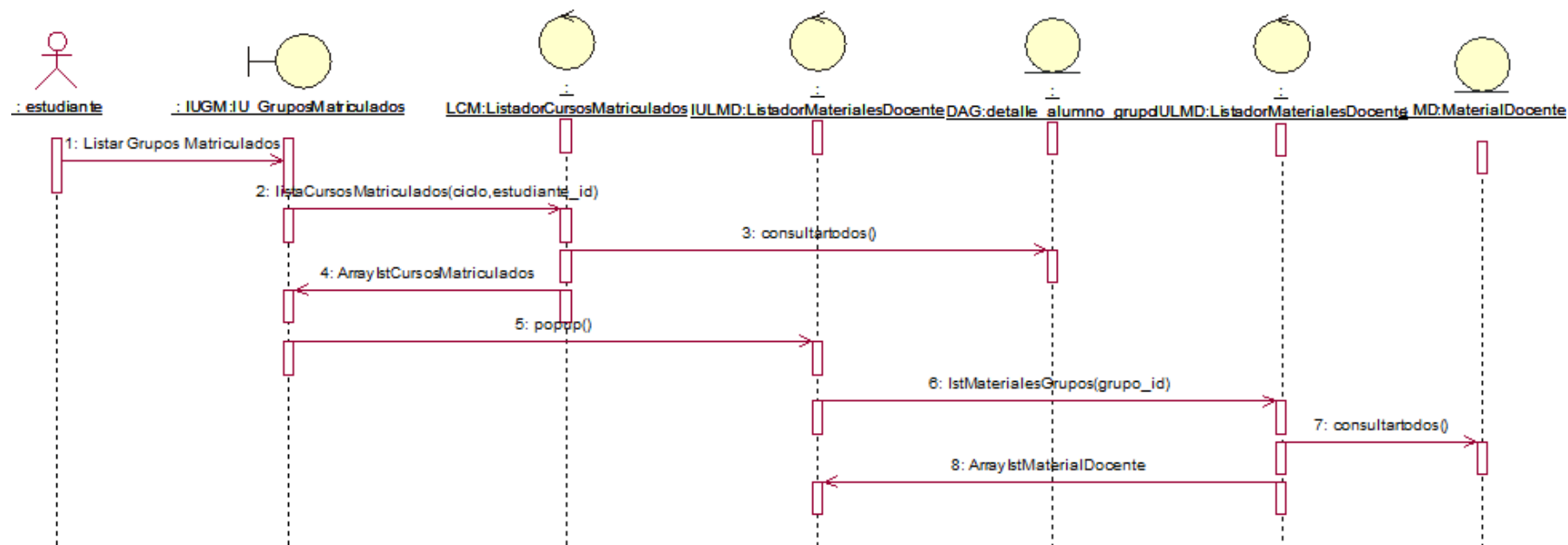
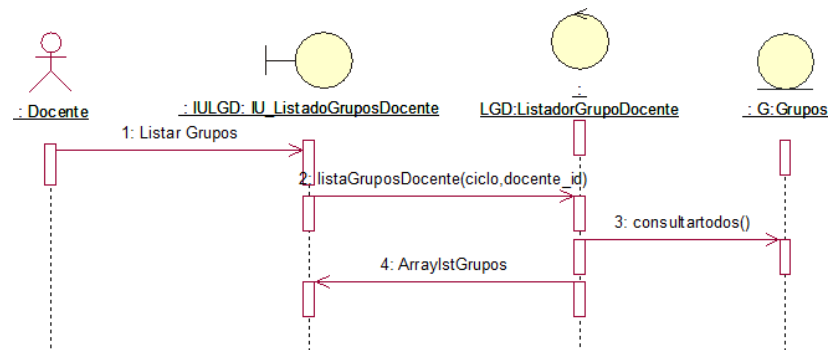


FIGURA 70. Diagrama de secuencia de listar material docente

Fuente: Elaboración Propia

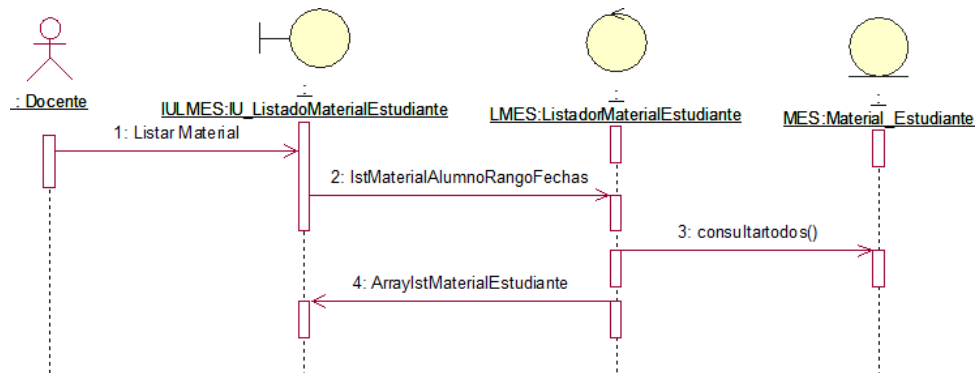


## LISTAR GRUPOS



**FIGURA 71.** Diagrama de secuencia de listar grupos  
Fuente: Elaboración Propia

## VERIFICAR MATERIAL ESTUDIANTE



**FIGURA 72.** Diagrama de secuencia de verificar material estudiante  
Fuente: Elaboración Propia

## GENERAR REPORTE MATERIAL ESTUDIANTE

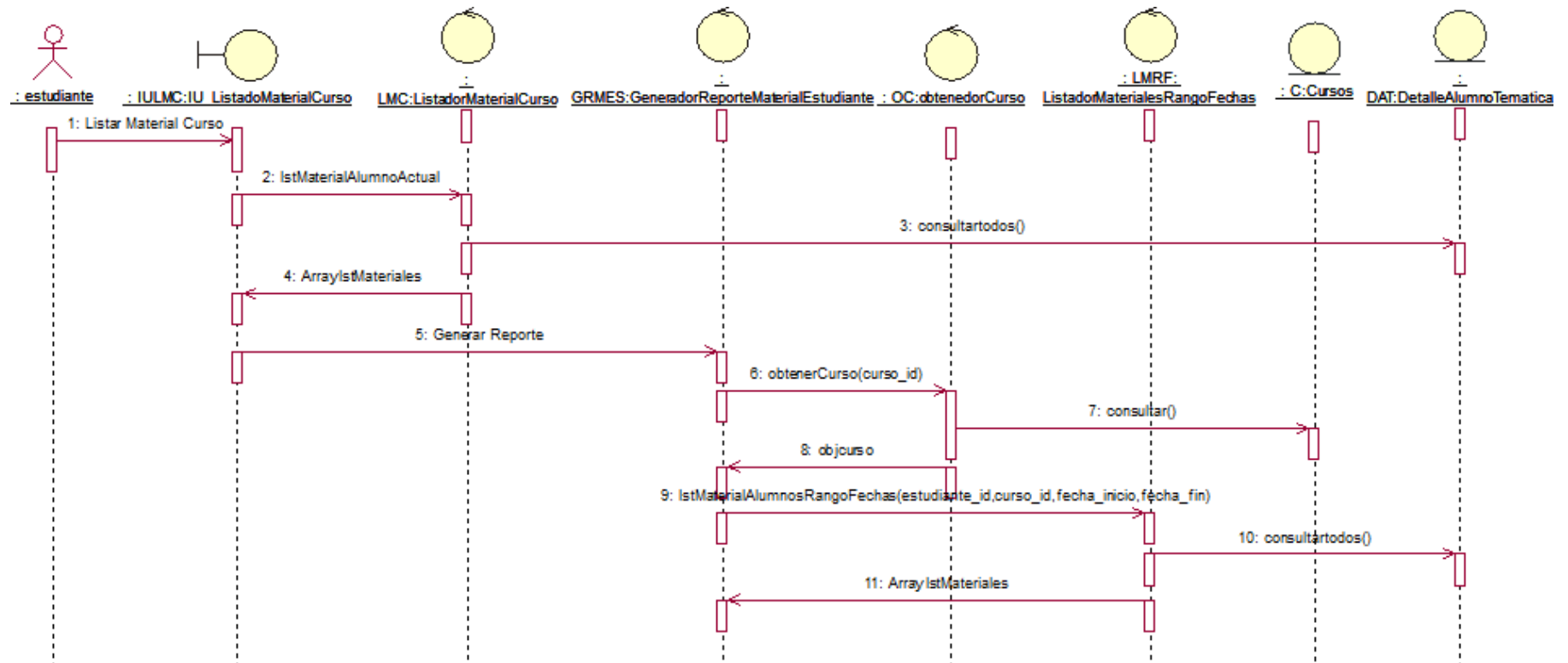
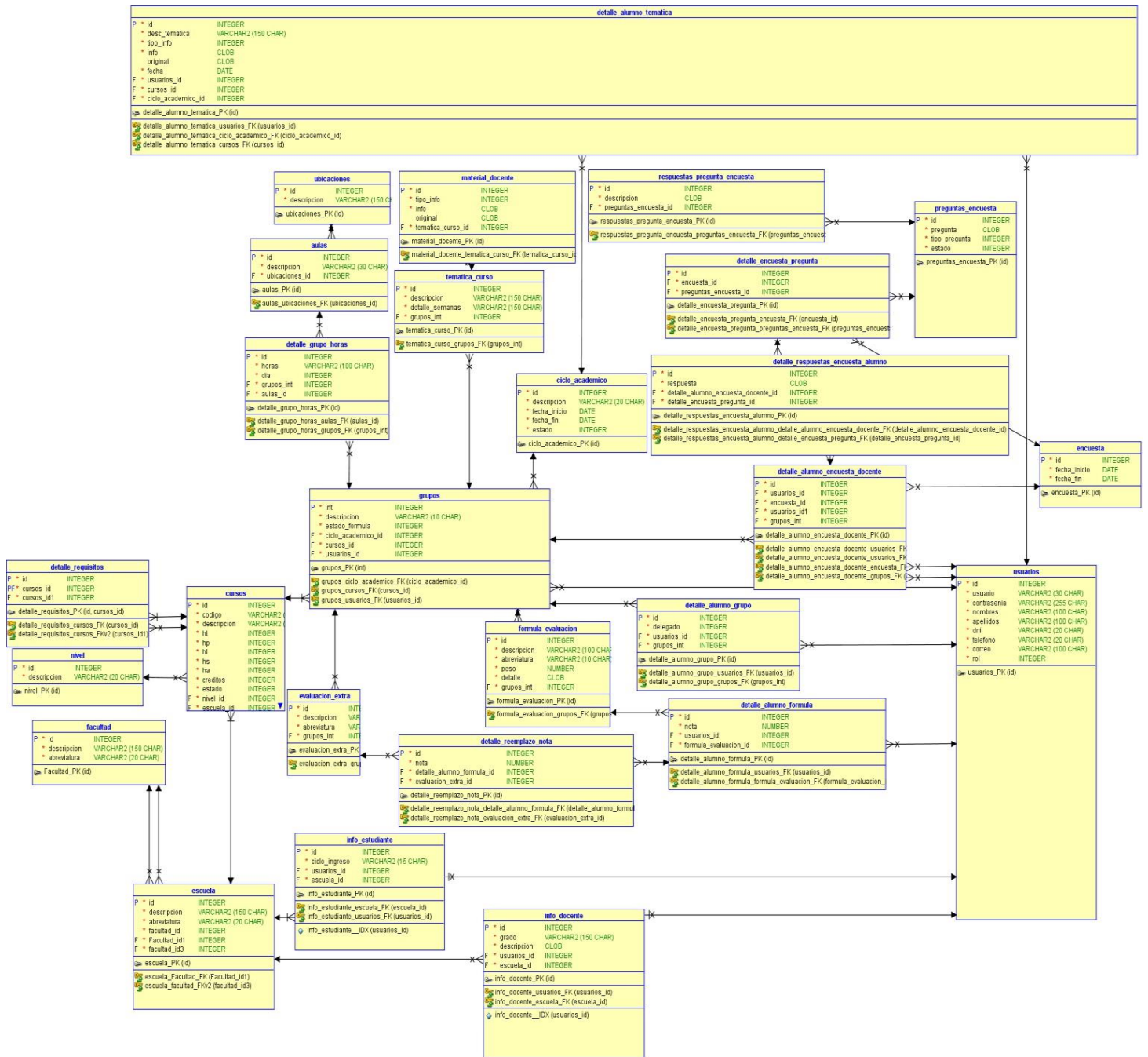


FIGURA 73. Diagrama de generar reporte material estudiante  
Fuente: Elaboración Propia

### 4.3.3 MODELO DE DATOS



## CONCLUSIONES

- Se concluye que el nivel de seguridad implementado en el inicio de sesión de la contraseña del sistema web académico de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de cada usuario es establecido, después de su creación, a través de encriptado y es de tamaño aleatorio. Esa cadena generada no se repetirá en dimensión en cada ejecución permitiendo la no vulnerabilidad del mismo.
- Se concluye que se logró exitosamente hacer uso de los códigos QR dentro del espacio virtual en el sistema web académico para el control de notas y desarrollo de cursos de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo permitiendo agilizar y llevar un control adecuado de los conocimientos de los estudiantes y docentes almacenados en la biblioteca virtual personal.
- Se concluye que se logró exitosamente crear interfaces para el sistema web académico para el control de notas y desarrollo de cursos de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo amigables e intuitivas permitiendo la fácil interacción con el mismo.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda analizar y proponer al Decanato de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo el realizar un seguimiento de calificaciones y no visualizar una única calificación al final del ciclo académico.

Se recomienda a la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo brindar el mantenimiento y control de su servidor puesto que actualmente no cuenta con la totalidad de sus equipos funcionando correctamente

Se recomienda mejorar en el diseño para la usabilidad considerando la participación de los usuarios finales en la etapa de diseño quienes podrían aportar sugerencias de mejoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arangüena, A. (2015). *Efecto de la implementación del sistema web SWEGPI en la gestión de los proyectos de investigación de la dirección de investigación de la Universidad Nacional José María Arguedas*. (Tesis de pregrado). Apurímac, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/183>

Anon, (s.f.). *Diagramas del UML*. Recuperado de [http://festivaldealmagro.com/es/uploads/convocatorias/diagramas\\_del\\_uml.pdf](http://festivaldealmagro.com/es/uploads/convocatorias/diagramas_del_uml.pdf)

Arangüena A. (2015). *Efecto de la implementación del sistema web SWEGPI en la gestión de los proyectos de investigación de la dirección de investigación de la Universidad Nacional JOSÉ MARÍA ARGUEDAS* (pp.30-32). Apurímac, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/183>

Arfstrom, M. (2014). *¿Cuál es la diferencia entre Flipped Classroom y Flipped Learning?* Recuperado de <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2014/07/whats-difference-between-flipped-classroom-and-flipped-learning&prev=search>

Báez J. (2015). *Creación, análisis, desarrollo e implementación del sistema web de requisitos básicos para el usuario del Hospital Del Día de la Universidad Central del Ecuador*. Quito, Ecuador recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5294/1/T-UCE-0011-218.pdf>

Berenguer C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. Alicante, España. Recuperado de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>

De Martínez L. & Hernando A. (2014). *“Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente”*. Madrid, España. Recuperado de [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/asele/pdf/25/25\\_1117.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/25/25_1117.pdf)

E.V.A. UCI, I.D.S. (2015). *Proceso Unificado de Desarrollo*. Conferencia #1. Introducción a la Ingeniería de Software, ISW. Recuperado de [http://www.ecured.cu/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Desarrollo](http://www.ecured.cu/Proceso_Unificado_de_Desarrollo)

Gamboa D. (2015). *Aplicación móvil para el control de notas de los estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato utilizando la plataforma Android*. (pp.20-21). Ambato, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8593>

García M. (2017). *MVC (Modelo-Vista-Controlador): ¿qué es y para qué sirve?* Recuperado de <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>

Gutierrez J. (2012) *¿Qué es un framework web?* Recuperado de <http://www.cssblog.es/guias/Framework.pdf>

Hernandez, E. (s.f.) *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)* (1st ed.). Valencia, España. Recuperado de <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>

Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, *El proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Páginas: 1-29. Editorial Addison Wesley. 2000.

Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. 2000. Addison-Wesley. Prólogo, Capítulos 1-5 y Apéndices A y B. Páginas 3-104, 407-424.

Java (s.f.) *¿Qué es la tecnología Java y para qué la necesito?* Java. Recuperado de [https://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml)

Margaret, R. (2015). *MySQL*. TechTarget Search Data Center. Recuperado de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

Moreno, E. (2013). *Metodología de investigación, pautas para hacer tesis*. Recuperado de <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.pe>

Pineda I. (2016). *Clase invertida (flipped classroom) ventajas y desventajas*. Medium. Recuperado de <https://medium.com/@ilvinpatricia/clase-invertida-flipped-classroom-ventajas-y-desventajas-566e7bfbb1d6>

Pressman R. (2010). *Ingeniería del software Un enfoque práctico*. (Séptima edición) Nueva York, Estados Unidos: Mc Graw Hill

Ramírez D. (2011). *Desarrollo e implementación web para la gestión, control y seguimiento de los procesos de cobranza en el departamento de créditos hipotecarios L.P.H del Mercantil, Banco Universal C.A.* Caracas, Venezuela  
Recuperado de <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/443/1/TG4596.pdf>

Schmuller J. (2001) *Aprendiendo UML en 24 horas*. (Primera edición) Estados Unidos: Prentice Hall

Valderrama, S. (2002) *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica (Primera edición)*. Lima, Perú: San Marcos

Ventajas y Desventajas de MySQL. (2014). *Super Información*. Recuperado de <http://superinformacionweb.blogspot.pe/2014/11/ventajas-y-desventajas-de-mysql.html>

Villanueva J. (2013). *¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web?*  
Recuperado de <https://www.arweb.com/chucherias/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/>