

**PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL POR MEDIO DE  
TÉCNICAS DE MINERÍA DE DATOS**

**PROYECTO PARA OPTAR AL GRADO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR:**  
JULIAN TORRES CORONADO  
JORGE CARREÑO RIVERA  
JULIO ESNATE MORELOS

**TUTOR:**  
INGENIERO CARLOS ARENAS

**CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA**

**2017**

## **RESUMEN**

La importancia de la información de los estudiantes que están en estado de deserción y la de los que han abandonado los estudios en la universidad cobra mayor relevancia, y por eso la universidad dentro de su proceso administrativo incluye un estudio a los estudiantes en estado de riesgo de deserción y en los de abandono para ver el grado de aprendizaje de los estudiantes de la universidad, los factores que pueden afectar en los estudios universitarios y las razones por la que el estudiante toma la decisión de abandonar la universidad, detectando de manera rápida a los estudiantes que puedan estar en una situación de deserción para que la universidad le brinde el mejor apoyo en el factor que este el estudiante

Este proyecto desarrolla una plataforma web para la administración de los estudiantes en estado de riesgo de instituciones de educación superior. Permitiendo aportar una sistematización de los procesos de estado de riesgo de los estudiantes de la universidad del Sinú seccional Cartagena, brindado la rapidez de generar informes prediseñados con la información de la base de datos, entre otras funciones.

# TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| <b>Presentación</b> .....                                    | 1  |
| <b>Resumen</b> .....   | 2  |
| <br>   |    |
| <b>Capitulo 1 Problema de Investigación</b> .....            | 3  |
| 1.1 Descripción del Problema .....                           | 4  |
| 1.2 Justificación .....                                      | 5  |
| 1.3 Objetivos .....  | 6  |
| 1.3.1 Objetivos Generales .....                              | 6  |
| 1.3.2 Objetivos Especificos .....                            | 6  |
| <br>   |    |
| <b>Capitulo 2 Marco Referencial</b> .....                    | 7  |
| 2.1 Antecedentes .....                                       | 8  |
| 2.2 Marco Teórico .....                                      | 9  |
| 2.3 Marco Conceptual .....                                   | 10 |
| 2.4 Marco Legal .....  | 11 |
| <br>   |    |
| <b>Capitulo 3 Items de Enfoque en Ingeniería de Software</b> |    |
| 3.1 Diagrama Caso de Uso .....                               | 12 |
| 3.1 Descripción Caso de Uso .....                            | 13 |
| 3.2 Diagrama de Estado .....                                 | 20 |
| 3.3 Diagrama de Secuencia .....                              | 30 |
| 3.4 Diagrama de Actividad .....                              | 40 |

## **Capítulo 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

### **1.1 Descripción del problema**

La deserción estudiantil es un grave problema que afecta a muchas universidades, ya que no solo se presenta en los niveles iniciales de la carrera, sino que se pueden presentar en cualquier nivel que se encuentre cursando el estudiante. Este fenómeno se presenta en todas las carreras, pero es evidente el alto grado de deserción en las carreras relacionadas con los números (hacer cita), como se ha podido apreciar en la escuela de ingeniería de sistemas de la Universidad del Sinú seccional Cartagena, donde la mayor parte de la población presenta falencias en diferentes asignaturas, especialmente en las matemáticas y las físicas ya sea por haber finalizado sus estudios de secundaria en colegios que no enfatizaban mucho, o porque vienen de transferencia de instituciones técnicas y tecnológicas, donde las matemáticas y las físicas no son fundamentales.

Esta labor de poder detectar a tiempo y generar un plan de acción, se encarga el departamento de bienestar, que, al estar articulado con la escuela de ingeniería de sistemas, genera estrategias que puedan minimizar este fenómeno. Para esto, el departamento de bienestar tiene un proceso establecido basado en una caracterización de la población estudiantil de las diferentes escuelas.

## ❖ JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de una aplicación para el análisis y la estimación de la deserción estudiantil que brinde información para el estudio e investigación de factores de deserción en la facultad de Ingeniería de Sistema. Este proyecto es importante, ya que permitirá a los directivos de la institución obtener información de patrones y tendencias de los estudiantes las cuales no hubiesen podido ser obtenida mediante técnicas normales de estadística

## **OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación web como herramienta para la caracterización y análisis de deserción estudiantil de la Universidad del Sinú seccional Cartagena

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar la arquitectura de la aplicación web
- Desarrollar el módulo de encuesta para la caracterización de los estudiantes
- Desarrollar el modulo para la evaluación académica con técnicas de minería de datos
- Desarrollar el módulo de informes

## Capítulo 2. MARCOS DE REFERENCIA

### 2.1 Antecedentes

SPADIES (**Sistema de Prevención y Análisis a la Deserción en las Instituciones de Educación Superior**) Es una herramienta informática que permite hacer seguimiento al problema de la deserción en la educación superior, es decir, a los estudiantes que abandonan sus estudios superiores. El SPADIES fue diseñado por el Centro de Estudios Económicos (CEDE), de la Universidad de los Andes, y está articulado con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX). Con este software es posible tener estadísticas sobre la deserción en las instituciones de educación superior, identificar los riesgos que llevarían a un estudiante a abandonar sus estudios y hacer seguimiento y evaluación a las estrategias diseñadas para evitar este problema.

- Permite hacer seguimiento al comportamiento de la deserción en educación superior.
- Calcula el riesgo de deserción de cada estudiante y clasificarlos por grupos.
- Facilita la elección y la evaluación de estrategias para cada una de las situaciones que influyen en el abandono de los estudios: situación del estudiante, programa académico, la institución, entre otras.
- Facilita la consulta, la consolidación, la interpretación y el uso de la información sobre deserción (tablas, gráficos, por diversos criterios).

### 2.2 Marco teórico

El presente trabajo presenta el desarrollo de una aplicación web como solución a la problemática de valoración y caracterización de la comunidad estudiantil de la universidad del Sinú seccional Cartagena, se deben aclarar unos conceptos relacionados con el problema de estudio. En primer término es necesario comprender que la deserción estudiantil está íntimamente relacionada con los factores socio-económicos, psico-sociales, académicos y culturales donde se desenvuelven los estudiantes, por lo que el proceso de caracterización se debe realizar a través de la aplicación de instrumentos que puedan obtener información relevante acerca de estos factores, para esto se procede a obtener la información por medio de encuestas digitales que se gestionan dentro del mismo software.

La información obtenida es evaluada por un equipo de especialistas en cada uno de los factores mencionados, con lo que se puede lograr una caracterización de la comunidad estudiantil. Ahora, la evaluación del rendimiento académico de cada estudiante presenta un comportamiento en el tiempo, por lo que se debe tener claro

el concepto de tendencia, este término indica cómo se esperaría que fuera el comportamiento de unos datos en el futuro, pudiendo así predecir los posibles resultados. Para esto el concepto de regresión lineal es fundamental, ya que es una técnica estadística que brinda la posibilidad de predecir el comportamiento por medio de una línea recta, la cual es la ecuación más fácil de comprender. Bajo este concepto se pretende evaluar la tendencia del comportamiento del rendimiento académico del estudiante.

### 2.3 Marco conceptual

Para el desarrollo de la investigación referida a las estrategias implementadas por los estudiantes de la Universidad Del Sinú Sede Cartagena tendientes a disminuir el porcentaje de deserción universitaria, es necesario tener clara la conceptualización de aquellos aspectos centrales que permitirán llevar un buen proceso en este trabajo. A continuación se relacionará los conceptos conductores del presente estudio:

Actores de la deserción, deserción, deserción inicial, deserción universitaria, desertor universitario, estrategia, repitencia y riesgo.

**ACTORES DE LA DESERCIÓN:** Todos aquellas personas involucrados en el fenómeno de la deserción tales como: Estudiante desertor, Padre de familia, Profesores, Directivos

**DESERCIÓN:** Situación a la que se enfrenta un estudiante cuando aspira y no logra concluir su proyecto educativo, debido a un proceso de abandono voluntario o forzoso de la carrera en la cual se ha matriculado el estudiante, esto por influencias o factores positivos o negativos y circunstancias internas o externas a él o ella.

**DESERCIÓN INICIAL:** Abandono de los estudios de Educación Superior en los primeros semestres académicos, por causas académicas o no académicas y esto se ve reflejado al no registrar matrícula en el periodo lectivo siguiente.

**DESERCIÓN UNIVERSITARIA:** Suspensión o abandono definitiva o temporal de la carrera, la institución o el sistema de Educación Superior, provocada por una combinación de factores que se generan tanto en Institución de Educación Superior como en contextos de tipo social, familiar e individual.

**DESERTOR UNIVERSITARIO:** Estudiante que abandona los estudios superiores por factores intrínsecos o extrínsecos, afectando la continuidad de su trayectoria escolar.

**ESTRATEGIA:** Conjunto de planes de Mejoramiento con el propósito de brindar apoyo a los estudiantes que así lo requieren para permanecer y poder culminar su ciclo de formación pre gradual de manera exitosa.



**REPITENCIA:** Acción de cursar reiterativamente una asignatura o una actividad académica sea por mal rendimiento del estudiante o por causas ajenas al ámbito académico. La repitencia se refleja en el atraso o rezago escolar, es decir, en la prolongación de los estudios por sobre lo establecido formalmente para cada carrera o programa. Este fenómeno influye notablemente sobre la deserción y abandono del proceso de formación académica en las Instituciones de Educación Superior

**RIESGO:** Condición en la que se encuentra un estudiante por factores o causas internas o externas a él alterando su proceso de permanencia en la Institución de Educación Superior.

## **2.4 Marco Legal**

De acuerdo con la Ley 30 de 1992, quien dio autonomía a las universidades para crear programas en este sentido se tendrán en cuenta legislaciones éticas y consentimiento informando en donde se expresa el objetivo.

### Capítulo 3. ALCANCE DEL PRODUCTO

| <b>Funciones</b>   | <b>Características</b>  |
|--|---|
| Realizar por medio de una aplicación web una estrategia de prevención y dar alerta sobre la deserción estudiantil de la universidad, ya que bienestar es la encargada de estar atentos con los estudiantes de la universidad | La aplicación web tendrá módulos donde cada módulo es revisado por administrativo del departamento de bienestar donde cada uno de ellos tiene sus roles, incluyendo minería de datos ya que con esa herramienta se ve el estado del estudiante. |
| Visualización es web   | Esta aplicación web se podrá acceder de cualquier parte donde los estudiantes podrán hacer la encuesta sin ningún problema  |
| Observación  | Por medio de esta en cuenta que realizan los estudiante se mirara el estado en que se encuentran.   |

#### Alcance del proyecto

| <b>Objetivos</b>  | <b>Actividades</b>  |
|---|---|
| Establecer los diferentes roles de los administrativos, para dar aviso o alertar ala u. Para que dichos estudiantes no abandone sus estudio o tenga una temprana deserción, ya que por medio de una encuesta realizado por ellos, se dé cuenta el departamento de bienestar y actuar con los estudiantes que se encuentren apunto de desertar. Por medio de minería de datos mostrara unas graficas donde se muestra el estado del estudiante y de pende como se encuentre dicho estudiante la u procederá sea para felicitarlo o para brindarle ayuda. | La aplicación web trata de identificar o prevenir la deserción estudiantil de un estudiante, que por medio de minería de datos y la plicacion web creado por los estudiantes de la escuela de ingeniería de Sistema, muestra el estado en que se encuentra el estudiante por medio de una encuesta, su resultado son analizado por profesionales de institución |

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

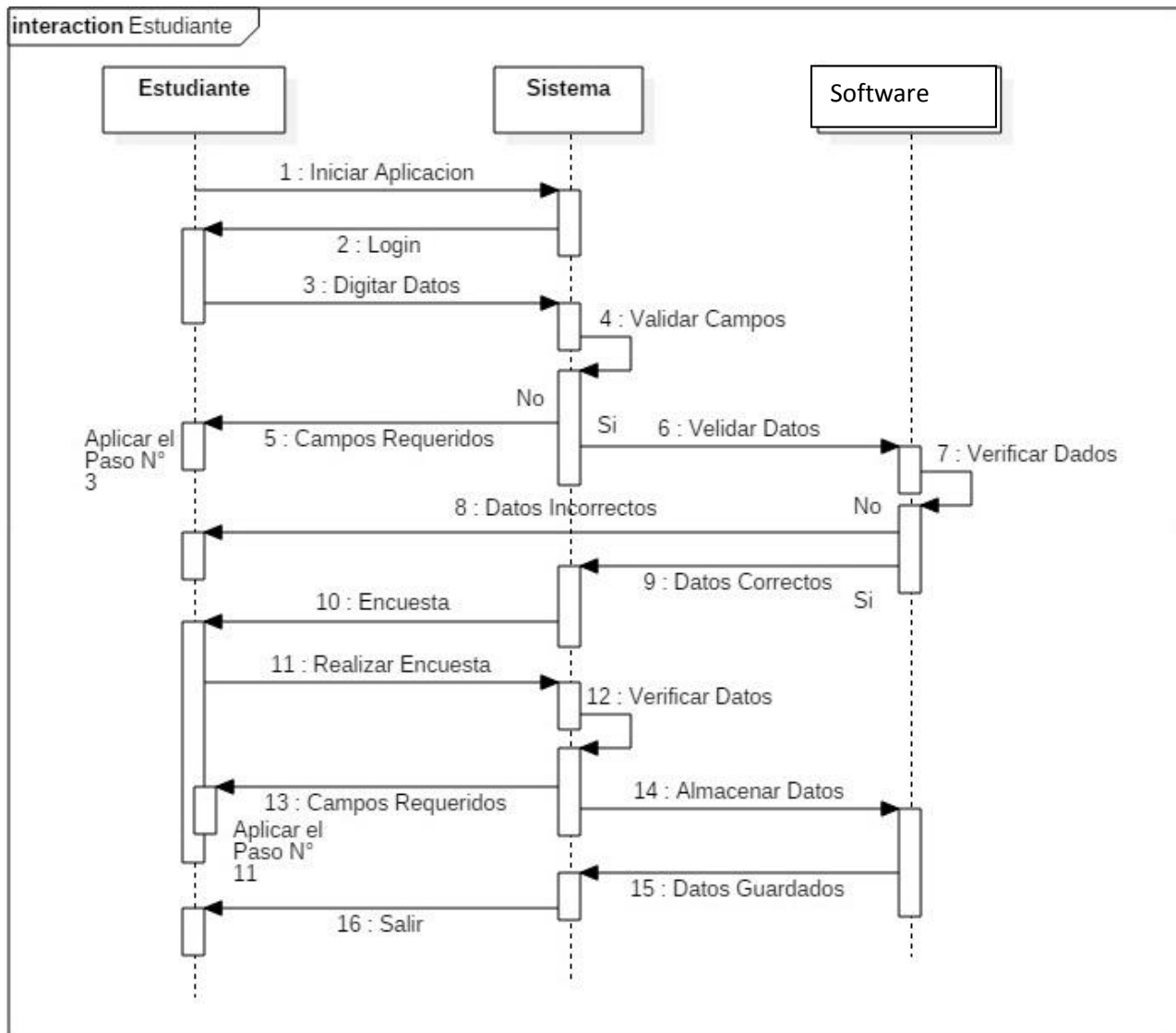
| Actividad                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Revisión del proyecto    | x | x | x | x | x | x | x | X |
| Diseño de la Herramienta | x | x | x | x | x | x | X |   |
| Prueba piloto            |   |   |   |   |   | X | x |   |
| Seguimiento              | x | x | x | x | x | x | x |   |
| Avance preliminar        |   |   |   |   |   |   | x |   |

## PRESUPUESTO

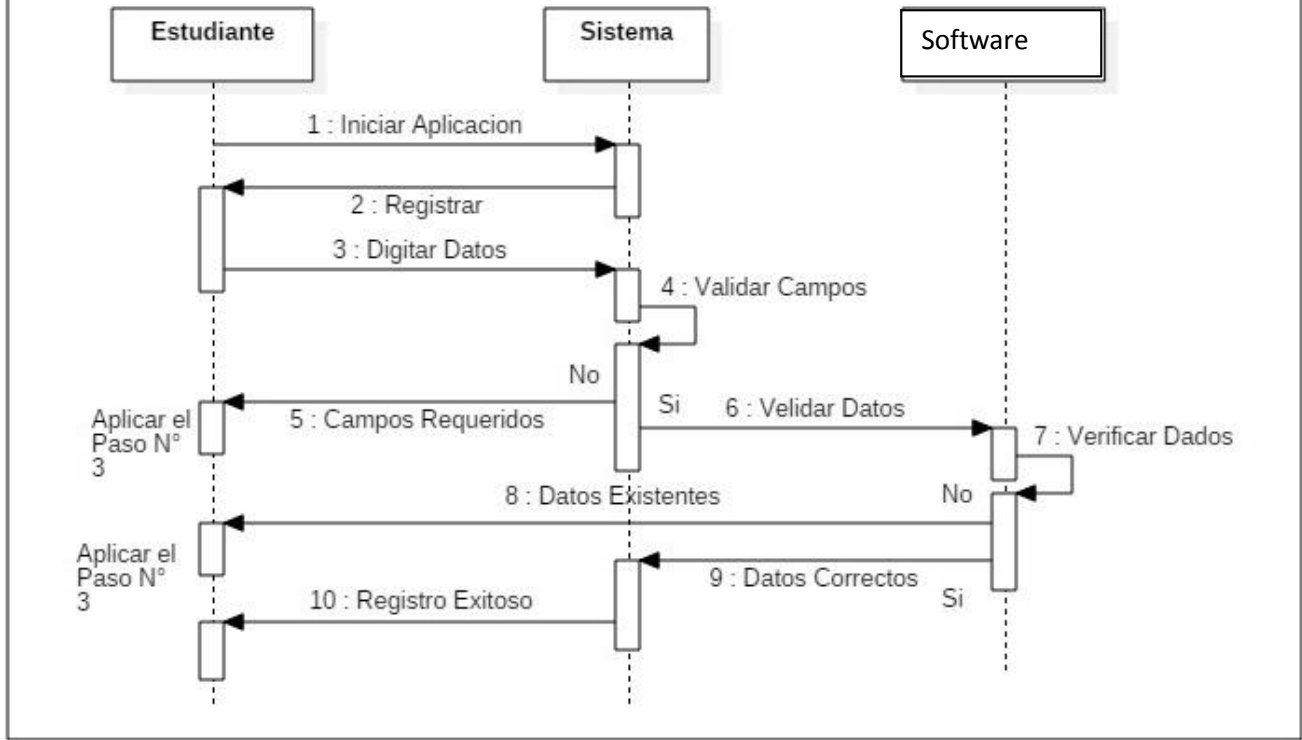
| Actividad             | C.UNIDAD     | C.TOTAL             |
|-----------------------|--------------|---------------------|
| Personas 3            | \$ 900.000   | <b>\$ 2.700.000</b> |
| Equipos (Portátil)    | \$ 1800.000  | <b>\$ 1.800.000</b> |
| Viajes 3              | \$ 850.000   | <b>\$ 2.550.000</b> |
| Material y Suministro | \$ 1.000.000 | <b>\$ 1.000.000</b> |
|                       | Total        | <b>\$ 8.000.000</b> |

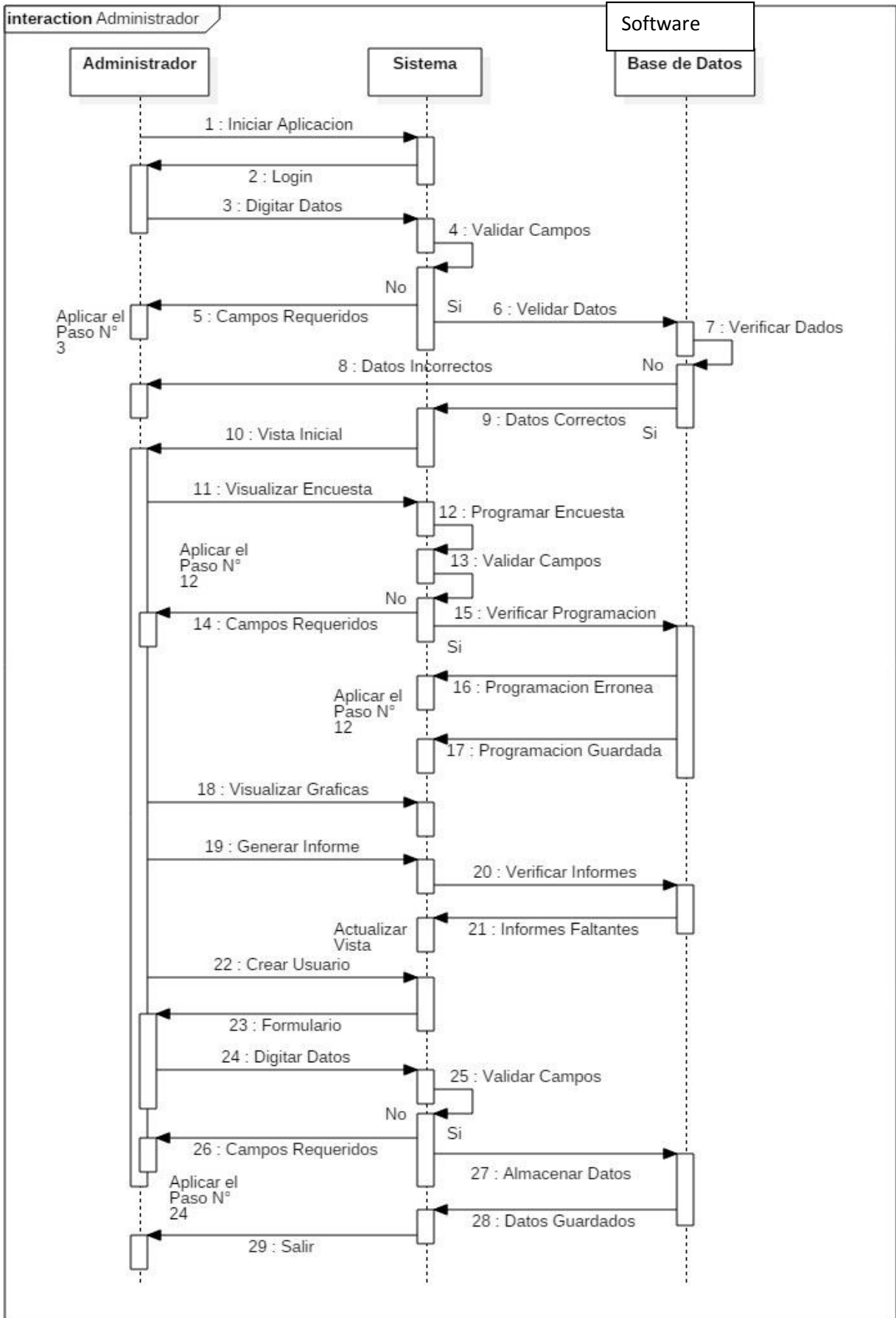
### 3.1. CASOS DE USO

#### 3.1.1 Diagrama De Secuencia

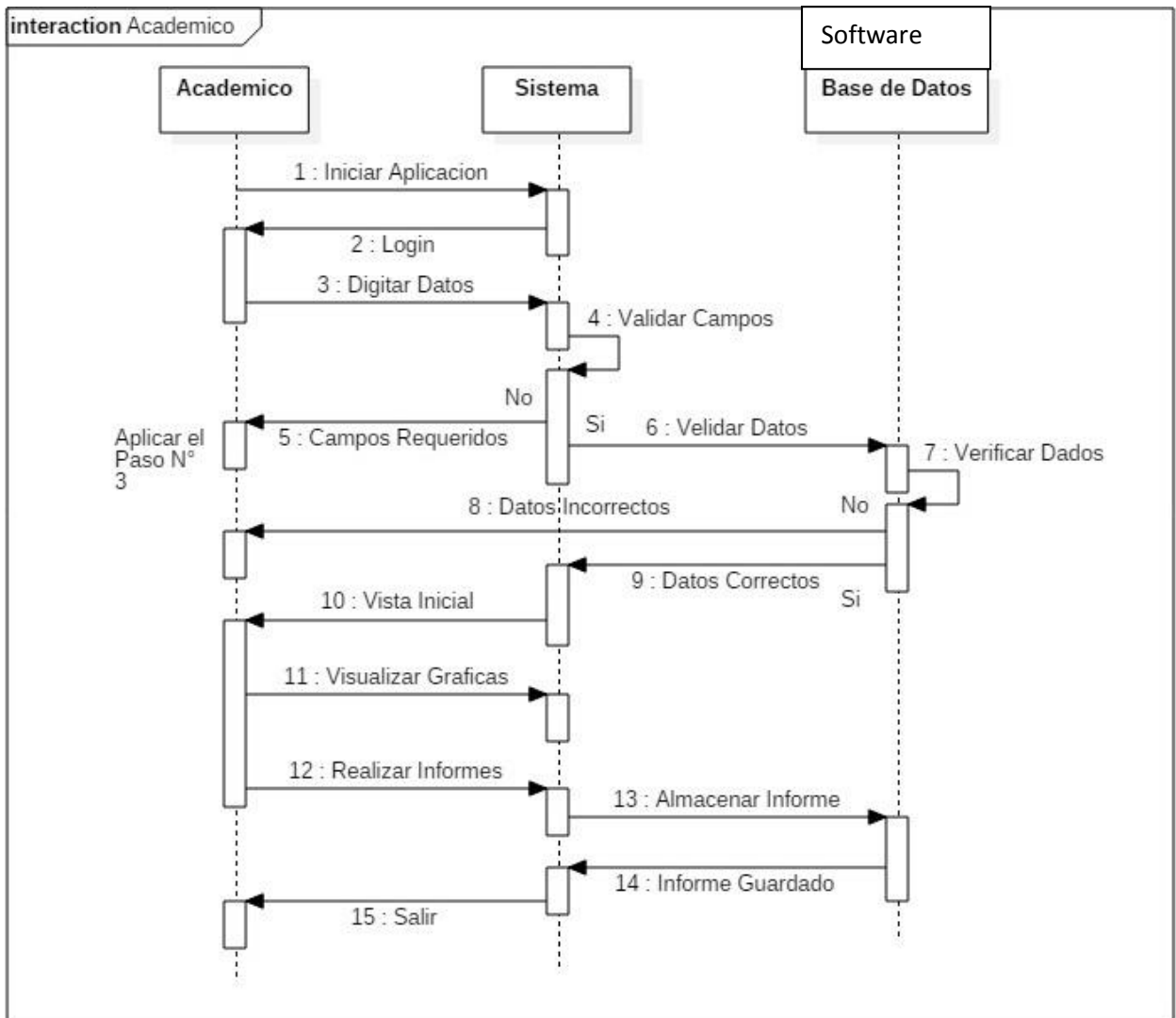


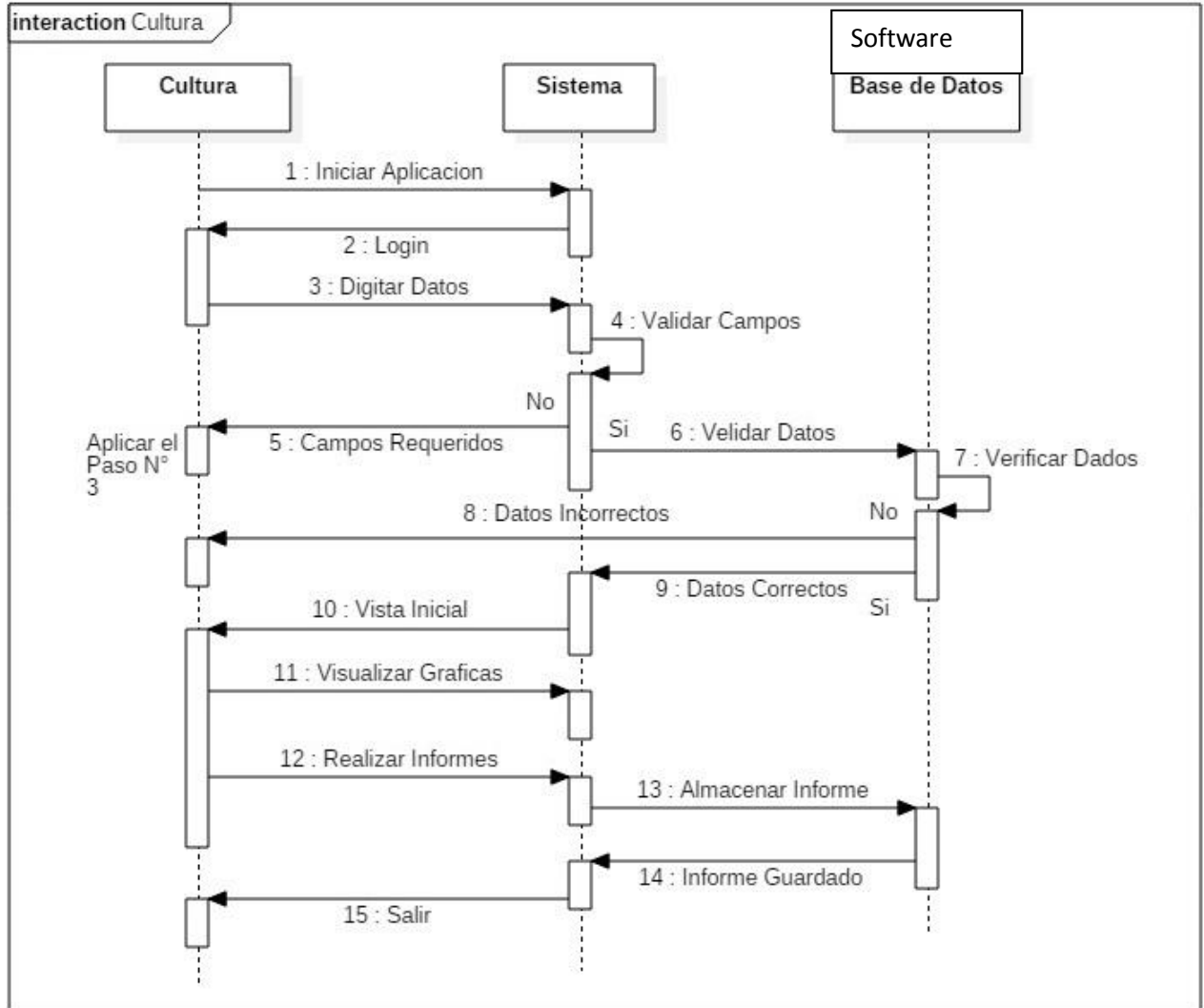
interaction Registrar Estudiante





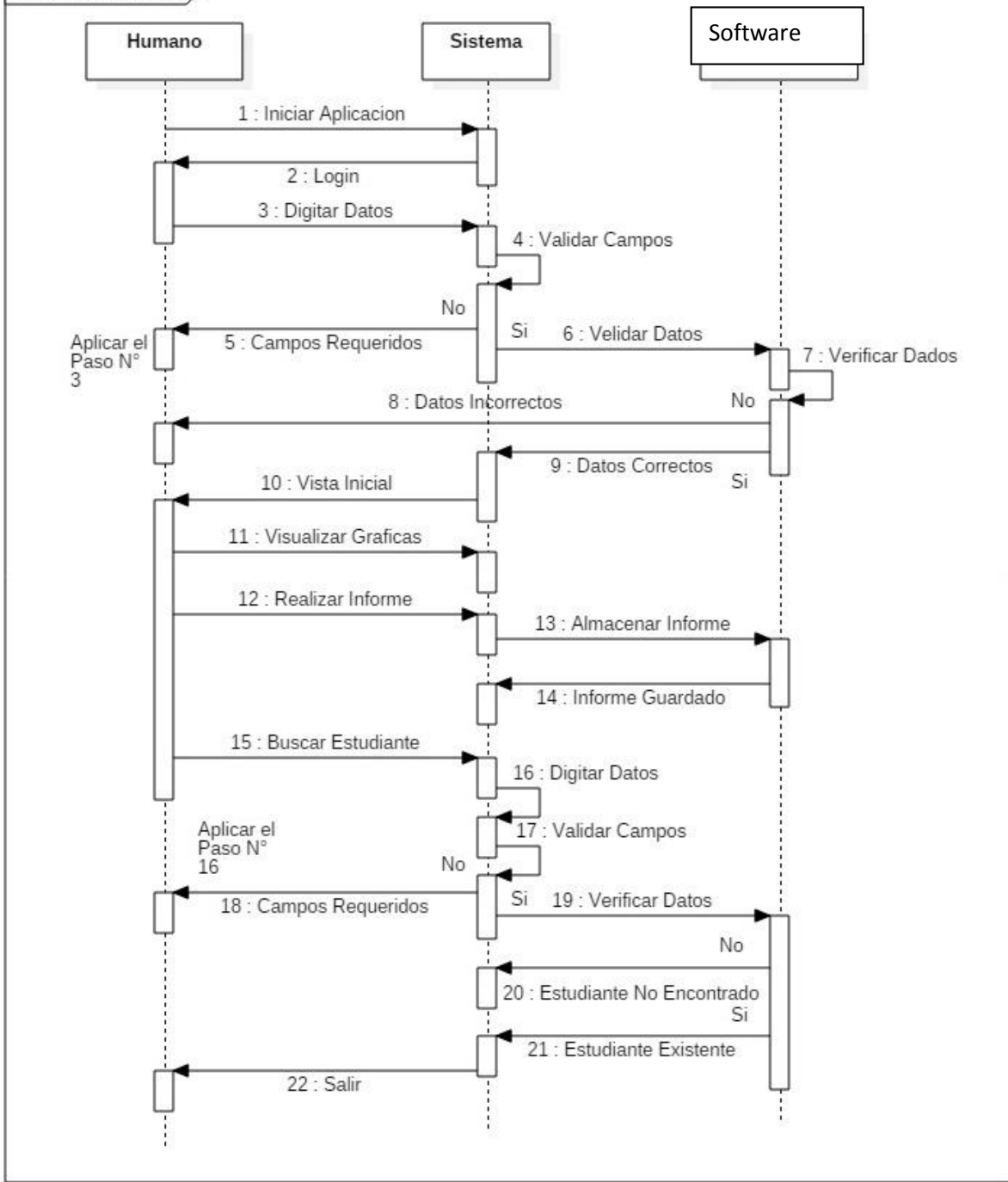
interaction Academico



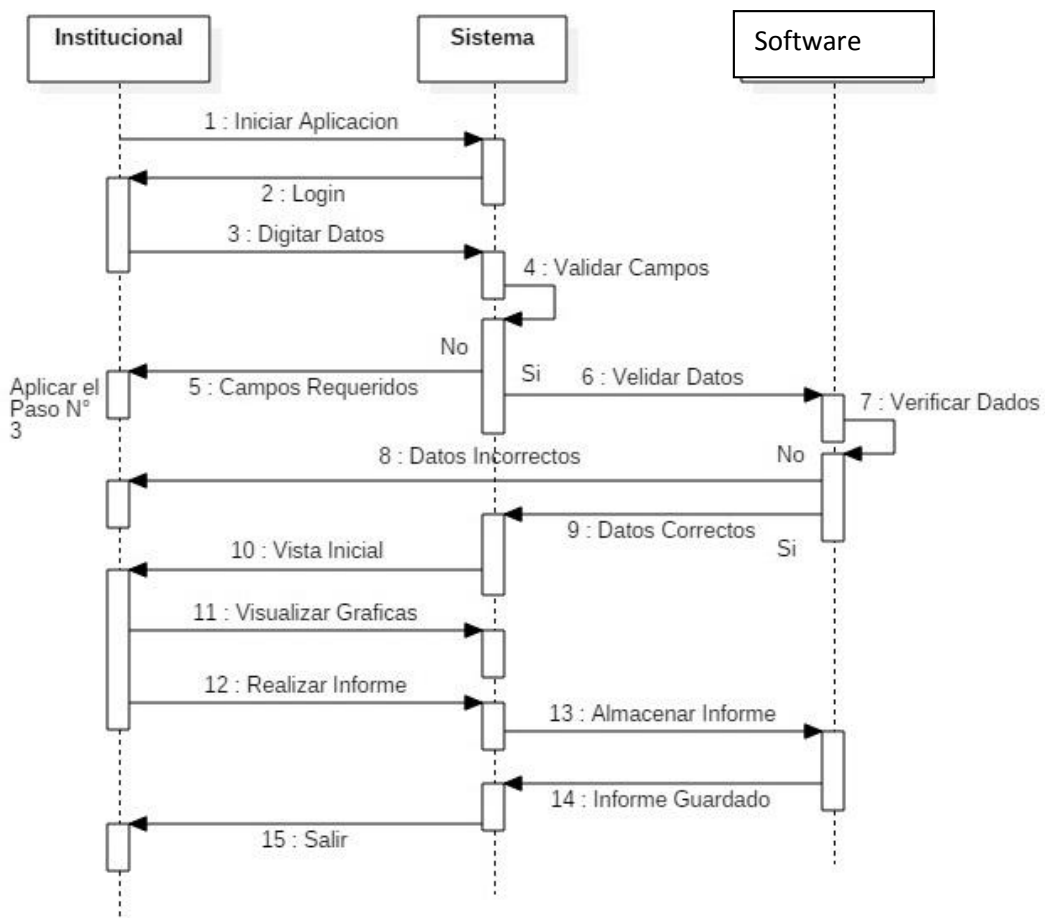




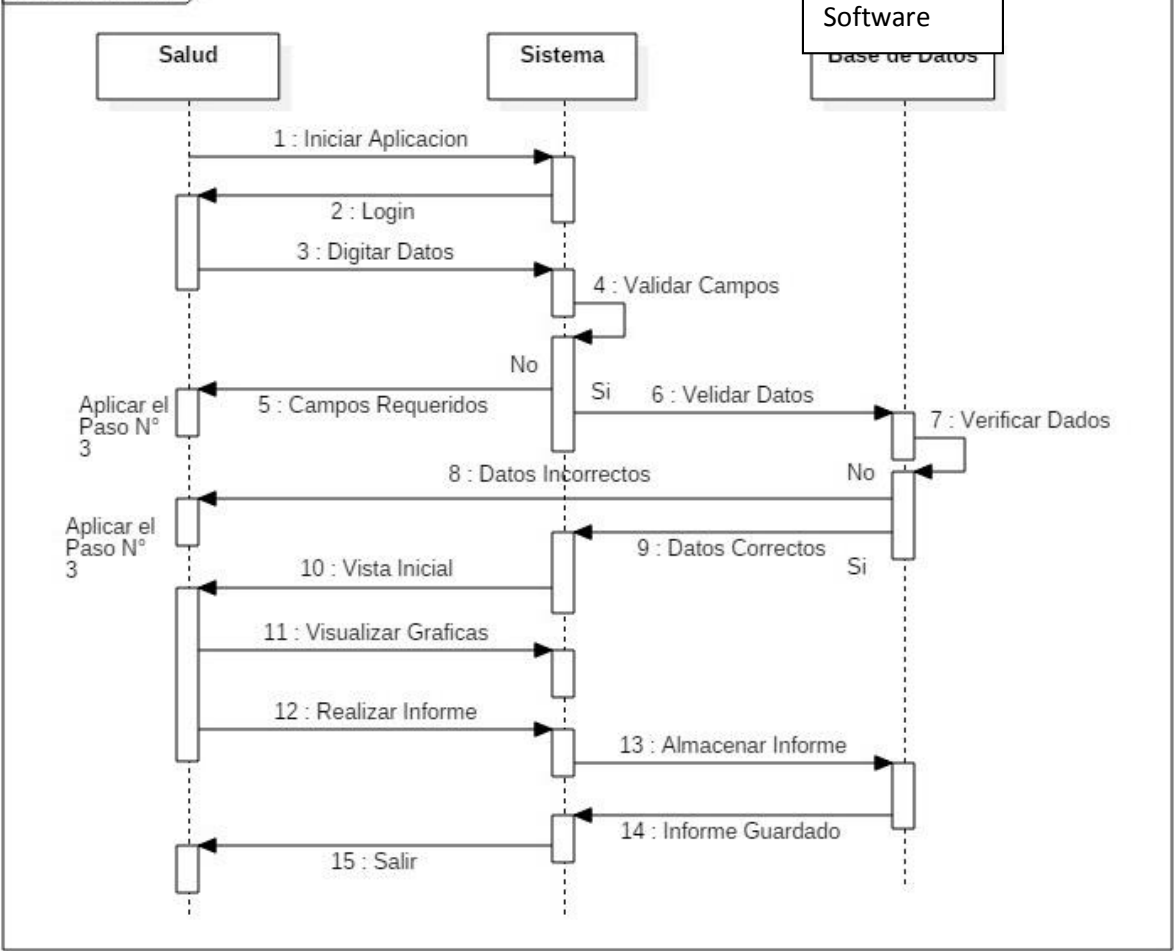
interaction Humano



interaction Institucional



interaction Salud



### 3.1.2 Descripción Caso De Uso

#### ESTUDIANTE

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Registrar Estudiante</b>  |   |
| <b>Autor</b>               | Estudiante   |   |
| <b>Tipo</b>                | Básico   |   |
| <b>Objetivos asociados</b> | El estudiante llenara un pequeño formulario para quedar registrado en la plataforma  |   |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un estudiante solicita registrarse como estudiante |   |
| <b>Precondición</b>        | El estudiante no está registrado en el sistema y tiene su documentación disponible   |   |
| <b>Secuencia</b>           | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
| <b>Normal</b>              | 1  | El estudiante solicita al sistema comenzar el proceso de registrarse  |
|                            | 2  | El sistema le muestra una vista solicitando los siguientes datos del estudiante: Nombre Completo, Nombre de Usuario, Escuela, Código y Contraseña |
|                            | 3  | El estudiante digita los datos requeridos   |
|                            | 4  | El sistema comprueba que los datos solicitados estén correctamente digitados  |
|                            | 5  | El sistema almacena los datos proporcionados, mostrando un mensaje de que los datos se almacenaron con éxito                                      |
| <b>Pos condición</b>       |  |   |

|                            |              |  |
|----------------------------|--------------|--|
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                            | 3            | El sistema detecta que uno de los campos no está relleno, el sistema le muestra al estudiante que un campo está vacío y es necesario |
|                            | 4            | El sistema detecta que el estudiante introdujo un dato mal, el sistema le muestra que uno de los datos está mal digitado             |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>  |
|                            | 4            | 5 segundos   |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |  |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |  |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |  |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Iniciar Sesión</b>   |   |
| <b>Autor</b>               | Estudiante  |   |
| <b>Tipo</b>                | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un estudiante solicita Iniciar Sesión |   |
| <b>Precondición</b>        | El estudiante no ha iniciado sesión para realizar la encuesta   |   |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 1   | El estudiante inicializa la aplicación  |
|                            | 2   | El sistema le muestra la vista solicitando los siguientes datos (Usuario y Contraseña)  |
|                            | 3   | El estudiante digita los datos requeridos   |
|                            | 4   | El sistema valida los campos, verificando los datos y confirmado la existencia del estudiante, mostrándole la encuesta a realizar       |
| <b>Post Condición</b>      |   |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 3   | El sistema detecta que uno de los campos está mal digitado o está vacío mostrándole un mensaje que los campos son necesario             |
|                            | 4   | El sistema detecta que los datos digitados no existen o están mal digitados, mostrándole al estudiante la vista de registrar estudiante |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4   | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día  |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta  |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno   |   |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Realizar Encuesta</b>  |   |
| <b>Autor</b>            | Estudiante  |   |
| <b>Tipo</b>             | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el estudiante va a realizar la encuesta |   |
| <b>Precondición</b>     | El estudiante no realizado la encuesta y es obligatoria realizarla  |   |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                         | 1   | El estudiante digita sus datos en la vista de inicia sesión   |
|                         | 2   | El sistema valida y confirma los datos del estudiante   |
|                         | 3   | El sistema muestra la encuesta a realizar solicitando los siguientes datos del estudiante: Información Personal, Información Familiar, Información Económica, entre otros   |
|                         | 4   | El estudiante realiza la encuesta digitando toda la información que se le solicita el formulario  |
|                         | 5   | sistema confirma que los datos solicitados sean correctos y que ningún campo este vacío, almacena los datos en la base de datos, mostrándole un mensaje al estudiante de que realizo con éxito la encuesta y el sistema cierra la sesión del estudiante |
| <b>Post Condición</b>   |   |   |
| <b>Excepciones</b>      | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                         | 4   | El sistema detecta que algunos campos del formulario no se han rellenado, el sistema le muestra al estudiante que dicho campo es necesario  |

|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
|                            | 5            | El sistema detecta que el estudiante ya realizo la encuesta mostrándole un mensaje que ya realizo la encuesta |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4            | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |   |



|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Cerrar Sesión</b>   |  |
| <b>Autor</b>               | Estudiante   |  |
| <b>Tipo</b>                | Básico   |  |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un estudiante solicita cerrar Sesión |  |
| <b>Precondición</b>        | El estudiante debe guardar la encuesta para poder cerrar sesión  |  |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                            | 1  | El estudiante oprime la opción cerrar sesión                           |
|                            | 2  | El sistema le muestra un mensaje al estudiante si quiere cerrar sesión |
|                            | 3  | El estudiante selecciona la opción "SI" para salir de la plataforma    |
| <b>Post Condición</b>      |  |  |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                            | 3  | El sistema cierra sesión del estudiante                                |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>  |
|                            | 4  | 5 segundos   |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día   |  |
| <b>Estabilidad</b>         | alta   |  |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno  |  |

## DIRECTOR

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Iniciar Sesión</b>   |   |
| <b>Autor</b>               | Director  |   |
| <b>Tipo</b>                | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un el director inicie sesión  |   |
| <b>Precondición</b>        | El director deberá iniciar sesión para ver cómo está estructurada la encuesta en el sistema, verificar que usuario hizo o no hizo su informe y crear los usuarios de las diferentes áreas administrativas |   |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 1   | El director inicia la aplicación  |
|                            | 2   | El sistema le muestra una vista de login solicitando (Usuario y Contraseña)   |
|                            | 3   | El director digita sus datos  |
|                            | 4   | El sistema valida los campos, verificando los datos, confirmado la existencia del director y mostrándole la vista inicial |
| <b>Post Condición</b>      |   |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 3   | El sistema detecta que los datos digitas están errados  |
|                            | 4   | El sistema detecta que algunos de los campos están vacío, mostrado le un mensaje de que dicho campo es necesario          |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4   | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día  |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta  |   |

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Crear Usuario</b>   |   |
| <b>Autor</b>            | Director   |   |
| <b>Tipo</b>             | Básico   |   |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un el director inicie sesión   |   |
| <b>Precondición</b>     | El director ver la encuesta cada vez que se le haga una nueva estructuración y para programar la fecha y la hora de la encuesta a realizar los estudiantes |   |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
|                         | 1  | El director iniciar sesión  |
|                         | 2  | El sistema le muestra una vista donde sale el listado de todos los usuarios creados   |
|                         | 3  | El director selecciona la opción de crear usuario   |
|                         | 4  | El sistema le muestra una vista donde tiene que agregar (el tipo de usuario, N° de identificación, Nombre Completo, correo, usuario, contraseña y disciplina) |
|                         | 5  | El sistema comprueba que los campos estén llenos, mostrando un mensaje de que el usuario se creó con éxito  |
|                         | 6  | El sistema almacena los datos comprobando que el usuario éxito o no éxito en base de datos  |
| <b>Post Condición</b>   |  |   |
| <b>Excepciones</b>      | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
|                         | 5  | El sistema detecta que unos de los campos del formulario esta vacío, mostrándole al usuario un mensaje de que dicho campo es necesario                        |

|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
|                            | 6            | El sistema detecta que el usuario ya está creado mostrándole al usuario un mensaje de que este usuario ya éxito |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4            | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |   |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Crear Categoría</b>   |  |
| <b>Autor</b>            | Director   |  |
| <b>Tipo</b>             | Básico   |  |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un el director genere el informe |  |
| <b>Precondición</b>     | El director deberá revisar que usuarios realizo su informe para poder generar el informe final                         |  |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                         | 1  | El Director iniciar sesión   |
|                         | 2  | El Director selecciona la opción categoría de pregunta   |
|                         | 3  | El sistema le muestra una vista donde están creadas las categorías de las preguntas del formulario |
|                         | 4  | El Director selecciona la opción de crear nueva categoría  |
|                         | 5  | Donde el sistema le muestra una vista del nombre de la nueva categoría                             |

|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
|                            | 6            | Donde el Director crea la nueva categoría y la guarda en base de dato   |
| <b>Post Condición</b>      |              |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
|                            | 6            | El sistema detecta que el campo de crear categoría esta vacío y le muestra un mensaje al Director que este campo es necesario |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4            | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |   |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Preguntas</b>  |  |
| <b>Autor</b>            | Director  |  |
| <b>Tipo</b>             | Básico  |  |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el director cree los usuarios administrativos                   |  |
| <b>Precondición</b>     | El director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |  |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>  |
|                         | 1   | El director iniciar sesión   |
|                         | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción preguntas |
|                         | 3   | El sistema le muestra una vista donde se han creado las preguntas                        |
|                         | 4   | El director selecciona la opción nuevo donde se crearan las nuevas preguntas             |

|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
|                            | 5            | El sistema le muestra una vista donde tiene que llenar el formulario  |
|                            | 6            | El director digita los datos para crear la nueva pregunta   |
| <b>Post Condición</b>      |              |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
|                            | 6            | El sistema detecta que un campo está vacío mostrando le al director un mensaje de que este campo es necesario |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4            | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |   |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Disciplina</b>   |   |
| <b>Autor</b>               | Director  |   |
| <b>Tipo</b>                | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el director cree los usuarios administrativos                   |   |
| <b>Precondición</b>        | El director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |   |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 1   | El director iniciar sesión  |
|                            | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción disciplina                     |
|                            | 3   | El sistema le muestra una vista donde se han creado las disciplina  |
|                            | 4   | El director selecciona la opción nuevo donde se crearan las nuevas disciplina                                 |
|                            | 5   | El sistema le muestra una vista donde tiene que colocar el nombre de la nueva disciplina                      |
|                            | 6   | El director crea la una disciplina y la almacena en la base de datos  |
| <b>Post Condición</b>      |   |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 6   | El sistema detecta que el campo esta vacío y el muestra un mensaje al director de que este campo es necesario |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4   | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día  |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta  |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno   |   |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Indicador</b>  |   |
| <b>Autor</b>               | Director  |   |
| <b>Tipo</b>                | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el Director cree los usuarios administrativos                   |   |
| <b>Precondición</b>        | El Director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |   |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 1   | El director iniciar sesión  |
|                            | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción indicador                    |
|                            | 3   | El sistema le muestra una vista donde se pueden buscar los indicadores                                      |
|                            | 4   | El director selecciona la opción buscar indicador   |
|                            | 5   | Donde el sistema le muestra una vista donde sean creado todos los indicadores                               |
|                            | 6   | Donde el director selecciona un indicador y sistema le muestra una vista donde se puede editar el indicador |
| <b>Post Condición</b>      |   |   |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                            | 6   | El sistema guarda las modificaciones en base de datos   |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>   | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4   | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día  |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta  |   |



|                    |         |
|--------------------|---------|
| <b>Comentarios</b> | Ninguno |
|--------------------|---------|

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Notas</b>  |  |
| <b>Autor</b>            | Director  |  |
| <b>Tipo</b>             | Básico  |  |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando Director cree los usuarios administrativos                      |  |
| <b>Precondición</b>     | El Director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |  |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>  |
|                         | 1   | El director iniciar sesión   |
|                         | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción notas   |
|                         | 3   | El sistema le muestra al director una opción de buscar notas y selecciona la opción  |
|                         | 4   | El sistema le muestra una vista donde están los estudiantes registrados para ingresarle la nota  |
|                         | 5   | El director al selecciona un estudiante, le sistema le muestra una vista donde están las notas ingresadas y una gráfica de regresión lineal de los promedios |
| <b>Post Condición</b>   |   |  |

|                            |              |                       |
|----------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>         |
|                            |              |                       |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b> |
|                            | 4            | 5 segundos            |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |                       |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |                       |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |                       |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Configuraciones</b>  |  |
| <b>Autor</b>            | Director  |  |
| <b>Tipo</b>             | Básico  |  |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el Director cree los usuarios administrativos                   |  |
| <b>Precondición</b>     | El Director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |  |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>  |
|                         | 1   | El director iniciar sesión   |
|                         | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción configuraciones |
|                         | 3   | El sistema le muestra una vista donde se configurar el periodo y el año                        |
|                         | 4   | El director al configurar el periodo y el año lo guarda en base de datos                       |
| <b>Post Condición</b>   |   |  |

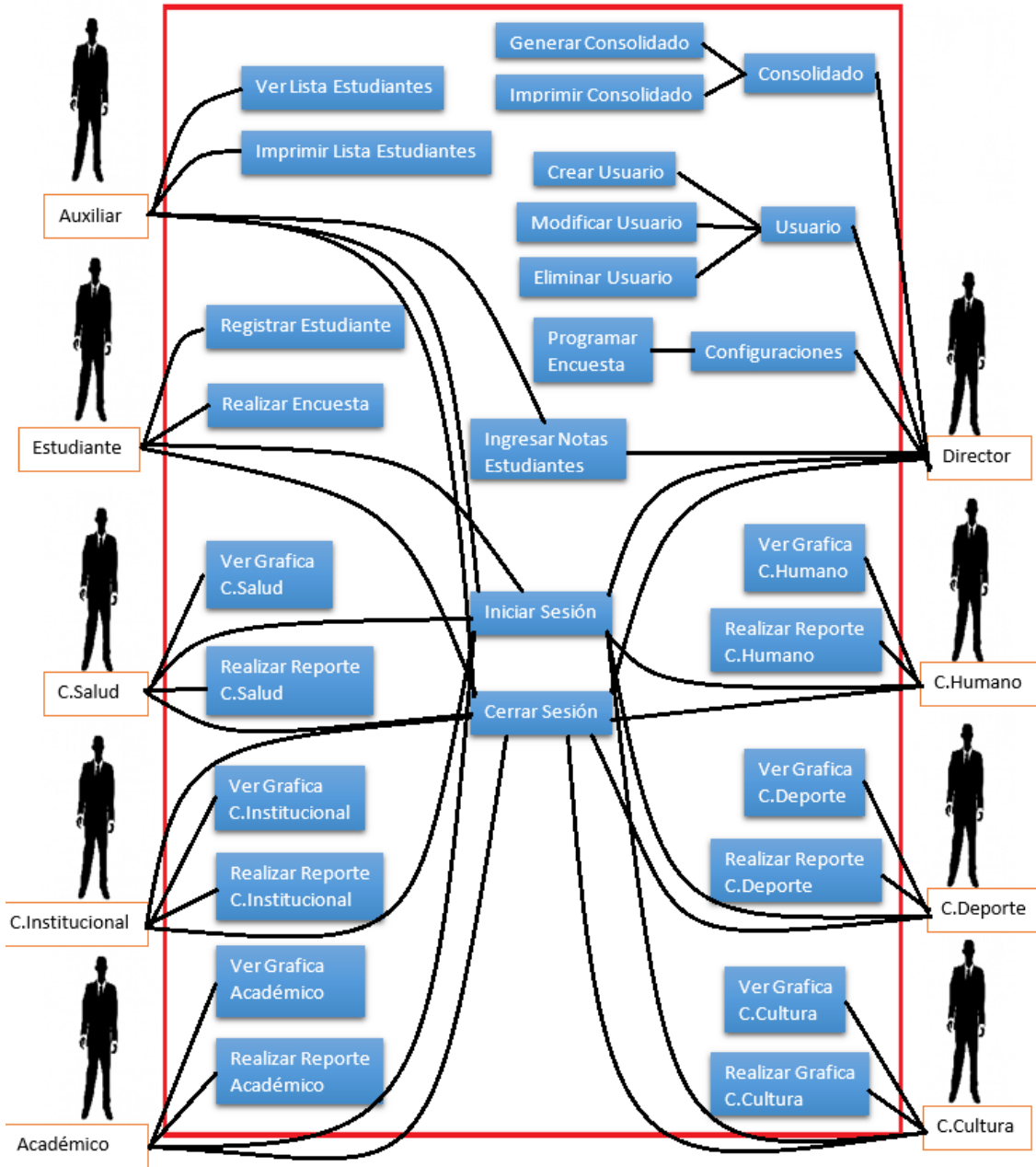
|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>   |
|                            | 4            | El sistema verifica que los campos estén bien configurados y los almacena en base de dato |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>   |
|                            | 4            | 5 segundos  |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |   |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |   |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |   |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| <b>Caso de Uso</b>      | <b>Reporte</b>  |   |
| <b>Autor</b>            | Director  |   |
| <b>Tipo</b>             | Básico  |   |
| <b>Descripción</b>      | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el director cree los usuarios administrativos                   |   |
| <b>Precondición</b>     | El director deberá crear los usuarios para que hagan sus análisis de la encuesta que van a realizar los estudiantes y poder realizar el informe final |   |
| <b>Secuencia Normal</b> | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                         | 1   | El director iniciar sesión  |
|                         | 2   | El sistema le muestra al director una vista inicial donde selecciona la opción consolidado                          |
|                         | 3   | Donde el sistema le muestre una vista donde los análisis de los coordinadores que realizado y que no se han enviado |
| <b>Post Condición</b>   |   |   |
| <b>Excepciones</b>      | <b>Paso</b>   | <b>Acción</b>   |
|                         |   |   |

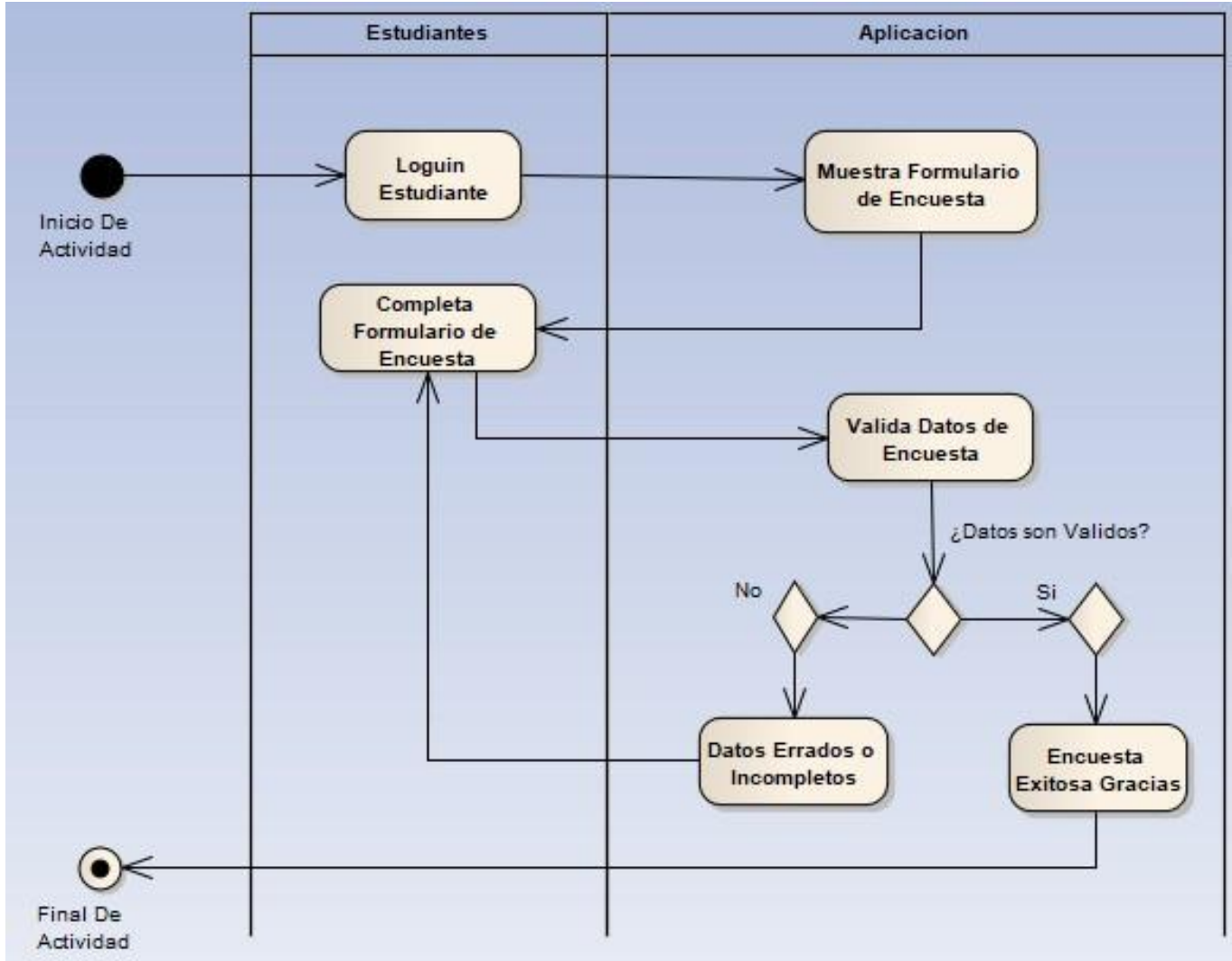
|                            |              |                       |
|----------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b> |
|                            | 4            | 5 segundos            |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día |                       |
| <b>Estabilidad</b>         | alta         |                       |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno      |                       |

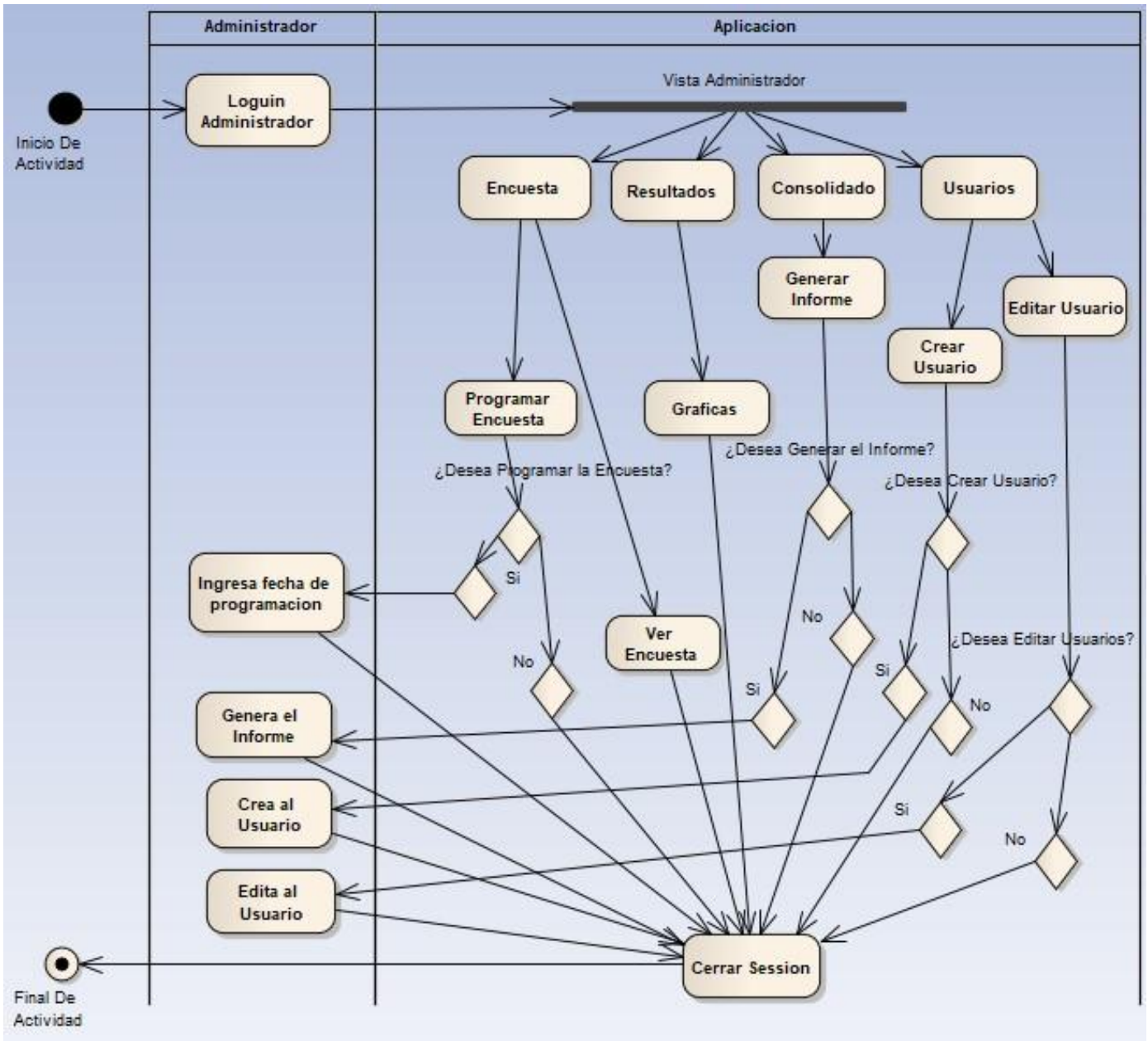
|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Caso de Uso</b>         | <b>Cerrar Sesión</b>   |  |
| <b>Autor</b>               | Director   |  |
| <b>Tipo</b>                | Básico   |  |
| <b>Descripción</b>         | El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando un Director solicita cerrar Sesión |  |
| <b>Precondición</b>        | El Director debe guardar la encuesta para poder cerrar sesión  |  |
| <b>Secuencia Normal</b>    | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                            | 1  | El Director oprime la opción cerrar sesión                           |
|                            | 2  | El sistema le muestra un mensaje al Director si quiere cerrar sesión |
|                            | 3  | El Director selecciona la opción "SI" para salir de la plataforma    |
| <b>Post Condición</b>      |  |  |
| <b>Excepciones</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Acción</b>  |
|                            | 3  | El sistema cierra sesión del estudiante                              |
| <b>Rendimiento</b>         | <b>Paso</b>  | <b>Cota de tiempo</b>  |
|                            | 4  | 5 segundos   |
| <b>Frecuencia esperada</b> | 10 veces/día   |  |
| <b>Estabilidad</b>         | alta   |  |
| <b>Comentarios</b>         | Ninguno  |  |

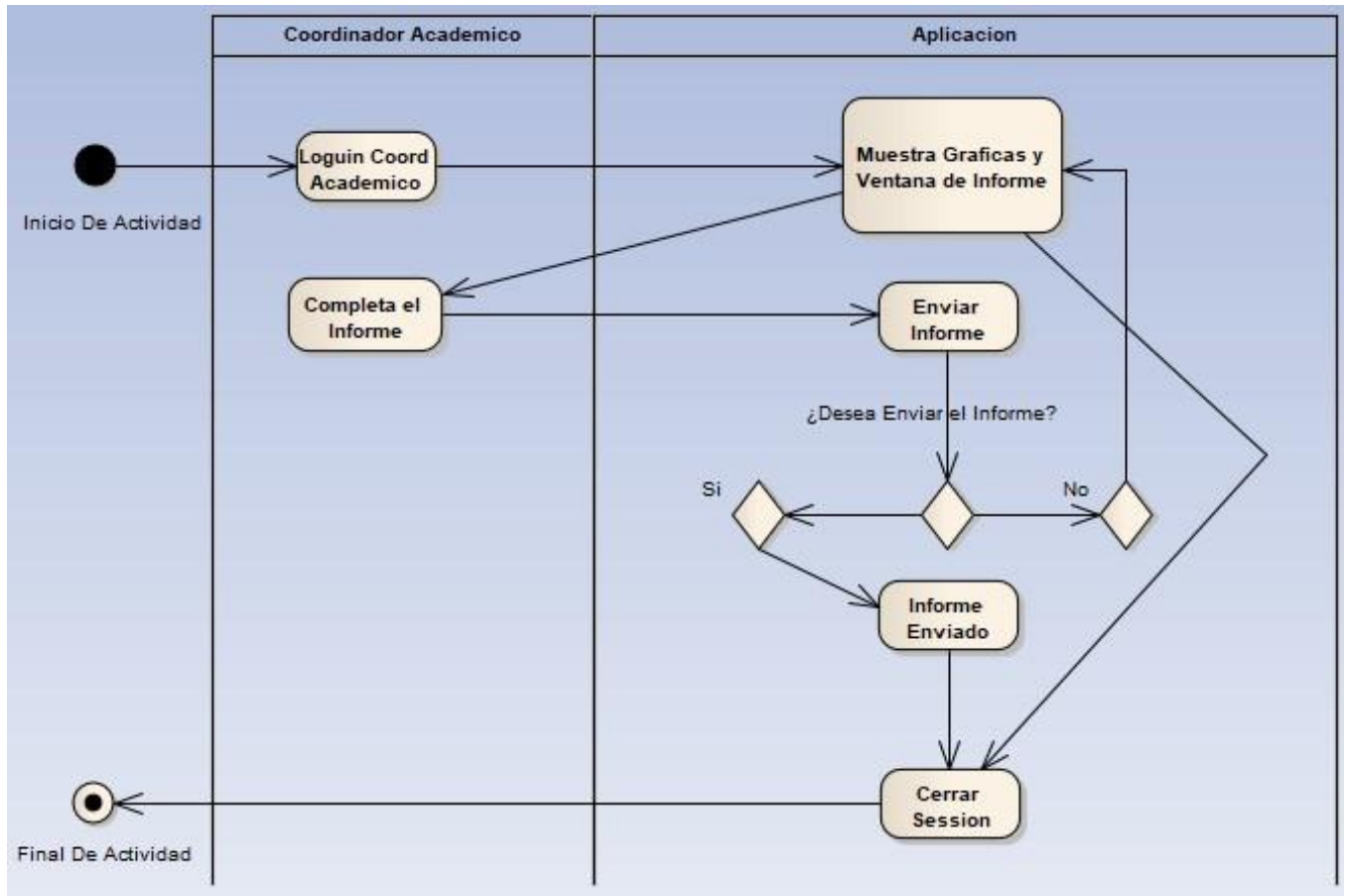
### 3.1.3 Diagrama caso de uso



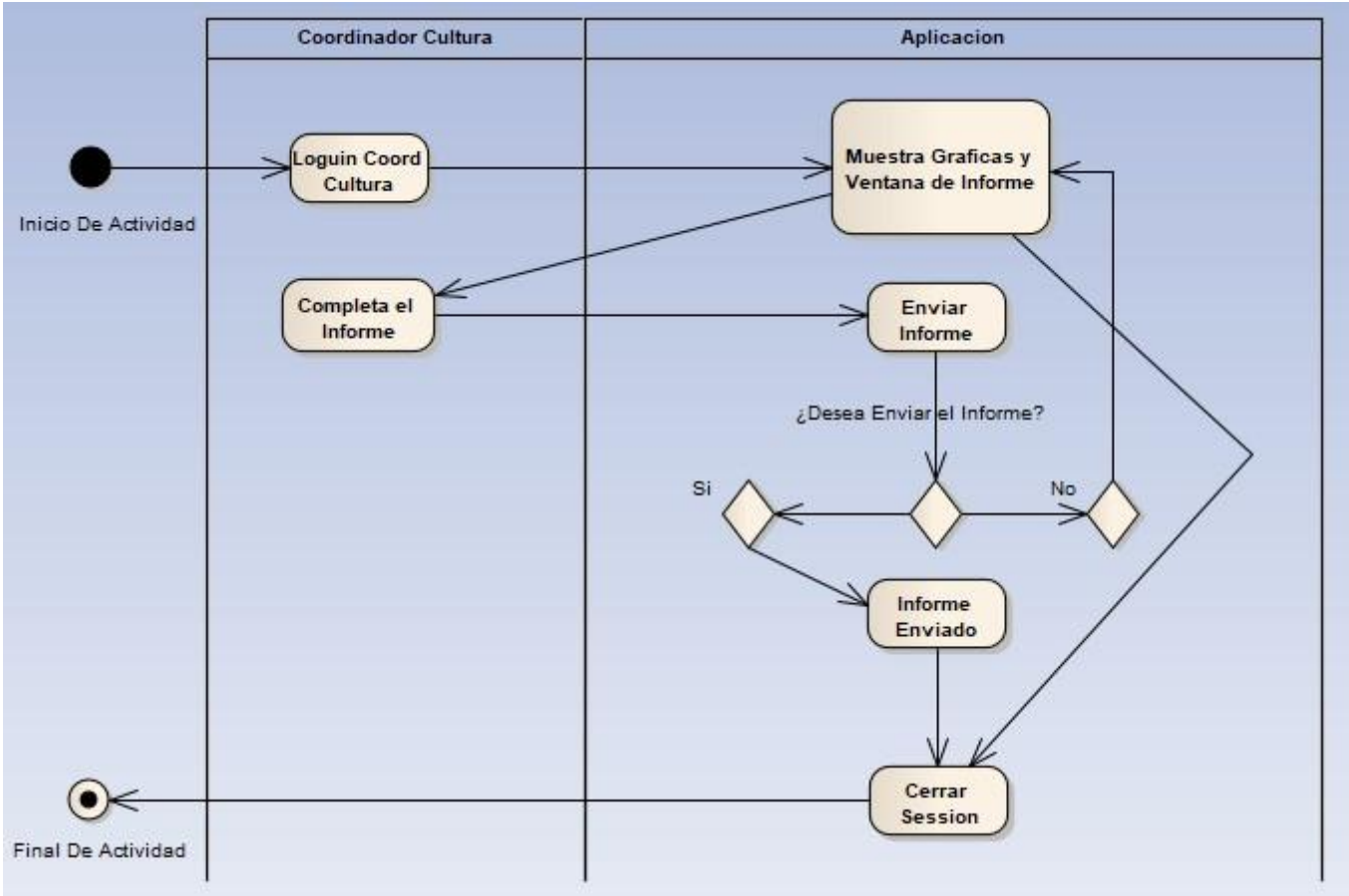
### 3.1.4 Diagrama Actividad

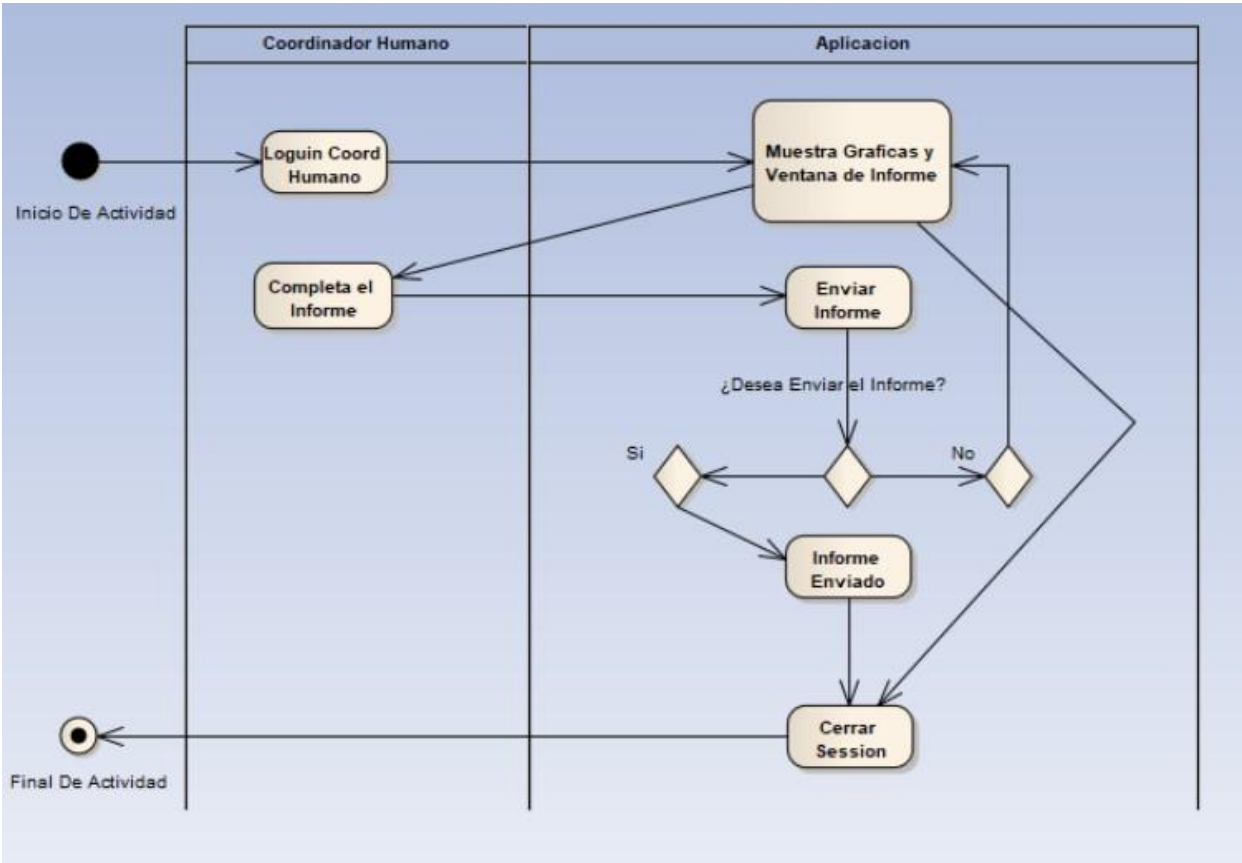


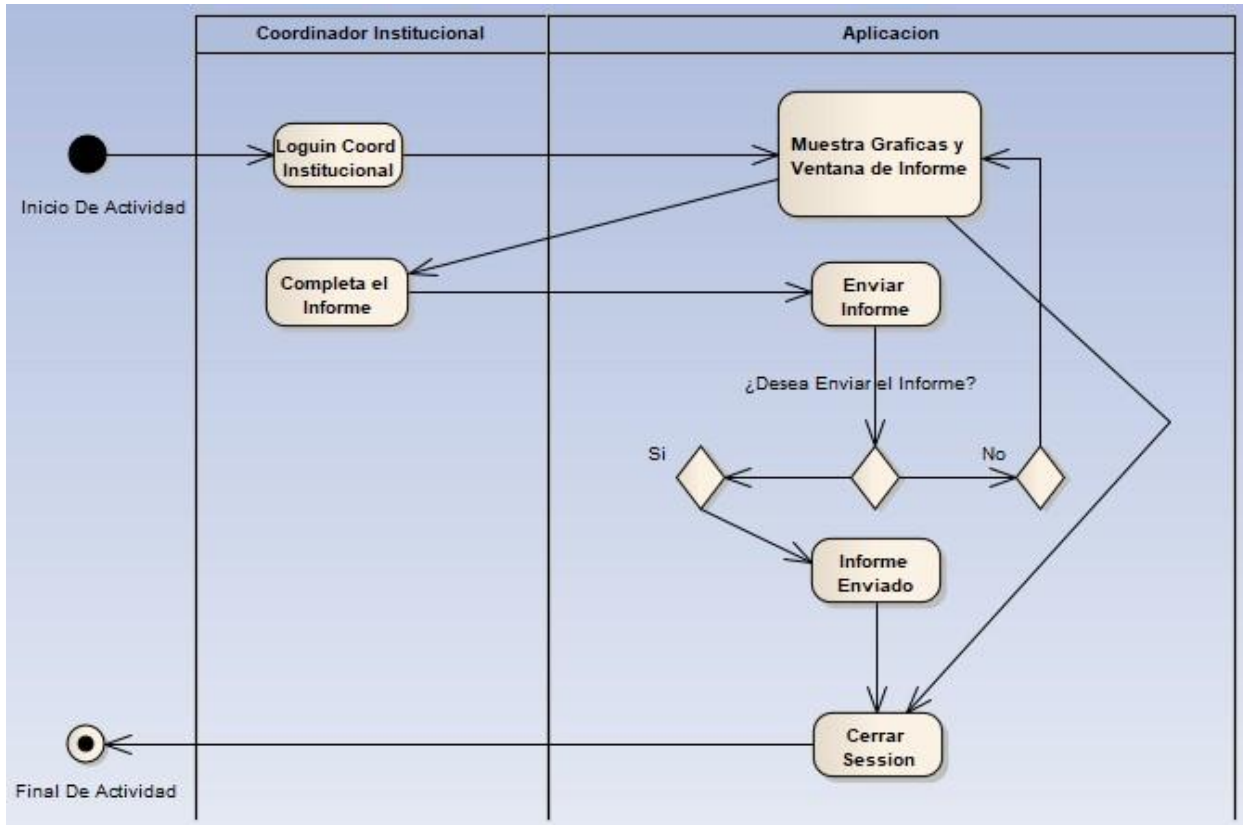












## Login General

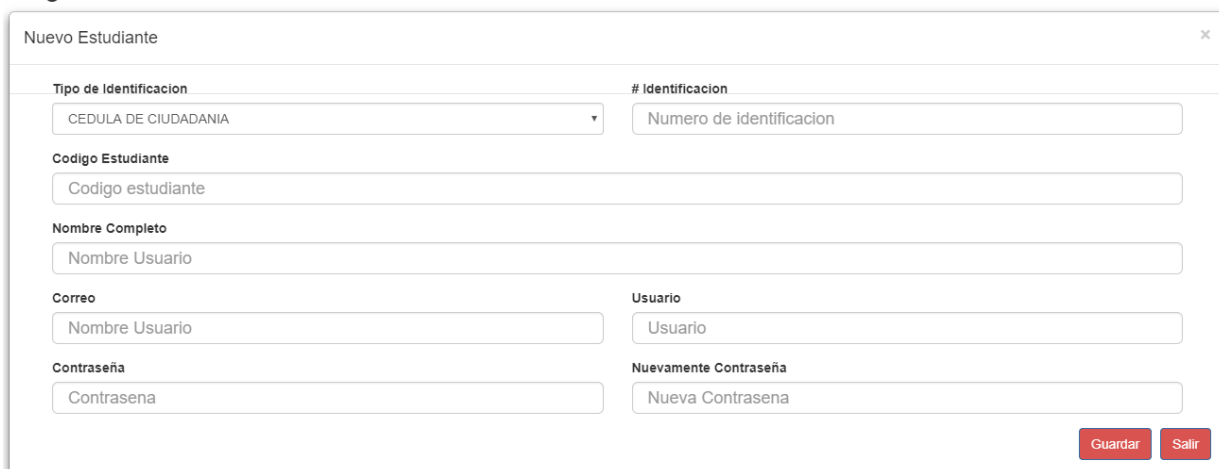
Se loguean estudiantes y administrativos.



The image shows the login page for the Universidad del Sinú. At the top left, there is a logo with a stylized 'S' and the text 'UNIVERSIDAD DEL SINÚ' and 'Elias Bechara Zainúm'. Below this, it says 'Seccional Cartagena'. To the right, the phone number 'PBX: (5) 6810800' is displayed. A banner at the top right says 'Descubre lo grande que eres.' Below the banner, the word 'BIENVENIDO' is centered. Underneath, there are two input fields: 'Nombre de Usuario:' and 'Contraseña:'. Below these fields are two buttons: 'Entrar' and 'Registrarse'.

Registrarse: Formulario de registro estudiantil.

## Registro de Estudiante



The image shows a student registration form titled 'Nuevo Estudiante'. The form has several fields and buttons. The fields are: 'Tipo de Identificacion' (a dropdown menu with 'CEDULA DE CIUDADANIA' selected), '# Identificacion' (a text input field with 'Numero de identificacion' as a placeholder), 'Codigo Estudiante' (a text input field with 'Codigo estudiante' as a placeholder), 'Nombre Completo' (a text input field with 'Nombre Usuario' as a placeholder), 'Correo' (a text input field with 'Nombre Usuario' as a placeholder), 'Usuario' (a text input field with 'Usuario' as a placeholder), 'Contraseña' (a text input field with 'Contraseña' as a placeholder), and 'Nuevamente Contraseña' (a text input field with 'Nueva Contraseña' as a placeholder). At the bottom right, there are two buttons: 'Guardar' and 'Salir'.

Se registra el estudiante para poder loguearse y realizar la encuesta.

Encuesta ▾ FABIOLA MEOLAS FLORES ▾

Encuestas

 **UNIVERSIDAD DEL SINÚ**  
Elias Bechara Zainem  
Seccional Cartagena

PBX: (5) 6810800

Descubre lo grande que eres.

## Encuesta

### 1. INFORMACION PERSONALES

NOMBRE COMPLETO

EDAD

DIRECCION

TELEFONO

CELULAR

LUGAR DE PROCEDENCIA

Encuesta ▾ FABIOLA MEOLAS FLORES ▾

Encuestas NIVERSITARIO:ORIENTACIÓN PSICOLÓGICA

|   |                |
|---|----------------|
| 23. OTROS SERVICIOS                               | 1 Deficiente ▾ |
| 24. GIMNASIO                                      | 1 Deficiente ▾ |
| 21. BIENESTAR UNIVERSITARIO: SALA DE VIDEO JUEGOS | 1 Deficiente ▾ |
| 26. CAFETERÍA                                     | 1 Deficiente ▾ |
| 25. SALA DE VIDEO JUEGOS                          | 1 Deficiente ▾ |
| 27. PRESTAMOS DE ESCENARIOS DEPORTIVOS            | 1 Deficiente ▾ |

### 16 OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

Enviar Encuesta

 **UNIVERSIDAD DEL SINÚ**  
Elias Bechara Zainem  
Seccional Cartagena

Copyright Universidad del sinu-Bienestar © 2017

Despues de que el estudiante se loguea selecciona la opcion **encuesta** y completa el cuestionario dandole al final del mismo la opcion de **enviar encuesta**

Despues de loguearse el **auxiliar** Julio tiene acceso al menu **configuraciones** con las opciones **Notas** y **Usuarios**



En la opcion **Notas** se pregunta por el **estudiante** y se **selecciona** el estudiante para ingresarle el promedio final por semestre.

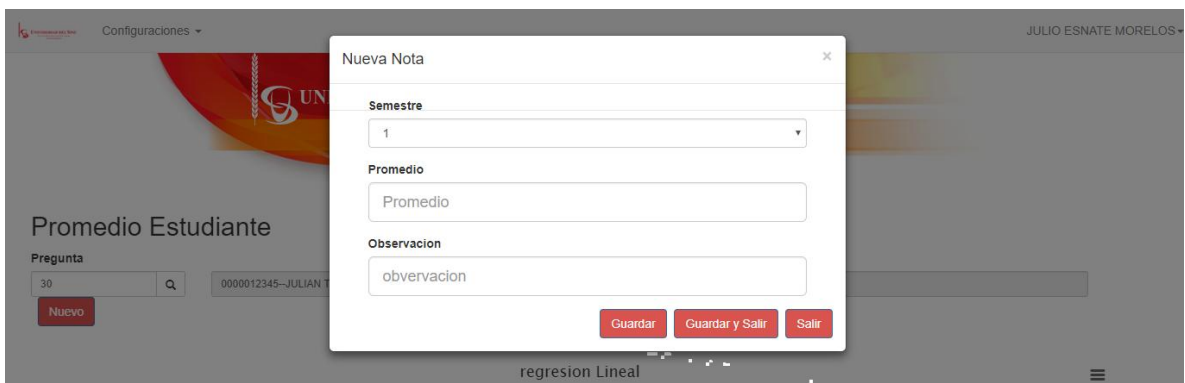


Al **seleccionar** al estudiante se despliega un **menu** donde muestra las siguientes opciones:

**Semestre:** Se digita el semestre del promedio a ingresar.

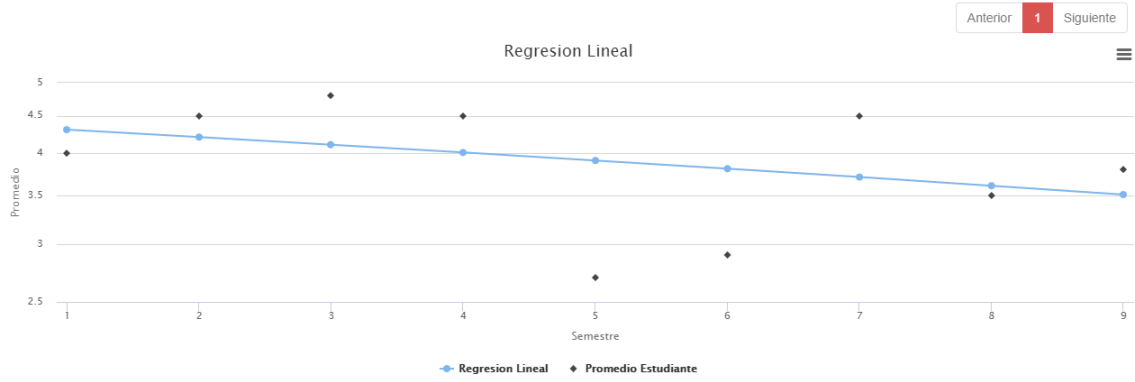
**Promedio:** Se digita el promedio del semestre seleccionado.

**Observacion:** Si hay alguna observacion acerca del semestre.



Despues de ingresar minimo 2 notas el software muestra una grafica donde predice si el estudiante esta en riesgo de desercion estudiantil.

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros



En la opcion Usuarios se puede muestra el listado de los estudiantes que se registraron para realizar la encuesta, se puede exportar a excel e imprimir

Configuraciones - JULIO ESNATE MORELOS -

Notas  
Usuarios

UNIVERSIDAD DEL SINÚ  
Eliás B. Chirra Zúñiga  
PBX: (5) 6810800  
Descubre lo grande que eres.

### Listado De Usuarios

Excel Imprimir

Buscar:

| #  | id | identificacion | name                           | correo                   | user    | nombre     |
|----|----|----------------|--------------------------------|--------------------------|---------|------------|
| 36 |    | 123456789      | JULIAN TORRES CORONADO         | julian@hotmail.com       | torres  | Estudiante |
| 39 |    | 1019004003     | MARIA DEL MAR ARRIETA PUJGAR   | mariefaput17@hotmail.com | marymar | Estudiante |
| 41 |    | 32944308       | MABEL LUZ RIVERA OUTHIERREZ    | mabel@unimsu.com         | mabel   | Estudiante |
| 42 |    | 2147483647     | ANTONIO ALBERTO RIVERA CARREJÓ | antonio@unimsu.com       | antonio | Estudiante |
| 43 |    | 2147483647     | FABIOLA MEOLAS FLORES          | fabiola@unimsu.com       | fabiola | Estudiante |

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Despues de loguearse el **director** (rafa) tiene acceso al menu reporte con las opciones (reporte y configuraciones)



El menu reporte tiene las opciones de (consolidado y resultado) donde consolidado el director visualiza que los coordinadores de las diferentes diciplinas envien su



#### Validar Consolidado

##### Docente HUMANO Disciplina:HUMANO

| # | PREGUNTAS                 | ESTADO  |
|---|---------------------------|---------|
| 1 | ESTADO CIVIL              | ENVIADO |
| 2 | GENERO                    | ENVIADO |
| 3 | LADO DOMINANTE            | ENVIADO |
| 4 | ESTRATO SOCIOECONOMICO    | ENVIADO |
| 5 | MATRICULADO EN LA ESCUELA | ENVIADO |
| 6 | SEMESTRES                 | ENVIADO |

##### Docente DEPORTE Disciplina:DEPORTE

| # | PREGUNTAS  | ESTADO             |
|---|--|--------------------|
| 1 | TIPO DE COLEGIO  | NO ENVIADO         |
| 2 | MODALIDAD DEL COLEGIO  | NO ENVIADO         |
| 3 | ENFASIS DEL COLEGIO  | NO ENVIADO         |
| 4 | HA ESTADO MATRICULADO EN OTRA UNIVERSIDAD?   | NO ENVIADO         |
| 5 | ESTAS BECADO?  | NO ENVIADO         |
| 6 | HA REQUERIDO DE FINANCIACION PARA SUS ESTUDIOS SUPERIORES  | NO ENVIADO         |
| 7 | NIVEL DE DOMINIO DE UNA SEGUNDA LENGUA   | NO ENVIADO         |
| 8 | DE LAS SITUACIONES RELACIONADAS A CONTINUACION ¿CUALES CONSIDERAS QUE AFECTAN O PUEDEN AFECTAR TU RENDIMIENTO ACADEMICO? | NO ENVIADO         |
| 9 | ¿EN QUE AREAS CONSIDERAS QUE PUEDES NECESITAR APOYO ACADEMICO?   | NO ENVIADO         |
|   |  | ESTADO: INCOMPLETO |



Cuando los coordinadores envíen sus análisis de las gráficas el director genero un informe general de los análisis que realizaron todos los coordinadores.



El menu configuracion tiene las opciones de (usuario, notas y configuracion) donde la opcion usuarios muestra el listado de los usuarios creados.

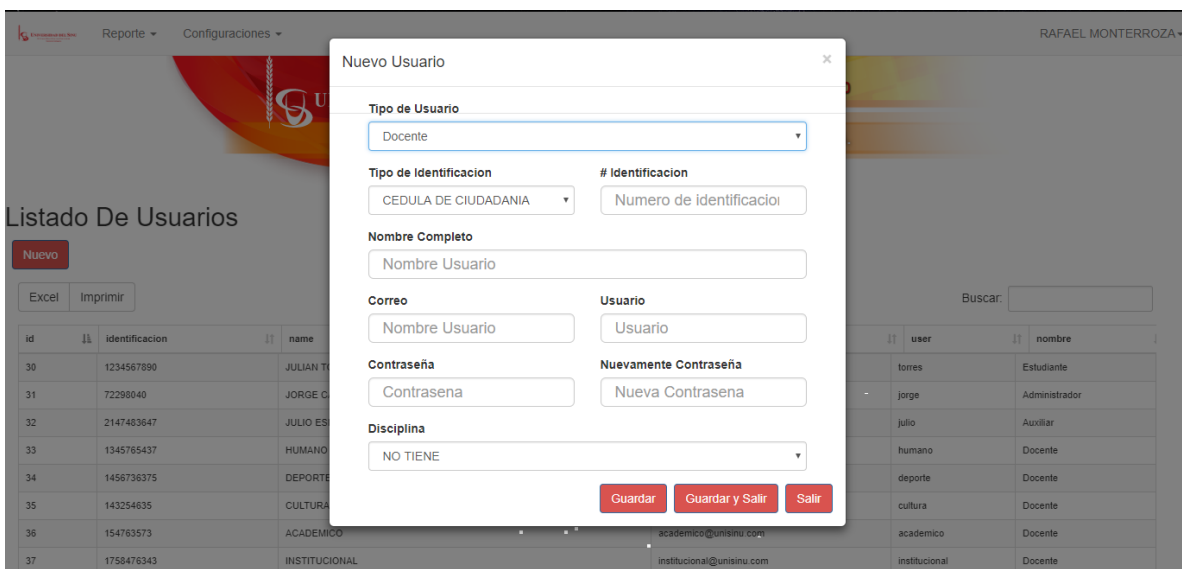


### Listado De Usuarios

Buscar:

| id | identificacion | name                   | correo                     | user          | nombre        |
|----|----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 30 | 1234567890     | JULIAN TORRES CORONADO | julian@hotmail.com         | torres        | Estudiante    |
| 31 | 72298040       | JORGE CARREÑO RIVERA   | jrivera@ingenieros.com     | jorge         | Administrador |
| 32 | 2147483647     | JULIO ESNATE MORELOS   | julio PROFE@ingenieros.com | julio         | Auxiliar      |
| 33 | 1345785437     | HUMANO                 | humano@unisinu.com         | humano        | Docente       |
| 34 | 1456736375     | DEPORTE                | deporte@unisinu.com        | deporte       | Docente       |
| 35 | 143254635      | CULTURA                | cultura@unisinu.com        | cultura       | Docente       |
| 36 | 154763573      | ACADEMICO              | academico@unisinu.com      | academico     | Docente       |
| 37 | 1758476343     | INSTITUCIONAL          | institucional@unisinu.com  | institucional | Docente       |

y crear dichos usuarios donde se despliega un formulario para recolectar su información



En la opción **Notas** se pregunta por el **estudiante** y se **selecciona** el estudiante para ingresarle el promedio final por semestre.

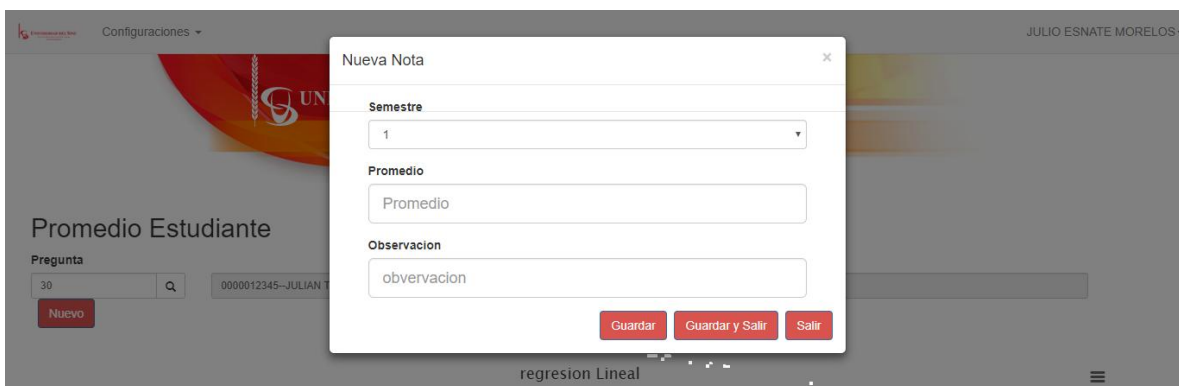


Al **seleccionar** al estudiante se despliega un **menu** donde muestra las siguientes opciones:

**Semestre:** Se digita el semestre del promedio a ingresar.

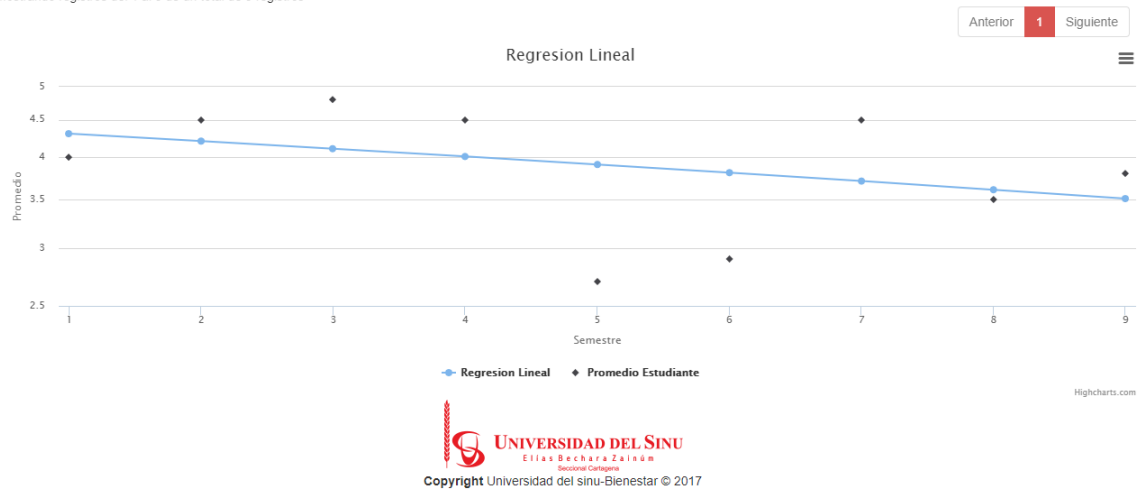
**Promedio:** Se digita el promedio del semestre seleccionado.

**Observacion:** Si hay alguna observacion acerca del semestre.



Despues de ingresar minimo 2 notas el software muestra una grafica donde predice si el estudiante esta en riesgo de desercion.

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros



En la opción configuración se programa la encuesta por periodo y por año.

Configuraciones

Periodo: II

Año: 2017

Guardar Salir

Copyright Universidad del sinu-Bienestar © 2017

Después de Logueados los coordinadores de deportes, cultura, salud, institucional, académico y humano en este caso, seleccionan la opción **grafica** del menú **reporte**.



En la opción grafica encontramos las graficas a analizar de parte de cada disciplina como en este caso podemos ver la disciplina Humano correspondiente al Coordinador de Recursos Humanos

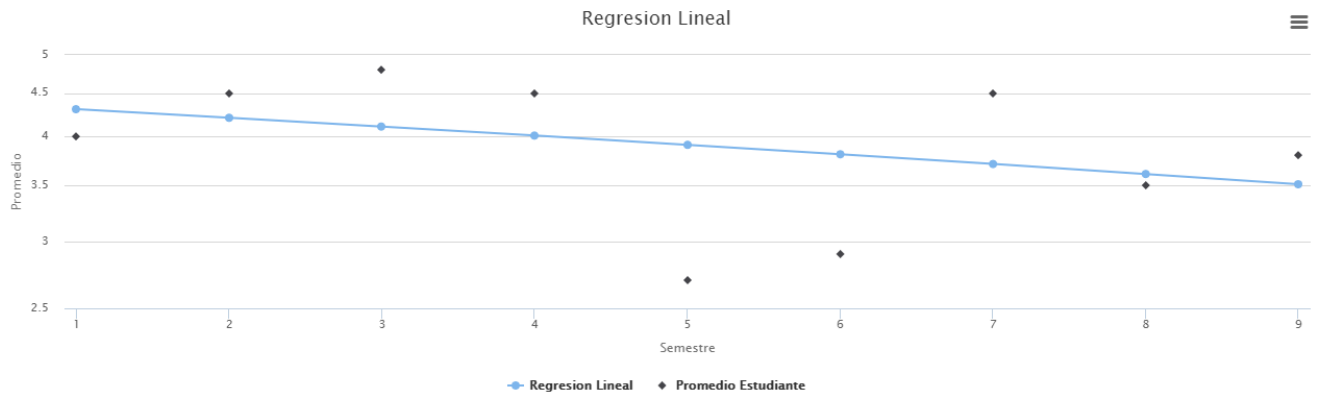


En el anterior grafico podemos ver un cuadro de texto con un análisis en su interior y botón que dice **observación enviada**, las gráficas pueden ser analizadas durante varios días y pueden ser actualizadas o modificadas hasta que se les da la opción de enviar después de realizar el último análisis.

## Resultados

Mostrando registros del 1 al 9 de un total de 9 registros

Anterior **1** Siguiente



En esta imagen podemos ver la gráfica de la regresión lineal hecha al estudiante.

## CONCLUSIÓN

Con este proyecto podemos concluir que la deserción estudiantil se puede controlar en la Universidad del Sinu, ya que se implementó una aplicación web con minería de datos, para mirar el estado en que se encuentran los estudiantes, nuestra aplicación trata de mirar el comportamiento de los estudiantes por medio de una encuesta la cual fue formulada por el departamento de bienestar universitario, dicha encuesta tiene muchas preguntas que se relacionan con cada estudiante, el resultado de la encuesta arroja un resultado que se ve reflejado en un plano cartesiano, dicho plano muestra una línea recta, que puede ser ascendente o descendente, dependiendo como se encuentre la línea dará alerta al departamento de bienestar que es el encargado por el bienestar de los estudiantes la cual es revisada por el departamento de bienestar y ellos hace su proceso profesional.

## REFERENCIAS

Barrios Tous, E. (17 de marzo de 2008). **Al día con las noticias**. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-156471.html>

Guzmán Ruiz Carolina, Duran Muriel Diana, Franco Gallego Jorge. (2009). **Deserción estudiantil en la escuela superior colombiana**. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-254702\\_libro\\_desercion.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articulos-254702_libro_desercion.pdf)

Isaza José Fernando. (27 julio 2011). **Deserción en la educación superior**. Obtenido de <http://www.elespectador.com/opinion/desercion-educacion-superior>

El Espectador Editorial. (3 junio 2009). **Deserción universitaria**. Obtenido de <http://www.elespectador.com/articulo143915-desercion-universitaria>

Corengia Ángela, Pita María, Mesurado Belén, Centeno Ángel. (03 septiembre de 2012). **La predicción de rendimiento académico y deserción en estudiantes universitarios**. Obtenido de [http://revistaliberabit.com/es/revistas/RLE\\_19\\_1\\_la-prediccion-de-rendimiento-academico-y-desercion-en-estudiantes-universitarios.pdf](http://revistaliberabit.com/es/revistas/RLE_19_1_la-prediccion-de-rendimiento-academico-y-desercion-en-estudiantes-universitarios.pdf)

Malagon Escobar Luz, Calderon Cañon Cesar, Soto Hernandez Edwin. (2006). **Estudio de la deserción estudiantil de los programas de pregrado de la universidad de los llanos**. Obtenido de [http://documentacion.unillanos.edu.co/index.php/centro-de-documentacion/doc\\_view/33-estudio-de-la-desercion-estudiantil-de-los-programas-de-pregrado-de-la-universidad-de-los-llanos.html](http://documentacion.unillanos.edu.co/index.php/centro-de-documentacion/doc_view/33-estudio-de-la-desercion-estudiantil-de-los-programas-de-pregrado-de-la-universidad-de-los-llanos.html)

**“Introducción a la Minería de Datos”** José Hernández Orallo, M.José Ramírez Quintana, Cèsar Ferri Ramírez Editorial Pearson, 2004. ISBN: 84 205 4091 9