

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Ingeniería en Computación

Proyecto terminal de Ing. En Computación

Simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras

Alumnos:

Argenis de la Cruz Santiago	204200298
Jonathan Trujillo Ortiz	204205523

Trimestre: 11O

Asesores:

Víctor Gómez Quintero	N. Económico 28979
Silvia González Brambila	N. Económico 17204

Índice

Índice de figuras	3
Índice de tablas	4
Capítulo 1. Descripción del proyecto	5
1.1 Contenido del CD	6
Capítulo 2. Introducción	7
2.1 Objetivo general	8
2.2 Objetivos particulares	8
2.3 Antecedentes	8
2.4 Justificación.....	10
Capítulo 3. Metodología de desarrollo	13
3.1 Descripción técnica	13
3.2 Bloques del sistema	18
3.3 Especificaciones técnicas.....	20
3.4 Recursos para el desarrollo.....	21
Capítulo 4. Desarrollo del sistema	22
4.1 Diseño de la aplicación.....	22
4.2 Descripción de los módulos	23
4.3 Lógica del funcionamiento del sistema (pseudocódigo).....	36
4.3.1 Diagramas de casos de uso	40
4.3.2 Diagramas de secuencia del sistema	53
4.3.3 Diagrama de clases	67
4.4 Estructura de la base de datos	75
4.5 Diseño de la interfaz gráfica	81
Capítulo 5. Marco de referencia para los casos de uso del simulador financiero ...	91
5.1 Capitalización simple.....	91
5.2 Mercados cambiarios	93
5.3 Tipos de preguntas.....	95
5.4 Diseño y aplicación de un caso de uso.....	102
Capítulo 6. Resultados obtenidos	107
Conclusiones	110
Glosario	113
Referencias electrónicas y bibliográficas	115

Índice de figuras

Figura 1. Portal de fxTrade de OANDA.....	10
Figura 2. Sitio de Blackboard	12
Figura 3. Autenticación	14
Figura 4. Formulario de registro	14
Figura 5. Creación de cuenta profesor.....	15
Figura 6. Entorno del usuario profesor.....	15
Figura 7. Entorno del usuario alumno	16
Figura 8. Desempeño del alumno	16
Figura 9. Indicadores financieros	17
Figura 10. Entorno del usuario administrador	17
Figura 11. Bloques del sistema	18
Figura 12. Escenarios de usuarios.....	19
Figura 13. Modelo de 3 capas del simulador financiero.....	22
Figura 14. Módulos del sistema.....	24
Figura 15. Diagrama de interacción de acciones - Gestión de usuarios.....	26
Figura 16. Diagrama de interacción de acciones – Autenticación	28
Figura 17. Diagrama de interacción de acciones – Generación de escenarios.....	30
Figura 18. Diagrama de interacción de acciones – Evaluador de decisiones	31
Figura 19. Diagrama de interacción de acciones – Generador de resultados.....	33
Figura 20. Diagrama de interacción de acciones – Gestión de preguntas	35
Figura 21. Caso de uso para el registro de un nuevo alumno	40
Figura 22. Caso de uso para el registro de un nuevo profesor.....	41
Figura 23. Caso de uso para autenticar a un usuario	42
Figura 24. Caso de uso para agregar preguntas al sistema	43
Figura 25. Caso de uso para crear materias y grupos en el simulador	44
Figura 26. Caso de uso para modificar datos de profesores	45
Figura 27. Caso de uso para asignación de grupos	46
Figura 28. Caso de uso para modificar datos de un alumno	47
Figura 29. Caso de uso para consultar desempeño de un alumno	48
Figura 30. Caso de uso para asignar calificación al desempeño de un alumno.....	49
Figura 31. Caso de uso para iniciar cuestionario	50
Figura 32. Caso de uso para consultar indicadores financieros.	51
Figura 33. Caso de uso para consultar glosario de términos.....	52
Figura 34. Diagrama de secuencia para registrar nuevo alumno	53
Figura 35. Diagrama de secuencia para registrar nuevo profesor.....	54
Figura 36. Diagrama de secuencia para modificar datos de una cuenta.....	55
Figura 37. Diagrama de secuencia para autenticar una usuario registrado.	56
Figura 38. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de administrador.	57
Figura 39. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de profesor.....	58
Figura 40. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de alumno.	59
Figura 41. Diagrama de secuencia para generar escenario para alumno.....	60
Figura 42. Diagrama de secuencia para generar escenario para administrador.....	61
Figura 43. Diagrama de secuencia para generar escenario para profesor.	62
Figura 44. Diagrama de secuencia para generar cuestionario para alumno.....	63
Figura 45. Diagrama de secuencia para generar informe de desempeño para alumno.....	64
Figura 46. Diagrama de secuencia para generar informe de desempeño para profesor.	65

Figura 47. Diagrama de secuencia para construir cuestionario.....	66
Figura 48. Diagrama de clases. Vista general	72
Figura 49. Diagrama de clases. Vista parcial lado izquierdo.....	73
Figura 50. Diagrama de clases. Vista parcial lado derecho.....	74
Figura 51. Modelo entidad – relación de la BDD.....	80
Figura 52. Bienvenida al simulador financiero	81
Figura 53. Módulo de registro.....	81
Figura 54. Entorno del alumno	82
Figura 55. Iniciar Test.....	82
Figura 56. Estadísticas del alumno	83
Figura 57. Entorno del profesor.....	83
Figura 58. Menú para crear preguntas.....	84
Figura 59. Plantilla para crear preguntas.....	84
Figura 60. Revisión de alumnos por el profesor.....	85
Figura 61. Resultado de la revisión de alumnos.....	85
Figura 62. Desempeño consultado por el profesor.....	86
Figura 63. Asignación de calificación	86
Figura 64. Entorno del usuario administrador.....	87
Figura 65. Administrar materias y grupos.....	87
Figura 66. Gestión de profesores.....	88
Figura 67. Crear cuenta de profesor.....	88
Figura 68. Asignación de grupos.....	89
Figura 69. Gestión de alumnos.....	89
Figura 70. Asignar vigencia de cuentas.....	90
Figura 71. Cambiar password.....	90
Figura 72. Sitio web www.xe.com	95
Figura 73. Registro de alumno de prueba.....	102
Figura 74. Rendimiento del caso de prueba.....	103
Figura 75. Pregunta de compraventa de divisas.....	103
Figura 76. Estatus final del usuario	106
Figura 77. Simulador fxTradePractice	109

Índice de tablas

Tabla 1. Desventajas de algunos simuladores financieros actuales.....	9
Tabla 2. Restricciones y privilegios de los tipos de usuario	10
Tabla 3. Descripción de las clases	68
Tabla 4. Características de la BDD.....	72
Tabla 5. Divisas empleadas.....	72

Capítulo 1. Descripción del proyecto

En algún momento de nuestra vida, hemos deseado representar alguna situación de la vida real, en un entorno imaginario o irreal. Pensemos en suposiciones, teorías o simples conjeturas que nos llevan a idear un modelo en el cual experimentar sin peligro alguno.

¿Y si poseyera algo, para decidir acertadamente, antes de equivocarme? O bien, algo que pudiera darme una idea de ¿qué tan factible o equivocada es mi forma de proceder? Sin el riesgo evidente de sufrir por las consecuencias de equivocarme.

Sin duda los resultados serían favorables en todo caso. Pues sin importar que lo hagamos de manera consciente o involuntaria, todos deseáramos poder simular alguna situación, antes de realizarla.

Un simulador de vida, es una idea aún no implementada. Un simulador de un aspecto más concreto de la vida, como las decisiones económicas y financieras: es ya una realidad.

A continuación, verán la realización de un proyecto que nació como una idea, inspirada en una clase recibida en una de las aulas de la UAM Azcapotzalco, que después fu presentada como propuesta y aprobada para su realización como proyecto terminal.

La idea fue desarrollar un Simulador Financiero. Concretamente hablando se trata de un Simulador Didáctico de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras. Acotado a un par de temas fundamentales de la economía y las finanzas: la capitalización simple y los mercados financieros.

A través del trabajo en conjunto de dos alumnos de Ingeniería y el asesoramiento de dos Profesores de la UAM Azcapotzalco, el Simulador Didáctico de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras ha sido materializado finalmente.

Y éste, es el reporte final de su desarrollo.

En este primer capítulo se presenta una descripción general del simulador que sirve como herramienta educativa para la comprensión de términos y conceptos de economía y finanzas.

También se explica el contenido del CD que contiene la documentación y archivos adicionales necesarios para la aplicación.

En el capítulo 2 se hace una introducción de la problemática que se resuelve, indicando el objetivo general y los objetivos particulares que se cubrieron. Así como los antecedentes con los que se contaban y la justificación del proyecto.

En el capítulo 3 se comenta la metodología de desarrollo empleada, lo cual incluye los aspectos y las especificaciones técnicas utilizadas además de los recursos empleados para su implementación.

En el capítulo 4 se explican los elementos del desarrollo del sistema, desde el diseño de la aplicación, la descripción de los módulos, la lógica programable del funcionamiento del sistema, la estructura de la base de datos y la interfaz gráfica.

En el capítulo 5 se presenta el marco de referencia de la funcionalidad del simulador. Se explica a detalle la forma en que operan los tipos de preguntas de análisis de decisiones y cómo se realiza el cálculo de la respuesta óptima, para cada decisión. Se formula un caso de uso de aplicación con los resultados derivados del mismo.

En el capítulo 6 se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la aplicación, seguido de las conclusiones derivadas de la realización del proyecto.

1.1 Contenido del CD

El CD que acompaña a este reporte incluye los siguientes elementos:

- Código fuente del sistema.
- Manual de usuario (alumno)
- Manual de usuario (profesor)
- Manual de usuario (administrador)
- Software de licencia libre utilizado.
- Copia del reporte final en formato DOCX y PDF.

Capítulo 2. Introducción

El vertiginoso mundo globalizado de la actualidad, exige vastos conocimientos que permitan tomar decisiones consientes de manera informada, las cuales sean expeditas y conlleven el aseguramiento de los objetivos planteados.

El proceso de enseñanza aprendizaje al que se someten los alumnos de licenciatura en las universidades, debe contribuir a la toma de decisiones exitosas de acuerdo al perfil particular del alumno.

En el área de economía y finanzas, los términos y conceptos involucrados, podrían ser útilmente asimilados si están acompañados de herramientas educativas que brinden la posibilidad de poner en práctica los conocimientos obtenidos.

Tomemos como caso a los alumnos de la U.E.A. Análisis de decisiones I en la UAM-Azcapotzalco. El programa de estudios aprobado por el Colegio Académico en su sección 241 establece como objetivo de la U.E.A. el siguiente:

“Estudiar los diferentes métodos y criterios económicos para formular y evaluar las decisiones en economía. Identificar variables económicas y financieras para la toma de decisiones. Aplicar las técnicas económicas para elegir alternativas bajo certeza.” [1]

Como es perceptible, los conocimientos de variables económicas y financieras así como su aplicación en la toma de decisiones, son altamente valorados. Motivo por el cual se siguen realizando esfuerzos para proporcionar herramientas que potencialicen la adquisición de dichos conocimientos.

A continuación presentamos el proyecto “Simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras”. Un sistema, desarrollado por alumnos de licenciatura de la carrera de Ingeniería en computación, que busca proporcionar a la comunidad estudiantil de la UAM-Azcapotzalco una herramienta que ayude a comprender los temas de inversión, interés simple y compraventa en el mercado de divisas, mediante una simulación en la que practiquen la resolución de problemas de éstas aéreas, en un ambiente controlado y sin el riesgo real de endeudamiento financiero.

El simulador abarca precisamente dos temas que se incluyen en el contenido sintético del plan de estudios de la U.E.A. Análisis de decisiones I. A saber:

- Métodos de manejo del dinero en el tiempo (capitalización simple).
- Mercados financieros. Subtema: mercados cambiarios.

2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras, que sirva como herramienta educativa para la comprensión de términos y conceptos de economía y finanzas.

2.2 Objetivos particulares

- Gestionar y autenticar usuarios para el Simulador didáctico de inversiones financieras como aplicación Web.
- Generar escenarios virtuales que desplieguen un conjunto de problemas de análisis de decisiones para practicar la toma de decisiones económicas y financieras.
- Elaborar un evaluador de decisiones económicas y financieras.
- Generar reportes de resultados que indiquen el desempeño del usuario dentro del simulador.
- Elaborar un glosario de términos financieros, una guía virtual de navegación y una guía virtual para el manejo del simulador.

2.3 Antecedentes

Un simulador financiero es un software que genera escenarios virtuales que permiten practicar la toma de decisiones económicas y financieras. Se entiende por escenario virtual, al conjunto de problemas de análisis de decisiones que un usuario debe resolver aplicando sus conocimientos de economía y finanzas, los cuales son presentados en una aplicación Web.

El simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras se basa en el mismo principio de funcionalidad, esto es: simular las condiciones, ventajas o riesgos que afronta un inversionista a la hora de la toma de decisiones.

“La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios para alcanzar uno o más objetivos” (Toskano, 2005, c. 2) [2].

Cuando se trata de decisiones económicas o sobre inversiones financieras, el objetivo buscado es maximizar la ganancia económica obtenida para cada caso, minimizando las posibles pérdidas.

Merchant define a las finanzas como “la ciencia o el arte del manejo del dinero, tanto de su obtención como de su inversión, - cuyo objetivo será siempre el de incrementar el valor de los recursos” (2002, p. 7) [3]

El incremento o decremento de los recursos está intrínsecamente relacionado con las decisiones elegidas. Al grado de poder determinar el éxito o fracaso financiero, repercutiendo en endeudamientos o quiebras monetarias.

Frente a esta realidad no es admisible la tradicional técnica de “prueba y error”. Para los inversionistas los ensayos fallidos conllevan al desastre financiero.

Según Merchant (2002, p. 12) buscar el mejor rendimiento posible no solo tiene que ver con una obligación de quien administra los recursos, es más bien cuestión de sentido común, ninguna lógica acepta que sea mejor ganar menos que ganar más.

Existe software especializado (programas conocidos como Simuladores Financieros o Simuladores de Decisiones Económicas) que permite generar situaciones hipotéticas que simulan problemas reales en los que la toma de decisiones puede ser practicada sin riesgo latente.

Tomemos como ejemplo un inversionista que espera conocer el valor de las acciones de una compañía, antes de decidir si compra o no, tales acciones. La importancia de obtener un resultado casi inmediato resulta primordial.

Un simulador que minimice los riesgos en la práctica de problemas reales, resulta de una ventaja considerable. Algunos simuladores existentes son:

- [Invertironline.com \[4\]](#)
Simulador de Inversiones que permite invertir en el mercado de Argentina.
- [Simul-e \[5\]](#)
Simulador orientado al aprendizaje de economía financiera y contabilidad, desarrollado por el Departamento de Ciencias Empresariales de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alcalá.
- [AcciGame \[6\]](#)
Simulador de Inversiones virtuales de Banamex, que mediante un juego permite invertir en la bolsa mexicana de valores.
- [fxTradePractice \[7\]](#)
Simulador para la compraventa de divisas que ofrece la compañía OANDA de forma gratuita como versión demo.

El simulador fxTradePractice, abarca un tema en común con el simulador didáctico que estamos presentando: la compraventa de divisas. La versión completa llamada fxTrade brinda la posibilidad de participar en el mercado FOREX bajo condiciones reales, de ganancia y pérdida.

2.4 Justificación

Las herramientas anteriormente mencionadas poseen como característica principal su especialización en un único tópico financiero. Fueron concebidas como aplicaciones con posibilidad de lucro y desarrolladas por empresas especializadas en aspectos financieros.

Su principal orientación no está dirigida al aprendizaje, se basan en el impacto comercial que producen. La documentación de la mayoría de estos sistemas no se ofrece de forma abierta.

fxTradePractice de OANDA, ofrece documentación a los usuarios registrados de fxTrade, como lo indica expresamente en su portal de internet y se observa en la **figura 1**. “Portal de fxTrade de OANDA”

“Estamos dispuestos a facilitarle la información que necesite para determinar el resultado de sus transacciones”.



Figura 1. Portal de fxTrade de OANDA.

Algunas de las características de los anteriores simuladores, podrían ser consideradas como desventajas para los usuarios poco experimentados y que no buscan un fin de lucro.

Para usuarios poco experimentados que buscan practicar la toma de decisiones en un simulador cuya orientación sea más didáctica que comercial, el exceso de elementos desconocidos que saturan las interfaces de los anteriores simuladores, pueden provocar más confusión que ayuda.

En la **Tabla 1**. “Desventajas de algunos simuladores financieros actuales”. Se resumen algunas de las características de los simuladores que seguramente serán problemáticas para usuarios inexpertos.

Simulador	Desventaja
 InvertirOnline.com	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja inversiones financieras de acciones y bonos, del mercado argentino, desconocidos para los alumnos de la UAM-Azcapotzalco. • La forma de operar está oculta al usuario.
 Simul-e	<ul style="list-style-type: none"> • No es una aplicación Web, sólo corre bajo Excel. • Requiere de un libro "Simulación financiera con delta Simul-e" el cual explica su funcionamiento. • Tanto el libro como el CD que contiene el software, no son gratuitos. Su costo aproximado es de 24 euros.
 AcciGame	<ul style="list-style-type: none"> • Navegación poco intuitiva. • La interfaz gráfica es austera y poco atractiva para el usuario.
 fxTradePractice	<ul style="list-style-type: none"> • Posee una cantidad abundante de elementos de análisis que seguramente resultan de utilidad para usuarios avanzados, pero confunden a usuarios inexpertos.

Tabla 1. Desventajas de algunos simuladores financieros actuales

Tales desventajas son comprensibles, entendiendo que ninguna de estas aplicaciones fue concebida como herramienta educativa para alumnos.

En el mercado actual, se han hecho significativas aportaciones para desarrollar aplicaciones orientadas al aprendizaje en línea.

La compañía de software Blackboard [8], fundada en 1997, desarrolló la primera línea de productos de aprendizaje en línea, incorporándolos actualmente en 2200 instituciones educativas en más de 60 países.



Figura 2. Sitio de Blackboard

Así como Blackboard cuyo sitio de internet se observa en la **figura 2**. Existen numerosas aplicaciones para el aprendizaje en línea, incluyendo el sistema moodle que emplea la UAM-Azcapotzalco. [9]

Todas estas tecnologías son una muestra del potencial incuantificable que ofrece internet como vía de comunicación y medio para incorporar material didáctico al alcance de todos.

Es por ello que como alumnos de Ingeniería en Computación, decidimos elaborar como aplicación Web, un “Simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras” que sirva como herramienta educativa, fácil de obtener en Internet y que permita a los alumnos de la UAM-Azcapotzalco practicar los temas de inversión, interés simple y compraventa en el mercado de divisas, que requieren para la U.E.A. de Análisis de decisiones I.

Capítulo 3. Metodología de desarrollo

En esta sección se describen los principales elementos que posee el simulador financiero y los aspectos involucrados en la planeación del sistema: la descripción técnica de las características que contiene la aplicación, los requerimientos de funcionalidad denominados especificaciones técnicas y el listado de los recursos empleados durante la elaboración del sistema.

3.1 Descripción técnica

Para la aplicación, se creó un ambiente virtual que permite múltiples usuarios: el usuario alumno, profesor y administrador, dependiendo del tipo de usuario, las restricciones y privilegios que posee, varían.

En la **tabla 2**. “Restricciones y privilegios de los tipos de usuario” se pueden observar las diferencias entre los tres tipos de usuarios.

	Alumno	Profesor	Administrador
<i>Registro</i>	Requiere registrarse personalmente.	Requiere que el administrador lo registre.	No requiere registro
<i>Vigencia</i>	1 trimestre	Indefinida	Indefinida
<i>Privilegios</i>	Hace uso de la aplicación.	Consulta desempeño de alumnos. Puede agregar preguntas al simulador.	Agrega, consulta, modifica y elimina cuentas de usuarios.
<i>Restricciones</i>	No puede modificar ningún dato.	No puede modificar datos de alumnos.	No puede agregar preguntas al simulador.
<i>Escenario</i>	Acceso a escenario de toma de decisiones.	Acceso a escenario de consulta de alumnos.	Acceso a escenario de gestión de usuarios.

Tabla 2. Restricciones y privilegios de los tipos de usuario

Los usuarios deben autenticarse para acceder al sistema, proporcionando su nombre de usuario y password (contraseña). Como se puede observar en la **figura 3**. “Autenticación”.

Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acaopatzaco Ayotlán de la Cruz | Jonathan Trujillo

Figura 3. Autenticación

El sistema identifica el tipo de usuario en función de su password (contraseña). Dependiendo del usuario, se carga un entorno gráfico diferente en el que debe interactuar.

Para adquirir una cuenta de usuario alumno, se tiene que llenar un formulario de registro desde la página inicial de la aplicación similar al que se observa en la **figura 4**. “Formulario de registro”. Para adquirir una cuenta de usuario profesor, se tiene que solicitar al administrador.

Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acaopatzaco Ayotlán de la Cruz | Jonathan Trujillo

Figura 4. Formulario de registro

El administrador debe llenar un formulario similar, como se muestra en la **figura 5**. “Creación de cuenta profesor”, para crear una cuenta de usuario profesor, pues los privilegios de éste tipo de usuario son mayores, motivo por el cual no se puede crear la cuenta de forma personal.

The screenshot shows the 'Nuevo Profesor' registration form. The header includes the title 'Simulador Didáctico' and the subtitle 'de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras'. A sidebar on the left contains navigation options: 'GESTIONAR PROFESORES', 'GESTIONAR ALUMNOS', 'CREAR MATERIAS', 'ASIGNAR GRUPOS', 'CAMBIAR PASSWORD', and 'TERMINAR SESIÓN'. The main form area contains the following fields: 'No. Económico' (with value 2224), 'Nombre' (with value guillermo), 'Apellido' (with value javier), 'Correo' (with value guil@cefmex.com), 'Login' (with value guil2424), 'Password' (with value *****), and 'Confirmar Password' (with value *****). An 'OK' button is located at the bottom of the form. At the bottom of the page, there is a footer: 'Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acazotzaco, Avenida de la Cruz 1, Jardines, Toluca'.

Figura 5. Creación de cuenta profesor

La cuenta de administrador no necesita ser creada, ya existe desde el inicio de la aplicación y no tiene vigencia ni caducidad.

Cuando el usuario profesor inicia la aplicación se carga un entorno grafico similar al que muestra la **figura 6**. “Entorno del usuario profesor”. Desde ese entorno se puede observar el desempeño de los alumnos registrados en el sistema y agregar preguntas a la aplicación.

The screenshot shows the 'Bienvenido profesor' dashboard. The header is identical to Figure 5. The sidebar on the left contains navigation options: 'INICIO', 'GENERAR PREGUNTAS', 'DESEMPEÑO DE ALUMNOS', and 'TERMINAR SESIÓN'. The main content area features a silhouette icon of a person and the text 'Bienvenido profesor'. Below this, there are three paragraphs of text: 'Desde este entorno, podrá generar 5 tipos de preguntas para que el alumno las utilice en la aplicación', 'Podrá consultar un gráfico del rendimiento de los alumnos buscándolos por grupo y asignarles una calificación en función de su desempeño', and 'Elija la opción que desee en el panel lateral.'. At the bottom of the page, there is a footer: 'Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acazotzaco, Avenida de la Cruz 1, Jardines, Toluca'.

Figura 6. Entorno del usuario profesor

Cuando el usuario alumno inicia la aplicación recibe una cantidad monetaria ficticia de \$1,000,000.00 con la que podrá invertir en las opciones que se generan en los diferentes escenarios. El alumno puede ver en todo momento la cantidad monetaria con la que cuenta, denominada 'estatus'. Puede iniciar con un cuestionario para poner a prueba sus conocimientos en materia de economía y finanzas.

Las preguntas continuaran apareciendo en el entorno del usuario alumno, con cada respuesta su estatus se verá modificado dependiendo de que la respuesta eligió haya sido la más favorable o no. Las características mencionadas se observan en la **figura 7**. "Entorno del usuario alumno".



Figura 7. Entorno del usuario alumno

Tras un periodo de actividad en el sistema, el alumno puede observar su desempeño en forma gráfica ya que se genera una gráfica con los resultados obtenidos en las últimas decisiones tomadas, como se muestra en la **figura 8**. "Desempeño del alumno".



Figura 8. Desempeño del alumno

El usuario alumno puede acceder a un glosario de términos y una sección que despliega indicadores financieros, tal como se observa en la **figura 9**. “Indicadores financieros”.



Figura 9. Indicadores financieros

Con respecto al usuario administrador, la **figura 10**. “Entorno del usuario administrador” muestra las acciones que puede efectuar el administrador del sistema, entre las que se cuentan crear, eliminar y modificar cuentas de alumnos y profesores. Crear materias y asignar grupos.



Figura 10. Entorno del usuario administrador

3.2 Bloques del sistema

La aplicación consta de 7 bloques generales que interactúan entre sí para ofrecer la funcionalidad requerida. En la **figura 11**. “Bloques del sistema” se puede apreciar cuales son estos 7 bloques y de qué forma interactúan. Posteriormente se incluye una descripción general de cada bloque.

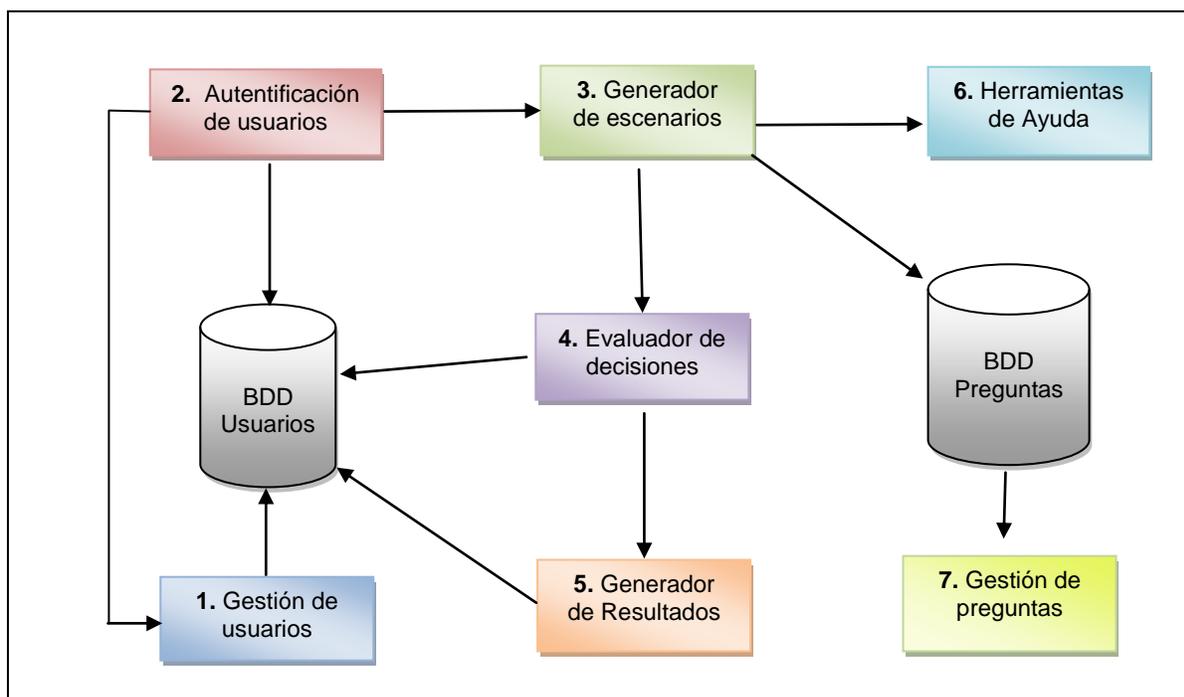


Figura 11. Bloques del sistema

Bloque I. Gestión de usuarios.

Es el módulo encargado de registrar nuevos usuarios en el sistema, los usuarios deben ser de 3 tipos: alumno, profesor y administrador. También es responsable de la administración de las cuentas de cada usuario, proporcionando opciones de agregar, eliminar, modificar o consultar datos. Las cuentas de usuario se almacenan en una base de datos (BDD).

Bloque II. Autenticación de usuarios.

Bloque encargado de permitir o denegar el acceso al sistema de los usuarios, en función de si está o no registrado en la BDD. Recibe como entrada un identificador de usuario y un password de acceso, dependiendo de esos datos, determina el tipo de cuenta (alumno, profesor, administrador) y permite el acceso al sistema en el escenario que corresponde. Si la cuenta no existe, deniega el acceso y brinda la posibilidad de registrar un nuevo usuario.

Bloque III. Generador de escenarios.

Encargado de crear los escenarios para cada usuario, de acuerdo a su perfil y tipo de cuenta. (Entiéndase por escenario al entorno que observa en pantalla el usuario, así como las opciones que tiene disponibles como resultado de los privilegios de su cuenta)

El *escenario del administrador*: es un escenario de gestión, enfocado en la administración de las cuentas y demás cuestiones que garanticen la funcionalidad de la aplicación.

El *escenario del profesor*: es un escenario de consulta, destinado para monitorear el desempeño de los alumnos, interviniendo en el sistema sólo para enriquecer la base de datos de preguntas.

El *escenario del alumno*: es un escenario de toma de decisiones, diseñado para arrojar preguntas sobre la toma de decisiones económicas y financieras que los alumnos deberán resolver. El escenario también brinda la posibilidad de consultar el desempeño que han tenido a lo largo del tiempo.

Se puede observar elementos de los 3 escenarios **figura 12**. “Escenarios de usuarios”.



Figura 12. Escenarios de usuarios

Bloque IV. Evaluador de decisiones.

Su función es interpretar la respuesta para cada problema que el usuario resuelva, determinando la forma en que la decisión repercute en el estatus del usuario (La cantidad ficticia con la que cuenta). Este bloque también se encarga de modificar el estatus del usuario, escribiendo en la BDD los cambios que ocurran en función de las decisiones tomadas.

Bloque V. Generador de resultados.

Permite generar un informe del desempeño que ha tenido el usuario a lo largo de su actividad en el simulador. Muestra una gráfica de su rendimiento y almacena un historial de su actividad, para posteriores consultas del usuario alumno o profesor.

Bloque VI. Herramientas de ayuda.

Es un bloque encargado de suministrar herramientas adicionales de las que puedan valerse los usuarios alumno, a fin de resolver de manera óptima los problemas que enfrentaran. Las herramientas incluyen: un glosario de términos económicos y financieros, un conjunto de indicadores financieros y una guía de navegación para el manejo del simulador.

Bloque VII. Gestión de preguntas.

Este bloque hace una función similar al bloque de gestión de usuarios, pero encargándose de administrar el contenido de la BDD de preguntas. En éste módulo sólo pueden tener participación los profesores, que son los encargados de generar las preguntas que resolverá el alumno. El administrador es responsable de generar y mantener las cuentas de profesor, pero no interactúa en la creación de las preguntas.

3.3 Especificaciones técnicas

La aplicación se desarrolló en el lenguaje de programación PHP [10] pues es ideal para la creación de páginas Web dinámicas.

Se hace uso del servidor HTTP Apache [11] el servidor web más utilizado, de código abierto, estable y altamente configurable.

Se emplea el sistema gestor de base de datos MySQL [12], útil por ser un sistema multihilo (soporta múltiples subprocesos en ejecución), multiusuario y de código abierto también.

Con la intención de manejar la administración de MySQL gráficamente, se empleó la herramienta phpMyAdmin [13] disponible como licencia publica general (GNU).

También se hizo uso de la técnica para aplicaciones interactivas AJAX [14] para realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas.

Algunos de los scripts para efectos interactivos se escribieron en JavaScript [15] pues al ser diseñados específicamente para trabajar con WWW potencializa el uso de HTML, como los scripts empleados en la técnica AJAX.

Se emplearon algunas herramientas de desarrollo como el IDE NetBeans [16] útil por ser un entorno libre, gratuito y sin restricciones de uso. Así como MySQL WorkBench [17] empleado para construir el modelo entidad relación de la base de datos.

3.3 Recursos para el desarrollo

En general los recursos utilizados en el desarrollo del proyecto, fueron:

Hardware:

- PC de escritorio
(Procesador Intel Pentium IV a 3.0 GHz, 512 MB de RAM y 40 GB en DD)
- Laptop
(Procesador Pentium D a 2.5 GHz, 3 GB de RAM y 220 GB en DD).

Software:

- Sistema Operativo Windows XP. (Instalado en la PC de escritorio) y Windows Vista. (Instalado en Laptop) [Licencia privada]
- OpenFlashChart librería de gráficos para PHP
[Licencia publica general GNU]
- Servidor Web Apache versión 2.2.4 *
[Licencia publica general GNU]
- Lenguaje de programación PHP versión 5.2.3 *
[Licencia publica general GNU]
- My SQL Database versión 5.0.54 *
[Licencia publica general GNU]
- Manejador de base de datos phpMyAdmin versión 2.10.2 *
[Licencia publica general GNU]
- JavaScript
[Lenguaje de programación interpretado por el navegador web]
- NetBeans IDE versión 6.9.1
[Licencia publica general GNU, disponible gratuitamente en Internet]
- MySQL WorkBench versión 5.2*
[Licencia publica general GNU, disponible gratuitamente en Internet]
- Google Chrome, Opera, Internet Explorer 9
[Navegador web, disponible gratuitamente en Internet]

* Incluidos en el software appserv-win32-2.5.9 disponible en el CD que acompaña este reporte.

Capítulo 4. Desarrollo del sistema

A continuación se explica, de la forma más amplia posible, la estructura, diseño e interacción de los elementos que conforman la aplicación desarrollada.

Los diagramas utilizados se efectuaron bajo el modelo UML [18] y el modelo entidad relación - que describe la base de datos que se generó de forma automática con MySQL Workbench.

4.1 Diseño de la aplicación

De forma general la aplicación fue diseñada pensando en un modelo de 3 capas. La **figura 13**. “Modelo de 3 capas” muestra el nombre e interacción de éstas capas.

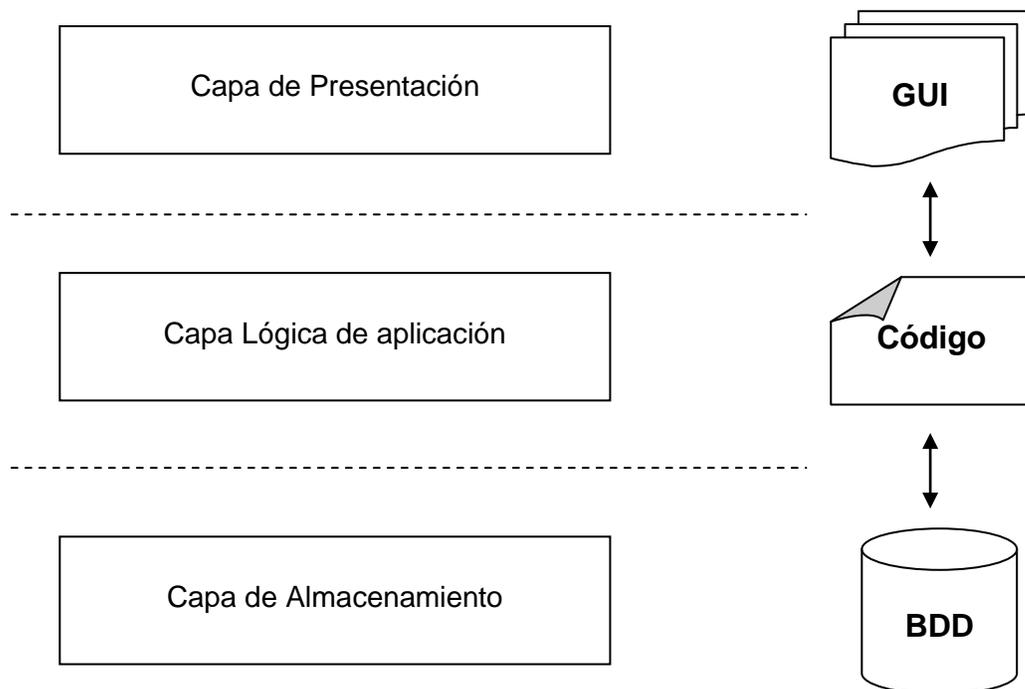


Figura 13. Modelo de 3 capas del simulador financiero

El modelo de 3 capas se compone por:

1) capa de almacenamiento: en la que se encuentran la base de datos y los accesos a las mismas, por parte de la aplicación. Aquí se realizan las consultas a través de los sentencias de SQL, se manipulan, procesan y almacenan los datos obtenidos.

La implementación de esta capa permite que para el resto de la aplicación las funciones relacionadas con la BDD queden ocultas, a fin de que capas superiores no sean responsables de la adquisición y manipulación de los datos almacenados.

2) capa lógica de aplicación: aquí se ubica el código y conjunto de scripts que ejecuta la aplicación para realizar las operaciones, cálculos o consultas necesarios para los fines determinados.

Las consultas a la base de datos, se solicitan a la capa de almacenamiento o acceso a datos y se presentan a la capa de presentación en la GUI (interfaz gráfica de usuario), sin necesidad de que la capa de aplicación se responsabilice por el formato en que se presente.

La capa lógica de aplicación, funciona como un intermediario entre el acceso a datos y la interfaz, pero con la complejidad de la manipulación de órdenes e instrucciones requeridas para que el simulador funcione.

3) capa de presentación: en esta capa se conglojera al conjunto de interfaces gráficas con el usuario (GUI) que fue necesario desarrollar para que la obtención de datos requeridos para la aplicación, se hiciera de manera amigable e intuitiva.

La capa interactúa directamente con la capa de aplicación al proporcionarle los formularios para la recolección los de datos que posteriormente se empleara en las instrucciones a nivel código, o bien que decidirá almacenar en la BDD.

4.2 Descripción de los módulos

En la sección 3.2 se describieron los bloques que componen el sistema desde una perspectiva general de funcionalidad.

Aquí se detallan las acciones e interacciones que estos bloques realizan pero visto desde una perspectiva más técnica, a nivel de código de la aplicación. Para destacar la diferencia, se han llamado a estas porciones 'módulos' en vez de bloques.

Nota: el bloque 6 “gestión de preguntas” no genera en sí mismo a un módulo, por lo que se ha incluido como elemento del módulo 3 “generación de escenarios” dando esto como resultado, que existan 7 bloques, pero sólo 6 módulos en la aplicación.

A continuación se presenta una descripción de las acciones que posee cada módulo, mismas que se pueden apreciar gráficamente en la **figura 14**. “Módulos del sistema”.

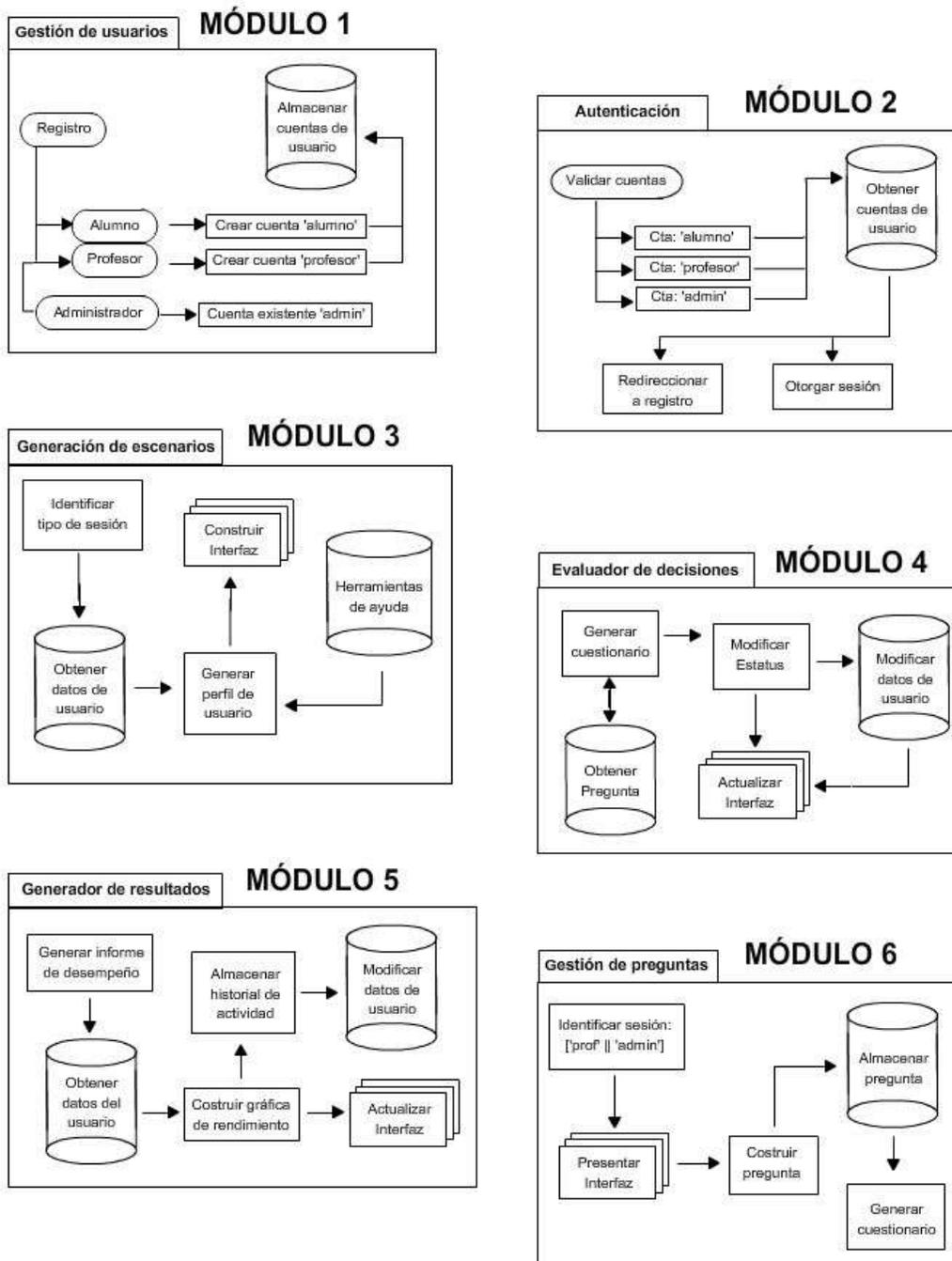


Figura 14. Módulos del sistema

El módulo 1. Gestión de usuarios.

Se registra un nuevo usuario.

De los 3 tipos de usuario: alumno, profesor y administrador, sólo se puede registrar alumnos y profesores. La cuenta del administrador existe por default.

Se registra un nuevo alumno

El alumno accede a la interfaz de autenticación, desde donde puede seleccionar la opción de registro.

El sistema carga un formulario de registro en la interfaz del alumno.

El alumno llena todos los campos del formulario de registro.

El sistema valida los datos en cada campo.

Si la validación es exitosa se crea una nueva cuenta para el alumno.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.

El alumno debe llenar el/los campo(s) con el/los mensaje(s) de error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.

El sistema notifica la creación de una nueva cuenta de alumno.

Se registra un nuevo profesor

El profesor solicita al administrador una cuenta

El administrador accede al sistema en su cuenta personal.

El sistema presenta la interfaz del administrador, en la que se incluye la opción de creación de cuentas.

El administrador elige la opción de crear una nueva cuenta de profesor.

El sistema carga un formulario de registro en la interfaz del administrador.

El administrador llena todos los campos del formulario de registro.

El sistema valida los datos en cada campo.

Si la validación es exitosa se crea una nueva cuenta para el profesor.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.

El administrador debe llenar el/los campo(s) con el/los mensaje(s) de error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.

El sistema notifica la creación de una nueva cuenta de profesor.

Se modifican los datos de una cuenta de usuario

El administrador accede al sistema en su cuenta personal.

El sistema presenta la interfaz del administrador, en la que se incluye la opción de modificación de cuentas.

El administrador elige la opción de modificación de cuenta alumno/profesor.

El sistema carga un formulario de registro en la interfaz del administrador, con los datos de la cuenta existente en cada campo correspondiente.

El administrador modifica el campo del formulario de registro.

El sistema valida los datos en cada campo.

Si la validación es exitosa se modifica la cuenta para el usuario.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.

El administrador debe llenar el/los campo(s) con el/los mensaje(s) de error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.

El sistema notifica la modificación de la cuenta de usuario.

(Solo el usuario administrador, puede modificar los datos de las cuentas)

Se generan las nuevas cuentas de usuarios.

El sistema recibe los datos para la creación de una nueva cuenta.

El sistema valida los datos.

Si la validación es exitosa se crea una nueva cuenta de usuario.

El sistema se conecta con la BDD.

La BDD autoriza la conexión con el sistema.

El sistema inserta en cada campo, los datos de la cuenta del nuevo usuario.

La BDD crea un nuevo registro en la tabla cuentas.

El sistema se desconecta de la BDD.

El sistema finaliza la transacción.

Observamos en la **figura 15** “DIA - Gestión de usuarios” un Diagrama de Interacción de Acciones (DIA) correspondiente los eventos que se realizan en el módulo 1. Para la gestión de usuarios, el alumno y profesor deben hacer un registro, recibiendo la creación de una cuneta, que se almacenará en la base de datos.

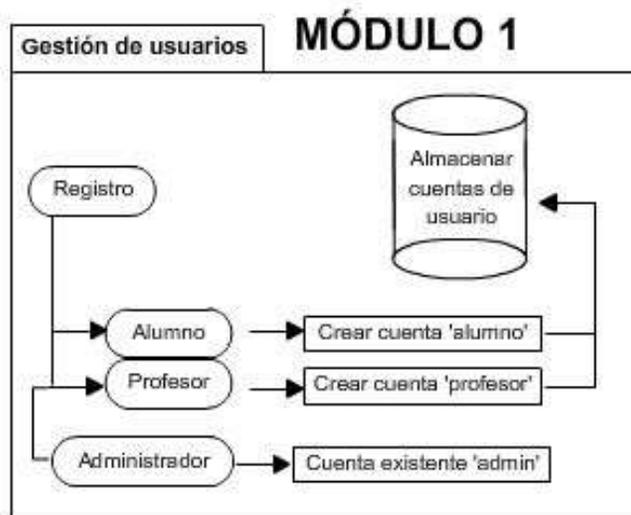


Figura 15. Diagrama de interacción de acciones - Gestión de usuarios

El módulo 2. Autenticación.

Se desea ingresar al sistema

(Un usuario registrado desea ingresar al sistema, puede ser administrador, alumno o profesor)

Se autentifica un usuario registrado

El usuario accede a la interfaz de autenticación.

El sistema muestra un formulario de ingreso.

El usuario proporciona nombre de usuario y password.

El sistema valida los datos recibidos.

Si la validación es exitosa se busca en la BDD el perfil del usuario.

El sistema se conecta a la BDD.

La BDD autoriza la conexión con el sistema.

El sistema busca en la tabla cuentas, el usuario y password recibidos.

La BDD arroja un resultado: existe o no existe.

Si el resultado existe se carga el perfil de usuario.

El sistema identifica tipo de cuenta.

El sistema otorga sesión al usuario.

El sistema carga interfaz de usuario dependiendo del tipo de cuenta de la que se trate.

Si el resultado no existe se notifica mensaje de error.

El sistema recarga la interfaz de autenticación.

El usuario vuelve a ingresar nombre de usuario y password para autenticarse.

El sistema se desconecta de la BDD.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.

El usuario debe llenar el/los campo(s) con error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.

El sistema muestra la interfaz y perfil del usuario autenticado.

El sistema recarga la interfaz de autenticación.

Se otorga sesión a usuario administrador

El administrador se autentifica en el sistema.

El sistema identifica el tipo de cuenta.

El sistema otorga sesión.

El sistema carga interfaz de usuario administrador.

El administrador accede al entorno administrador.

El sistema muestra opciones del entorno administrador.

El administrador interactúa en su entorno.

El sistema interactúa con el administrador.

Hasta que el administrador solicite terminar sesión.

El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.

El sistema carga interfaz de autenticación

Se otorga sesión a usuario profesor

- El profesor se autentifica en el sistema.
- El sistema identifica el tipo de cuenta.
- El sistema otorga sesión.
- El sistema carga interfaz de usuario profesor.
- El profesor accede al entorno profesor.
- El sistema muestra opciones del entorno profesor.
- El profesor interactúa en su entorno.
- El sistema interactúa con el profesor.
 - Hasta que el profesor solicite terminar sesión.
 - El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.
- El sistema carga interfaz de autenticación

Se otorga sesión a usuario alumno

- El alumno se autentifica en el sistema.
- El sistema identifica el tipo de cuenta.
- El sistema otorga sesión.
- El sistema carga interfaz de usuario alumno.
- El alumno accede al entorno alumno.
- El sistema muestra opciones del entorno alumno.
- El alumno interactúa en su entorno.
- El sistema interactúa con el alumno.
 - Hasta que el alumno solicite terminar sesión.
 - El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.
- El sistema carga interfaz de autenticación

En la **figura 16** “DIA - Autenticación” observamos un diagrama (DIA) para los eventos que se realizan en el módulo 2. La validación de las cuentas: alumno, profesor y administrador, se validan consultado la BDD para saber si se otorga sesión de acceso o se redirecciona al módulo de registro.

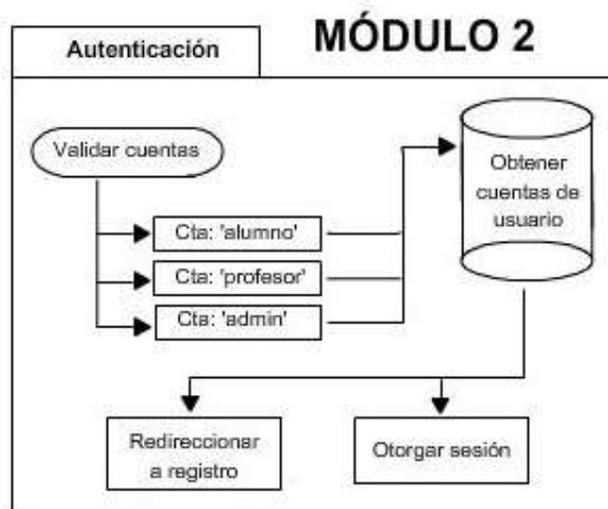


Figura 16. Diagrama de interacción de acciones – Autenticación

El módulo 3. Generación de escenarios.

Se genera un escenario para el usuario alumno

El sistema identifica la sesión de alumno.

Si la sesión está vigente

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza conexión con el sistema

El sistema busca usuario y estatus en la BDD, de la cuenta de alumno.

La BDD arroja un resultado de la búsqueda.

El sistema carga perfil de usuario en la interfaz de alumno, con los datos obtenidos en la búsqueda.

El alumno interactúa con los elementos de su escenario.

El sistema ofrece herramientas de ayuda en el entorno.

El alumno interactúa con las herramientas de ayuda.

El sistema interactúa con usuario alumno

Hasta que el alumno solicite terminar sesión.

El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.

El sistema carga interfaz de autenticación

Si la sesión expiró

El sistema muestra notificación de que la cuenta expiró

El sistema carga interfaz de registro

El usuario se registra para ampliar su vigencia

El sistema notifica la renovación de la cuenta

El sistema carga interfaz de autenticación

Se genera un escenario para el usuario profesor

El sistema identifica la sesión de profesor.

Si la sesión está vigente

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza conexión con el sistema

El sistema busca datos de la cuenta de profesor.

La BDD arroja un resultado de la búsqueda.

El sistema carga perfil de usuario en la interfaz de profesor, con los datos obtenidos en la búsqueda.

El profesor interactúa con los elementos de su escenario.

El sistema interactúa con usuario profesor

Hasta que el profesor solicite terminar sesión.

El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.

El sistema carga interfaz de autenticación

Si la sesión expiró

El sistema muestra notificación de que la cuenta expiró

El sistema carga interfaz de autenticación

Se genera un escenario para el usuario administrador

El sistema identifica la sesión de administrador.

El sistema carga perfil de usuario en la interfaz de administrador.

El administrador interactúa con los elementos de su escenario.

El sistema interactúa con usuario administrador.

Hasta que el administrador solicite terminar sesión.

El sistema guarda cambios en la BDD y cierra sesión.

El sistema carga interfaz de autenticación

Se renueva cuenta vencida

El administrador accede al sistema en su cuenta personal.

El sistema presenta la interfaz del administrador, en la que se incluye la opción de renovar vigencia de una cuenta.

El administrador elige la opción renovar una cuenta de alumno o profesor.

El sistema actualiza la vigencia del usuario en la BDD.

El sistema notifica la renovación de la cuenta.

El sistema carga interfaz de administrador.

Como podemos ver en el diagrama de interacción de acciones que presenta la **figura 17** “DIA - Generación de escenarios”. Dependiendo del tipo de sesión otorgada, se obtiene los datos de usuarios necesarios para cargar el perfil correspondiente y poder construir la interfaz apropiada.

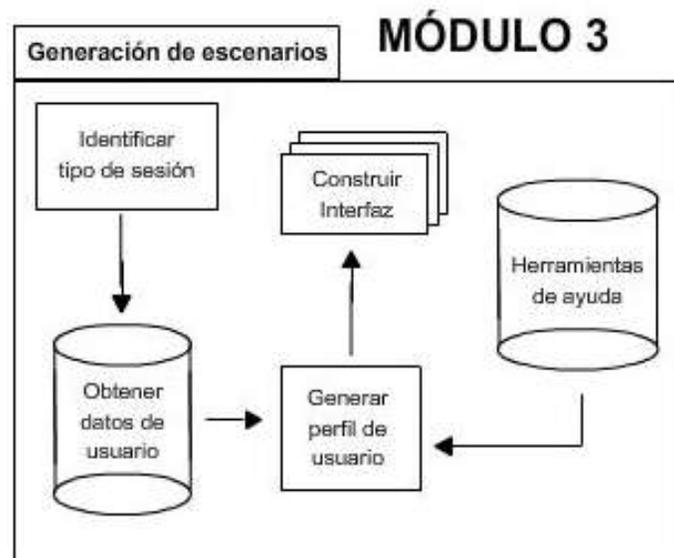


Figura 17. Diagrama de interacción de acciones – Generación de escenarios

El módulo 4. *Evaluador de decisiones.*

Se genera un cuestionario para evaluación del alumno.

El alumno ingresa el sistema de forma satisfactoria

El sistema carga el entorno e interfaz adecuada para el usuario

El alumno elige opción iniciar cuestionario

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza conexión con el sistema.

El sistema busca usuario y estatus de la cuenta alumno, en la BDD.

La BDD arroja un resultado de la búsqueda.

El sistema carga perfil de usuario en la interfaz de alumno.

Hasta que el usuario elija terminar sesión

El sistema busca aleatoriamente un problema en la BDD.

La BDD arroja un problema elegido aleatoriamente.

El sistema presenta el problema en la interfaz de usuario.

El alumno elige una opción de respuesta.

El sistema calcula la modificación de estatus correspondiente.

El sistema escribe en la BDD, la modificación de estatus correspondiente.

El sistema guarda historial de desempeño en la BDD.

El sistema actualiza interfaz con el nuevo estatus.

Si el usuario elige terminar sesión

El sistema cierra la conexión con la BDD

El sistema guarda las modificaciones hechas en el perfil del alumno, su historial y nuevo estatus en la BDD

El sistema carga interfaz de autenticación.

El diagrama observado en la **figura 18** “DIA - Evaluador de decisiones” muestra como para la generación de un cuestionario se toman preguntas de la BDD y después de la modificación de estatus realizada, esta se almacena nuevamente en la BDD.

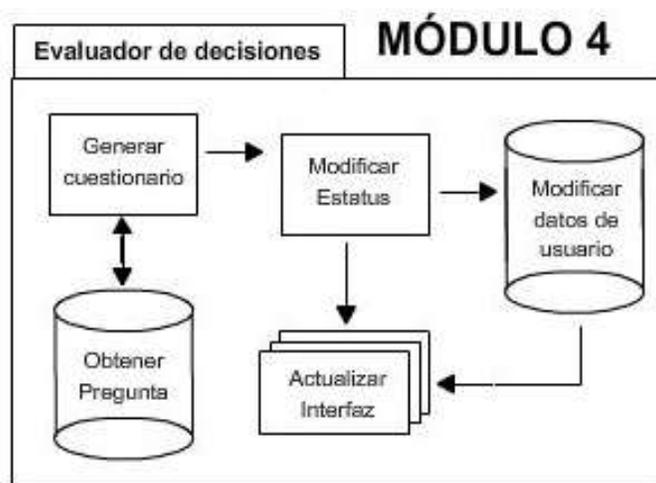


Figura 18. Diagrama de interacción de acciones – Evaluador de decisiones

El módulo 5. *Generador de resultados.*

Se genera un informe de desempeño.

(El alumno desea conocer su desempeño)

El alumno ingresa el sistema de forma satisfactoria

El sistema carga el entorno e interfaz adecuada para el usuario

El alumno elige la opción: estadísticas

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza la conexión con el sistema

El sistema busca en la BDD, el historial de desempeño del usuario

La BDD arroja un conjunto de resultados

El sistema calcula el desempeño del alumno, con los datos obtenidos

El sistema construye una gráfica con el rendimiento del alumno

El sistema muestra la gráfica de rendimiento en la interfaz

El alumno observa su desempeño y lo calificación que el profesor le asigne.

El sistema cierra la conexión con al BDD

El sistema regresa a la interfaz con el entorno del usuario

(El profesor desea conocer el desempeño de un alumno)

El profesor ingresa el sistema de forma satisfactoria

El sistema carga el entorno e interfaz adecuada para el usuario

El profesor elige la opción: revisar

El sistema despliega un selector de opciones

El profesor elije un grupo

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza la conexión con el sistema

El sistema busca los alumnos del grupo seleccionado

La BDD arroja un conjunto de resultados

El sistema cierra la conexión con la BDD

El sistema muestra el listado de los alumnos del grupo seleccionado

El profesor elije un alumno

El sistema carga el perfil del alumno y lo muestra en la interfaz

El profesor selecciona la opción ver desempeño, del alumno seleccionado.

El sistema se conecta a la BDD

La BDD autoriza la conexión con el sistema

El sistema busca en la BDD, el historial de desempeño del usuario.

La BDD arroja un conjunto de resultados

El sistema calcula el desempeño del alumno, con los datos obtenidos

El sistema construye una gráfica con el rendimiento del alumno.

El sistema cierra la conexión con la BDD.

El sistema muestra la gráfica de rendimiento en la interfaz

El profesor observa el desempeño del alumno y su gráfica de rendimiento.
 El profesor escribe una nota o calificación al alumno.
 El sistema almacena la nota o calificación en el módulo de evaluación del alumno.
 El sistema se conecta a la BDD
 La BDD autoriza la conexión con el sistema
 El sistema escribe en la BDD del alumno.
 El sistema cierra la conexión con la BDD.
 El profesor elije entre consultar otro alumno o cerrar sesión.
 Si elije cerrar sesión
 El sistema guarda las modificaciones hechas en el perfil del alumno, su historial y nuevo estatus en la BDD
 El sistema cierra sesión del alumno
 El sistema carga interfaz de autenticación.
 Si elije consultar otro alumno
 El sistema muestra nuevamente el listado de los alumnos del grupo seleccionado
 Esto se repite hasta que el profesor elija cerrar sesión
 El sistema regresa a la interfaz con el entorno del usuario

Como podemos ver en el diagrama de interacción de acciones que presenta la **figura 19** “DIA – Generados de resultados”. El informe de desempeño del usuario recaba información de la BDD para construir la gráfica de rendimiento del alumno, misma que se despliega en la interfaz y almacena para posterior consulta.

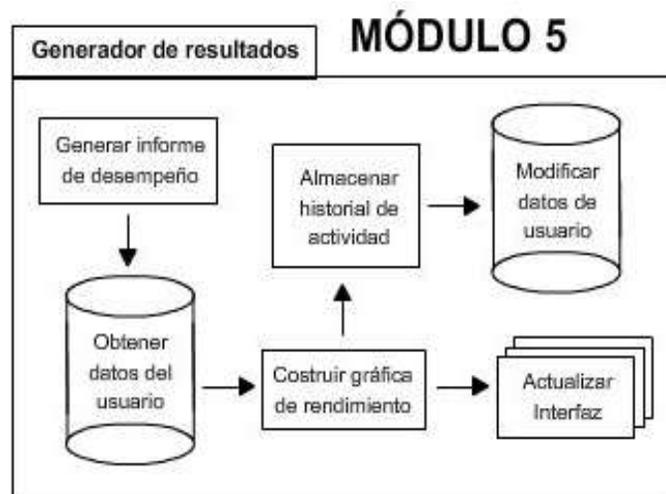


Figura 19. Diagrama de interacción de acciones – Generador de resultados

El módulo 6. Gestión de preguntas.

Se autentifica un usuario profesor para agregar una pregunta

El usuario profesor accede a la interfaz de autenticación.

El sistema muestra un formulario de ingreso.

El usuario profesor proporciona nombre de usuario y password.

El sistema valida los datos recibidos.

Si la validación es exitosa se busca en la BDD el perfil del profesor.

El sistema se conecta a la BDD.

La BDD autoriza la conexión con el sistema.

El sistema busca en la tabla cuentas, el usuario y password recibidos.

La BDD arroja un resultado: existe o no existe.

Si el resultado existe se carga el perfil de profesor.

El sistema identifica tipo de cuenta.

El sistema otorga sesión al usuario profesor.

El sistema carga interfaz del profesor.

Si el resultado no existe se notifica mensaje de error.

El sistema recarga la interfaz de autenticación.

El usuario profesor vuelve a ingresar nombre de usuario y password para autenticarse.

El sistema se desconecta de la BDD.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.

El usuario debe llenar el/los campo(s) con error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.

El sistema otorga sesión al usuario profesor

El sistema muestra la interfaz de profesor.

El profesor elije la opción preguntas

El sistema despliega un menú con las 5 opciones de preguntas

El profesor elije una opción

El sistema carga un formulario con los campos necesarios para la creación del tipo de pregunta, en la interfaz del usuario.

El profesor llena todos los campos para construir una nueva pregunta

El sistema valida el contenido de los campos

Si la validación es exitosa se almacena la pregunta en la BDD.

El sistema se conecta a la BDD.

La BDD autoriza la conexión con el sistema.

El sistema concatena porciones de texto con los datos recibidos para construir una nueva pregunta.

El sistema guarda en la tabla preguntas el nuevo problema recién formulado.

El sistema notifica la creación de una nueva pregunta.

El sistema se desconecta de la BDD.

Si la validación no es exitosa, se muestra un mensaje de error en el/los campos incompletos o mal escritos.

El sistema vuelve a cargar formulario de registro.
 El profesor debe llenar el/los campo(s) con error, hasta que la validación no arroje ningún mensaje de error.
 El sistema recarga el menú con las 5 opciones de preguntas
 El sistema recarga la interfaz de autenticación.

Se construye un cuestionario

El alumno ingresa al sistema satisfactoriamente
 El sistema muestra la interfaz de usuario de acuerdo a su perfil
 El alumno elije la opción iniciar cuestionario
 Hasta que el usuario elija terminar sesión
 El sistema busca aleatoriamente un problema en la BDD.
 La BDD arroja un problema elegido aleatoriamente.
 El sistema presenta el problema en la interfaz de usuario, incluyendo las 4 opciones de respuesta.
 El alumno elige una opción de respuesta.
 El sistema calcula la modificación de estatus correspondiente.
 El sistema escribe en la BDD, la modificación de estatus correspondiente.
 El sistema guarda historial de desempeño en la BDD.
 El sistema actualiza interfaz con el nuevo estatus.
 Si el usuario elige terminar sesión
 El sistema cierra la conexión con la BDD
 El sistema guarda las modificaciones hechas en el perfil del alumno, su historial y nuevo estatus en la BDD
 El sistema cierra sesión del alumno

La **figura 20** “DIA – Gestión de preguntas”. Muestra el proceso de creación de preguntas y cómo deben almacenarse en la BDD para su posterior consulta.

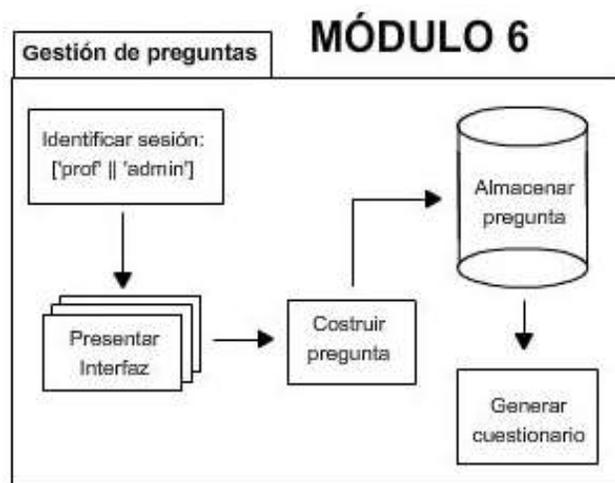


Figura 20. Diagrama de interacción de acciones – Gestión de preguntas

4.3 Lógica del funcionamiento del sistema

A nivel lógico la aplicación funciona bajo el siguiente pseudocódigo:

```

                Lógica del funcionamiento del sistema (parte 1)

//Comentario: Pseudocódigo del funcionamiento general del sistema (No secuencial)

Iniciar aplicación
  Mostrar interfaz de autenticación
  Recibir 'usuario' y 'password'
  Validar 'usuario' y 'password'
    Buscar 'usuario' y 'password' en la BDD
    Si existen → otorgar sesión
    Si No existen → volver a interfaz de autenticación

  Esperar por posible registro nuevo
  Si se solicita un registro nuevo
    Mostrar interfaz de registro
    Recibir datos de registro ('nombre', 'correo', 'usuario', 'password', ...)
    Validar datos de registro
      Si son válidos → crear cuenta de alumno
      Si No son validos → Indicar error y volver a recibir datos incorrectos
    Indicar creación de cuenta de alumno
    Regresar a interfaz de autenticación

  Esperar por una sesión otorgada
  Verificar vigencia de la sesión
    Si es vigente → Identificar tipo de cuenta de la sesión otorgada
      Si es administrador → cargar perfil y mostrar interfaz de administrador
      Si es profesor → cargar perfil y mostrar interfaz de profesor
      Si es alumno → cargar perfil y mostrar interfaz de alumno
    Si no es vigente → terminar sesión y cargar interfaz de autenticación

//***** ADMINISTRADOR *****
//Se recibe sesión vigente de usuario administrador
Cargar perfil e interfaz del administrador
  Cargar opción 'materias y grupos'
  Cargar opción 'profesores'
  Cargar opción 'asignación de grupos'
  Cargar opción 'alumnos'
  Cargar opción 'terminar sesión'

  Si se selecciona opción 'materias y grupos'
    Mostrar interfaz para agregar o eliminar una 'materia' o 'grupo'
    Recibir 'materia' o 'grupo' para agregar o eliminar
      Agregar o eliminar 'materia' o 'grupo' de la BDD
    Mostar contenido de materias y grupos aun existentes
    Regresar a la interfaz
```

Lógica del funcionamiento del sistema (parte 2)

Si se selecciona opción 'profesores'

Mostrar interfaz para gestionar profesores

Si es creación de nueva cuenta → mostrar interfaz de registro

Recibir datos de nueva cuenta

Crear cuenta profesor en BDD

Si es modificación de cuenta existente → mostrar interfaz

Mostrar datos de cuenta existente

Recibir actualización de un campo

Actualizar el campo en la BDD con el dato obtenido

Si es eliminación de cuenta existente → mostrar interfaz

Recibir dato de cuenta a eliminar

Eliminar cuenta en la BDD con el dato obtenido

Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'asignación de grupos'

Mostrar interfaz con las materias disponibles a elegir

Recibir 'materia'

Mostrar interfaz para elegir grupo

Recibir grupo

Efectuar asignación grupo-materia

Actualizar en la BDD la asignación

Quitar materia asignada en lista de materias disponibles

Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'alumno'

Mostrar interfaz para gestionar alumno

Si es creación de nueva cuenta → mostrar interfaz de registro

Recibir datos de nueva cuenta

Crear cuenta alumno en BDD

Si es modificación de cuenta existente → mostrar interfaz

Mostrar datos de cuenta existente

Recibir actualización de un campo

Actualizar el campo en la BDD con el dato obtenido

Si es eliminación de cuenta existente → mostrar interfaz

Recibir dato de cuenta a eliminar

Eliminar cuenta en la BDD con el dato obtenido

Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'terminar sesión'

Guardar cambios efectuados en la BDD

Cambiar estatus de la sesión del usuario: de activa a inactiva

Regresar a la interfaz

Lógica del funcionamiento del sistema (parte 3)

```
//***** PROFESOR *****  
//Se recibe sesión vigente de usuario profesor  
Cargar perfil e interfaz del profesor  
  Cargar opción 'preguntas'  
  Cargar opción 'revisar'  
  Cargar opción 'calificación'  
  Cargar opción 'terminar sesión'  
  
Si se selecciona opción 'preguntas'  
  Mostrar menú con las categorías de las preguntas para agregar  
  Recibir una categoría de pregunta  
  Verificar validez de la categoría obtenida  
    Si es válida → Mostrar formulario de la categoría elegida  
    Recibir datos del formulario  
    Si no es válida → mostrar interfaz para solicitar otra categoría  
  Construir pregunta con los datos obtenidos  
  Almacenar pregunta en la BDD  
  Regresar al menú de categorías  
Regresar a la interfaz  
  
Si se selecciona opción 'revisar'  
  Mostrar interfaz con formulario para buscar alumno  
  Recibir dato de alumno a buscar  
  Verificar validez del dato de alumno recibido  
    Si es válido → Efectuar búsqueda en la BDD con el dato obtenido  
    Mostrar resultado de la búsqueda en la interfaz  
    Mostrar opción de desempeño de alumno  
    Si elige opción desempeño → mostrar gráfica de rendimiento  
    Regresar a la interfaz de búsqueda de alumno  
    Si no es válido → mostrar interfaz para solicitar nuevo dato  
Regresar a la interfaz  
  
Si se selecciona opción 'calificación'  
  Mostrar interfaz con formulario para buscar alumno  
  Recibir dato de alumno a buscar  
  Efectuar búsqueda en la BDD con el dato obtenido  
  Mostrar resultado de la búsqueda en la interfaz  
  Mostrar opción para asignar calificación de alumno  
  Escribir calificación de alumno de la BDD  
  Mostrar calificación en la interfaz de alumno  
  Regresar a la interfaz de búsqueda de alumno  
Regresar a la interfaz  
  
Si se selecciona opción 'terminar sesión'  
  Guardar cambios efectuados en la BDD  
  Cambiar estatus de la sesión del usuario: de activa a inactiva  
  Regresar a la interfaz
```

Lógica del funcionamiento del sistema (parte 4)

//***** ALUMNO *****

//Se recibe sesión vigente de usuario alumno

Cargar perfil e interfaz del alumno

 Cargar opción 'iniciar cuestionario '

 Cargar opción 'estadísticas'

 Cargar opción 'indicadores financieros'

 Cargar opción 'glosario de términos'

 Cargar opción 'terminar sesión'

Si se selecciona opción 'iniciar cuestionario'

 Mostrar interfaz de alumno de escenario de problemas

 Buscar en BDD el nombre de usuario del alumno

 Mostrar en interfaz el nombre de usuario del alumno

 Buscar en BDD el estatus del alumno

 Mostrar en interfaz el estatus del alumno

 Correr función aleatoria para selección de problemas

 Obtener un número identificador aleatorio

 Buscar en BDD un problema de toma de decisiones con el número identificador aleatorio

 Mostrar en interfaz el problema encontrado

 Mostrar opciones de respuesta

 Esperar una opción de respuesta

 Calcular modificador de estatus de la opción elegida

 Modificar estatus del alumno en la BDD

 Escribir en interfaz nuevo estatus de alumno

 Regresar a interfaz de alumno de escenario de problemas

 Buscar otra pregunta en la BDD → hasta que se elija otra opción

 Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'estadísticas'

 Mostrar interfaz para consulta de desempeño

 Buscar en la BDD el historial de desempeño de alumno

 Calcular rendimiento con datos de historial

 Mostrar gráfica de rendimiento

 Buscar en BDD calificación asignada por profesor

 Si hay calificación → Mostrar calificación escrita por profesor

 Si no hay calificación → Mostrar 'calificación no asignada'

 Regresar a la interfaz de consulta de desempeño

 Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'indicadores financieros' o 'glosario de términos'

 Mostrar interfaz correspondiente

 Cargar módulo con indicadores financieros

 Mostrar en interfaz indicadores financieros

 Cargar módulo con glosario de términos

 Mostrar en interfaz glosario de términos

 Regresar a la interfaz

Si se selecciona opción 'terminar sesión'

 Guardar cambios efectuados en la BDD

 Cambiar estatus de la sesión del usuario: de activa a inactiva

 Regresar a la interfaz

4.3.1 Diagramas de casos de uso

“Un caso de uso (abreviado CU) es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor, agente externo, que utiliza un sistema para completar un proceso”. [18]

A continuación se presentan los casos de uso de alto nivel de las principales interacciones con el sistema, acompañados con su correspondiente diagrama. Se ha utilizado la estructura de alto nivel que propone el Lenguaje Unificado de Construcción de Modelos (UML).

1 Caso de uso: Registrar alumno

Actores: Alumno

Tipo: Primario, esencial

Descripción: Un alumno solicita al sistema la creación de una nueva cuenta. El sistema pide un conjunto de datos para registrarlo. El usuario proporciona los datos y obtiene su registro.

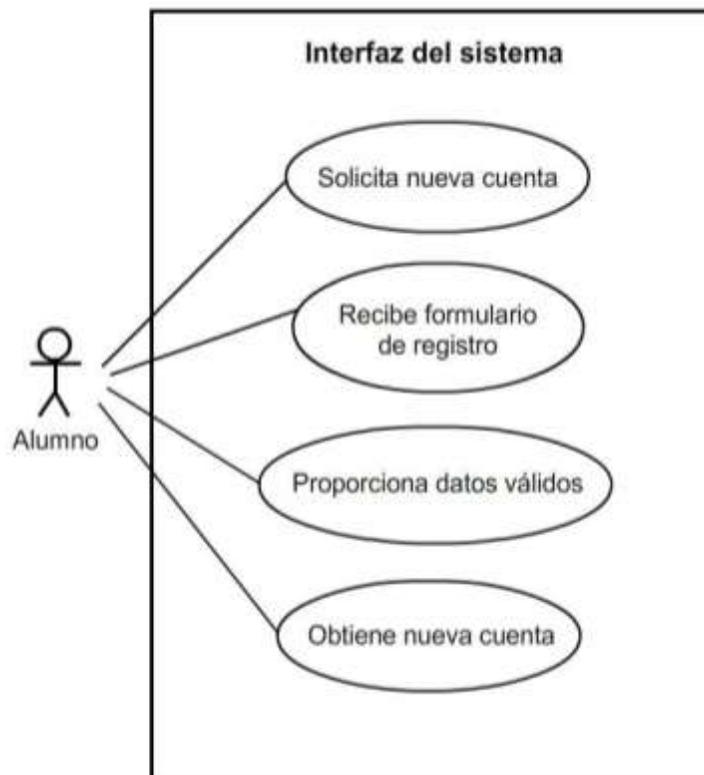


Figura 21. Caso de uso para el registro de un nuevo alumno

2 Caso de uso: Registrar profesor

Actores: Profesor (iniciador), Administrador

Tipo: Primario, esencial

Descripción: Un profesor solicita al administrador del sistema la creación de una nueva cuenta. El administrador pide al profesor un conjunto de datos y los proporciona al sistema para registrarlo. El profesor obtiene su registro.

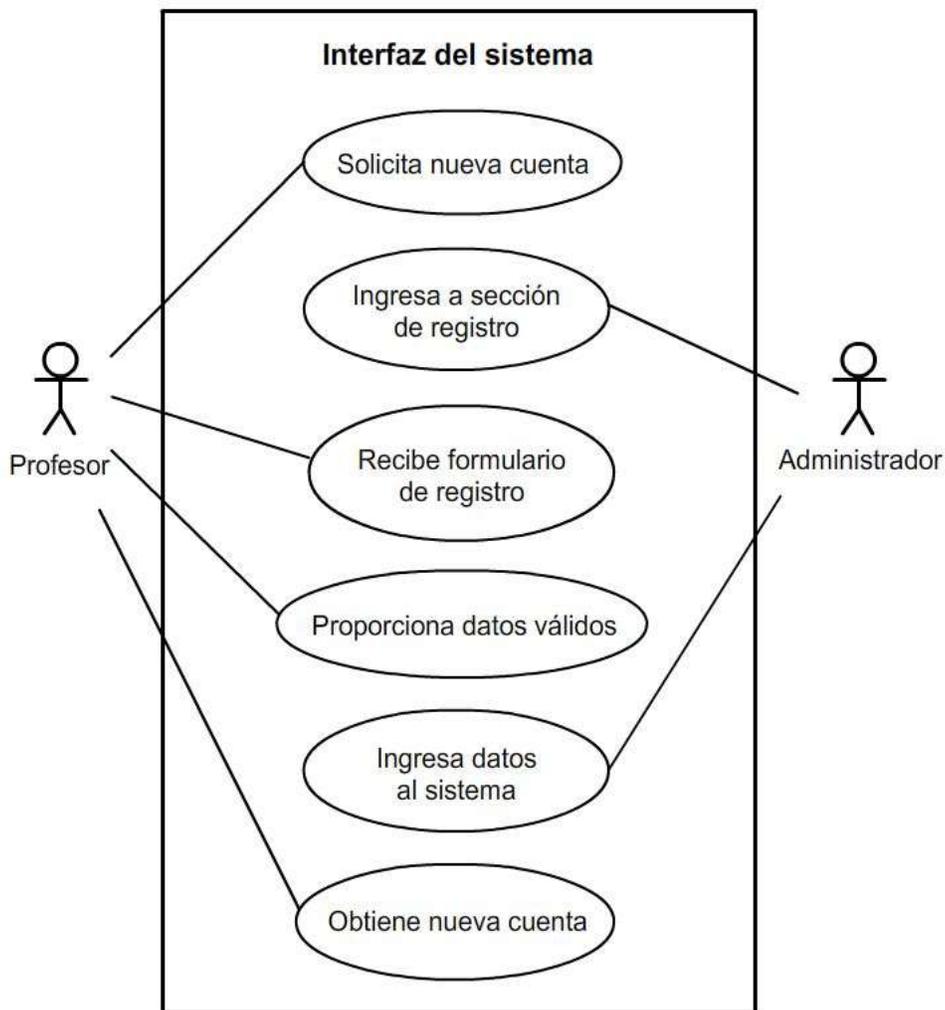


Figura 22. Caso de uso para el registro de un nuevo profesor

3 Caso de uso: Autenticar usuario

Actores: Alumno, profesor o administrador (iniciadores)

Tipo: Primario, esencial

Descripción: Un usuario solicita el ingreso al sistema. El sistema pide nombre de usuario y password para permitir el ingreso. El usuario proporciona los datos y obtiene acceso.

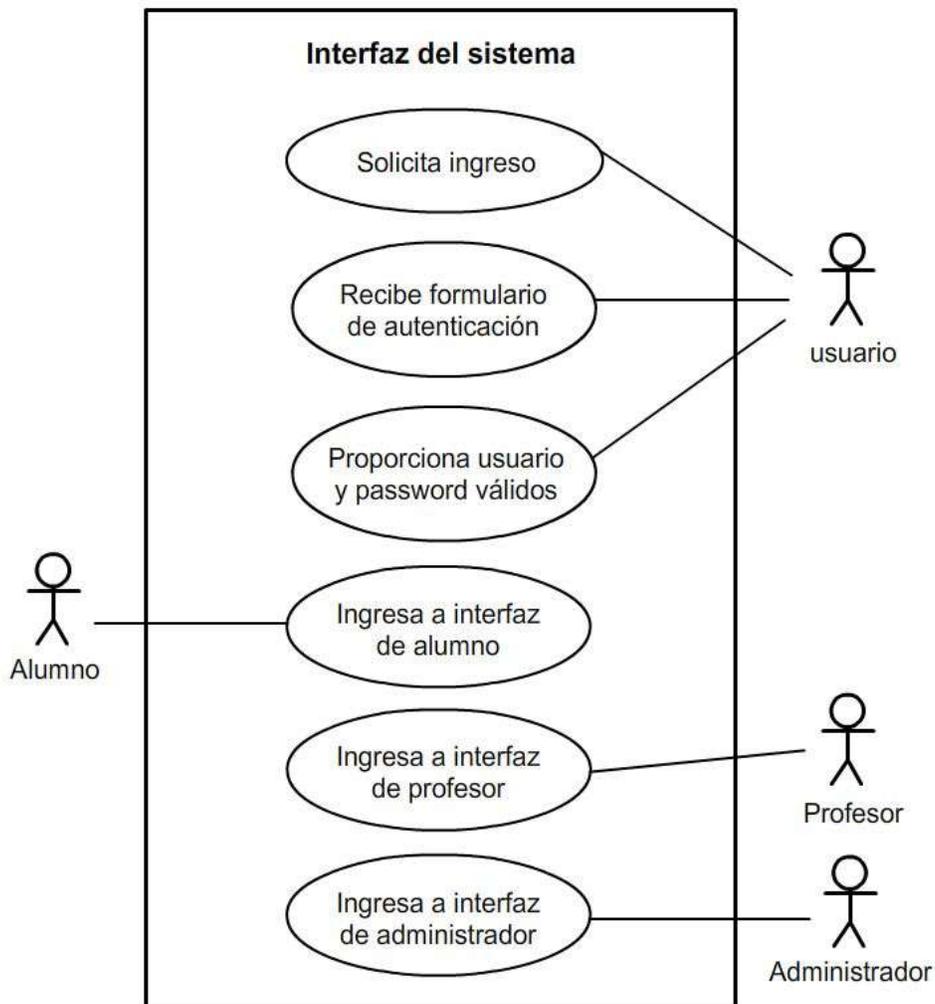


Figura 23. Caso de uso para autenticar a un usuario

4 Caso de uso: Agregar preguntas

Actores: Profesor

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un profesor ingresa al sistema para agregar preguntas a la base de datos. El sistema despliega una plantilla para crear la(s) pregunta(s). El profesor llena la plantilla, la pregunta se crea y almacena para su posterior uso.

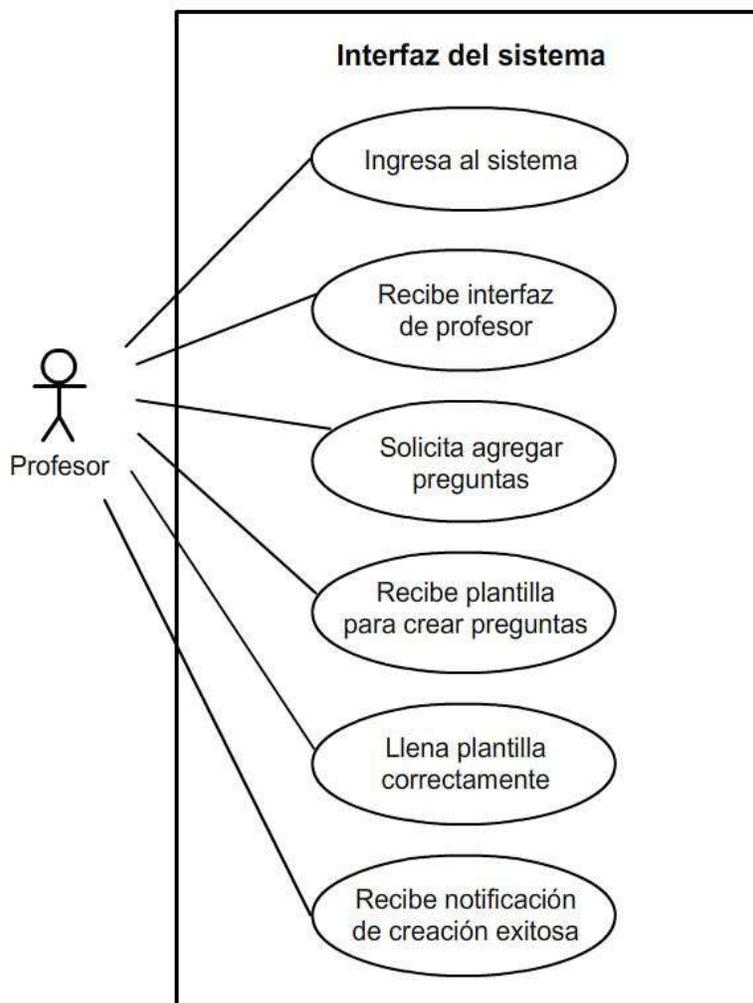


Figura 24. Caso de uso para agregar preguntas al sistema

5 Caso de uso: Crear materias y grupos

Actores: Administrador

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: El administrador ingresa al sistema para dar de alta el nombre de las materias y los grupos que existirán en el simulador. El sistema proporciona la interfaz adecuada y solicita los datos pertinentes. El administrador proporciona los datos y crea las materias y grupos satisfactoriamente.

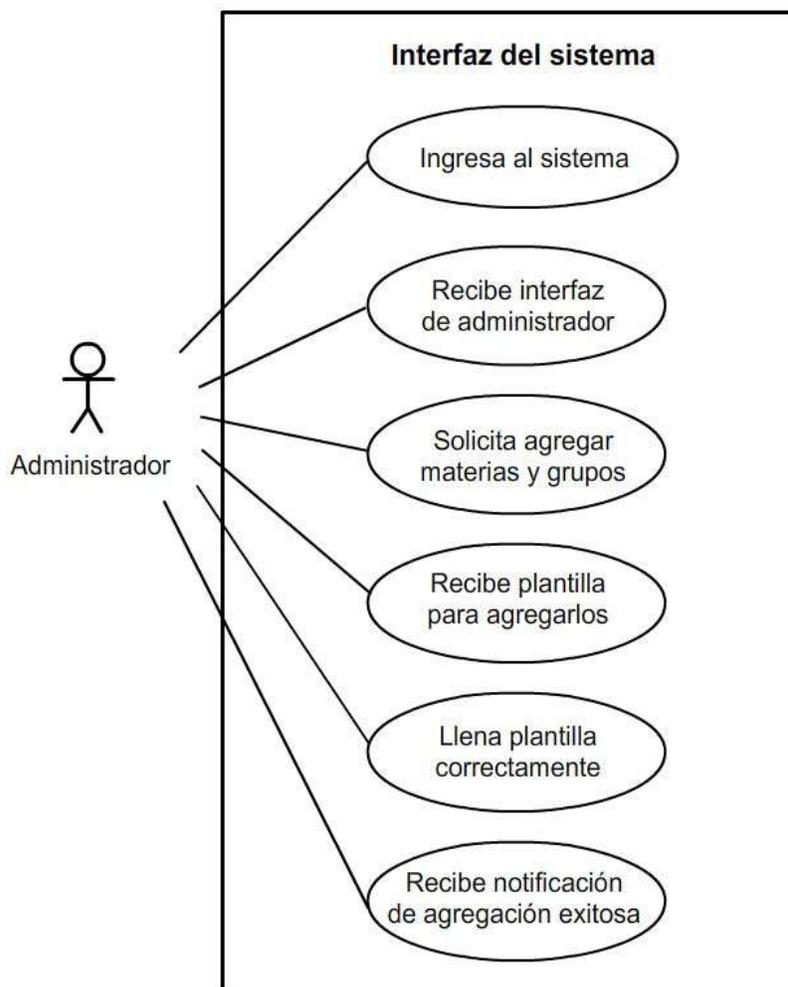


Figura 25. Caso de uso para crear materias y grupos en el simulador

6 Caso de uso: **Modificar datos de profesores**

Actores: Profesor (iniciador), Administrador

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un profesor solicita al administrador modificar datos de su cuenta en el sistema. El administrador ingresa al sistema y solicita los datos al profesor para modificarlos en éste. El profesor proporciona los datos y su cuenta se modifica exitosamente.

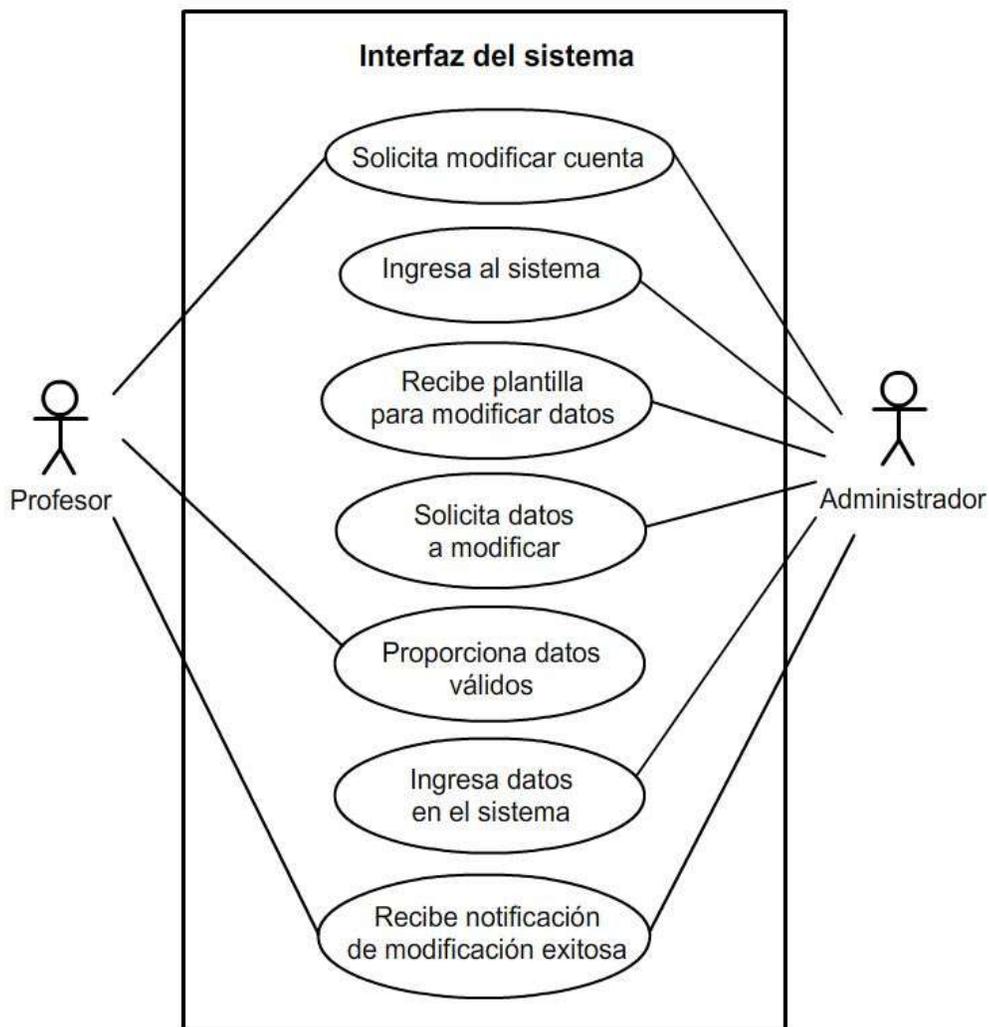


Figura 26. Caso de uso para modificar datos de profesores

7 Caso de uso: Asignar grupos

Actores: Administrador (iniciador), Profesor

Tipo: Primario, esencial

Descripción: Un profesor solicita que se le asigne un grupo en el simulador. El administrador ingresa al sistema y solicita algunos datos al profesor para efectuar su asignación. El profesor proporciona los datos y se le asigna un grupo satisfactoriamente.

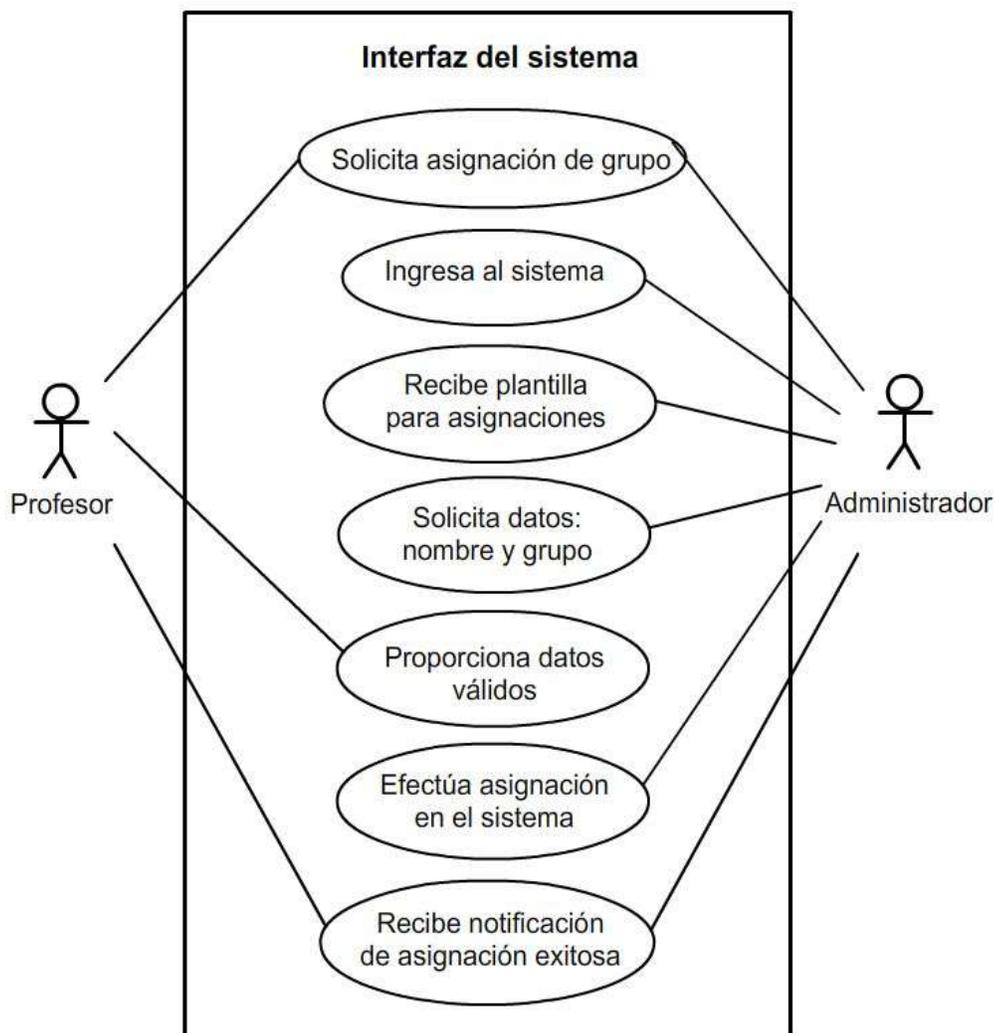


Figura 27. Caso de uso para asignación de grupos

8 Caso de uso: Modificar datos de alumnos

Actores: Alumno (iniciador), Administrador

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un alumno solicita al administrador modificar datos de su cuenta en el sistema. El administrador ingresa al sistema y solicita los datos al alumno para modificarlos en éste. El alumno proporciona los datos y su cuenta se modifica exitosamente.

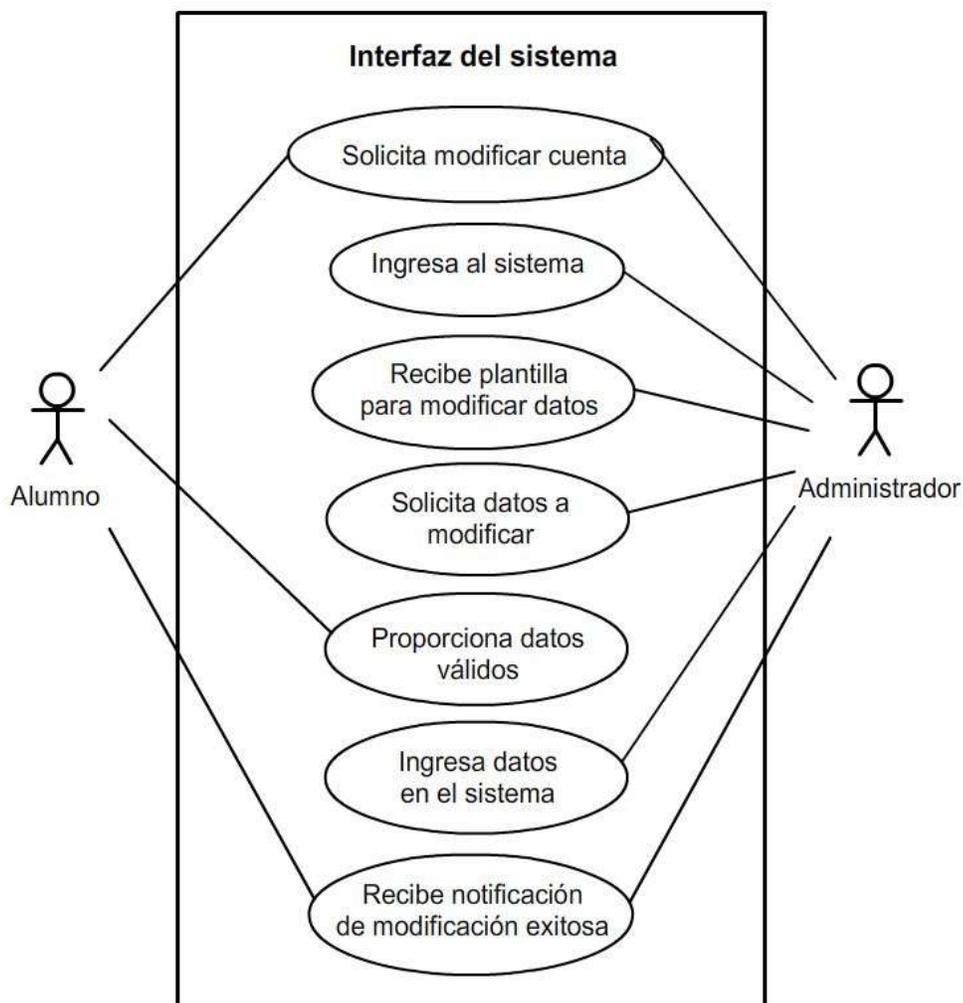


Figura 28. Caso de uso para modificar datos de un alumno

9 Caso de uso: Consultar desempeño de alumno

Actores: Alumno ó Profesor (iniciadores)

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un alumno desea consultar su desempeño en el simulador. El alumno ingresa exitosamente a su cuenta y revisa una gráfica de su rendimiento.
Un profesor desea consultar el desempeño de un alumno en el simulador. El profesor ingresa exitosamente a su cuenta, selecciona al alumno y observa una gráfica de su rendimiento.

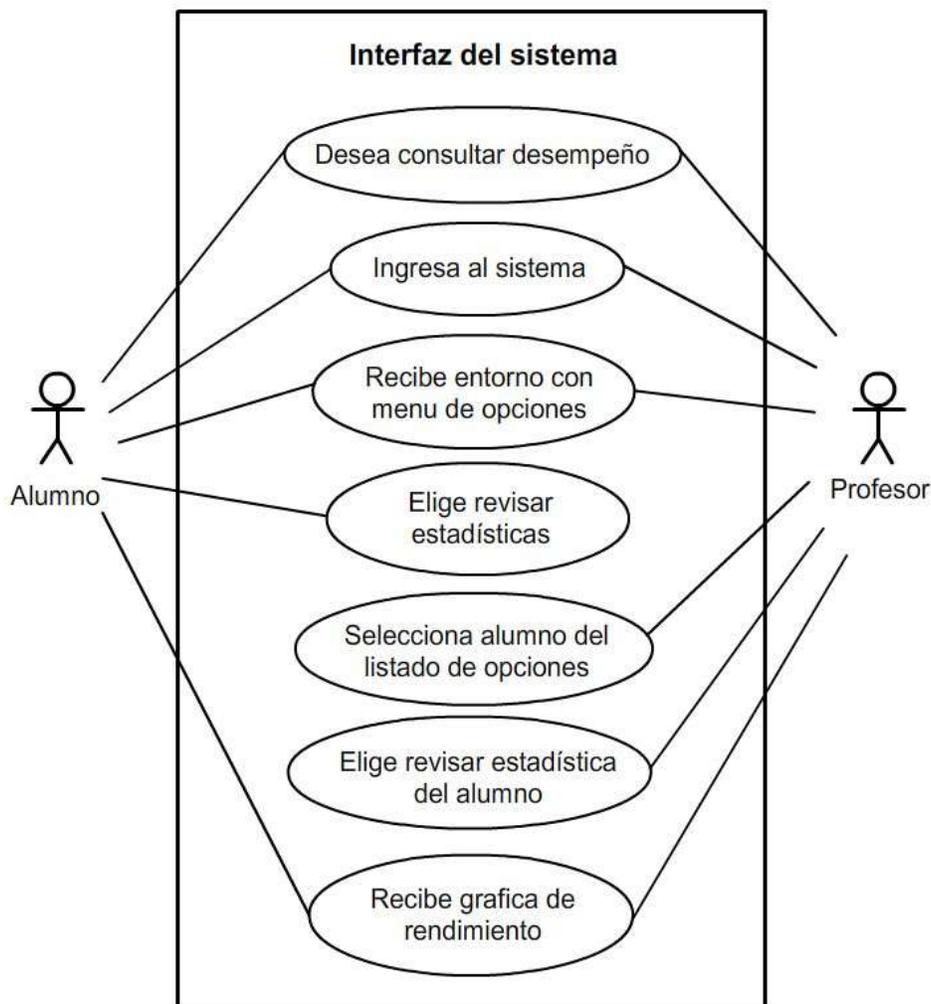


Figura 29. Caso de uso para consultar desempeño de un alumno

10 Caso de uso: Asignar calificación a alumno

Actores: Profesor

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un profesor ingresa al sistema, consulta el desempeño de un alumno y desea asignarle una calificación. El sistema solicita información del alumno para desplegar su gráfica de rendimiento. El profesor selecciona alumno, observa gráfica y escribe exitosamente una calificación en su perfil.

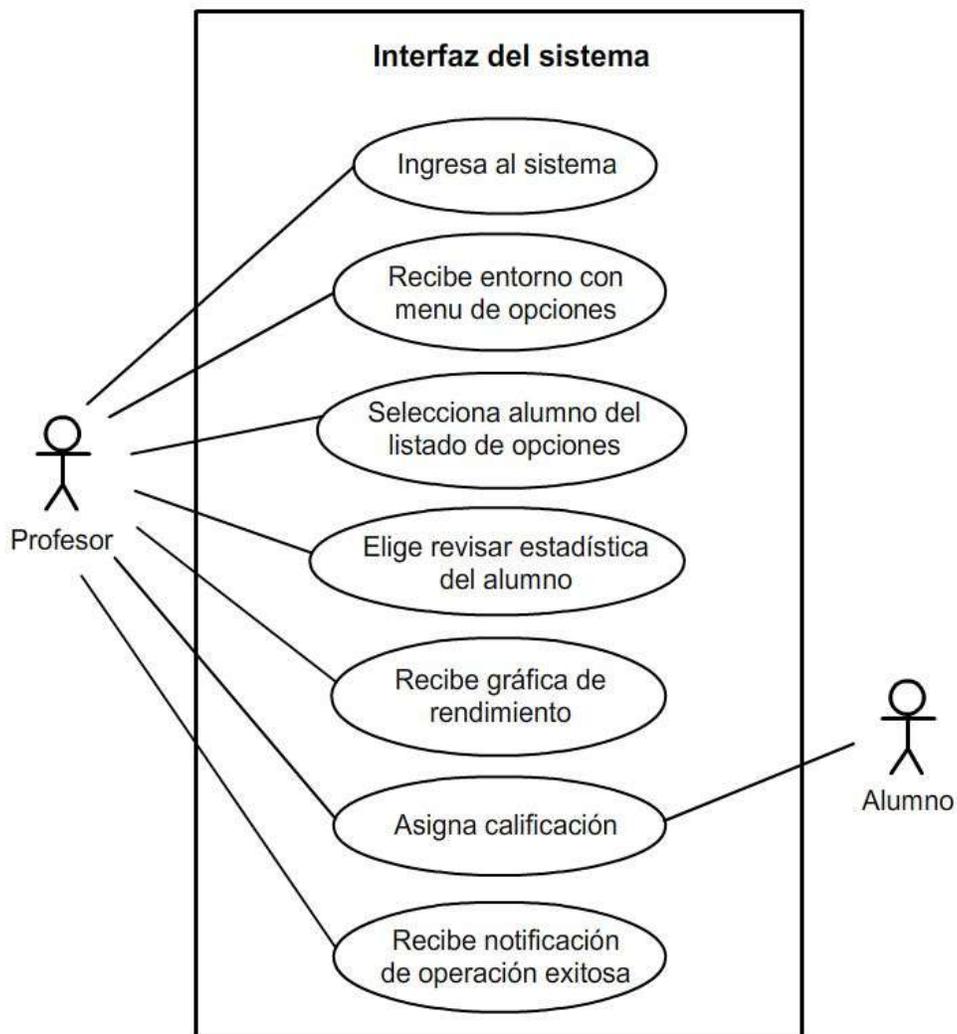


Figura 30. Caso de uso para asignar calificación al desempeño de un alumno

11 Caso de uso: Iniciar cuestionario

Actores: Alumno

Tipo: Primario, esencial

Descripción: Un alumno desea hacer uso del simulador resolviendo un cuestionario. El sistema pide autenticación del alumno. El alumno se autentifica, elige la opción de iniciar cuestionario y recibe exitosamente un conjunto de problemas de decisiones.

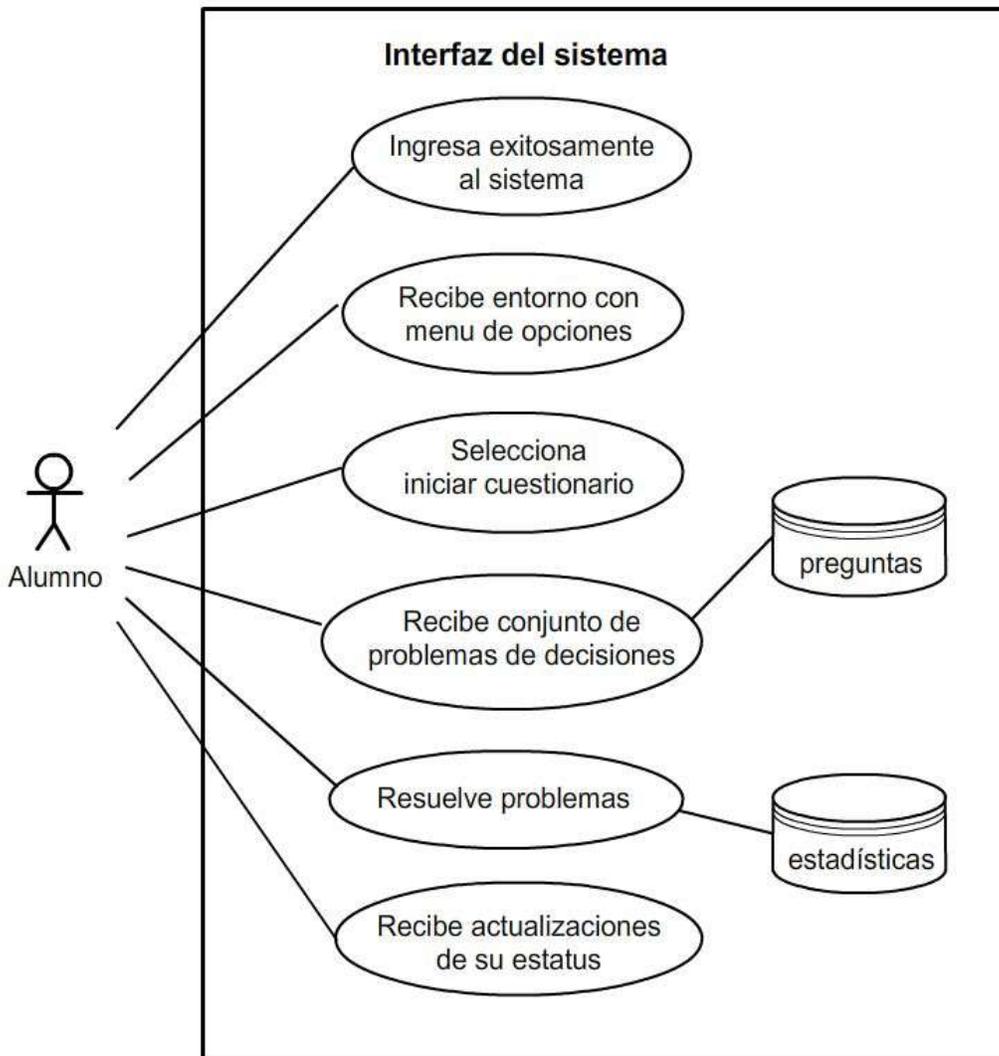


Figura 31. Caso de uso para iniciar cuestionario

12 Caso de uso: Consultar indicadores financieros

Actores: Alumno

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un alumno requiere información de los indicadores financieros para las operaciones en el simulador. El alumno ingresa exitosamente al sistema y consulta los indicadores financieros deseados.

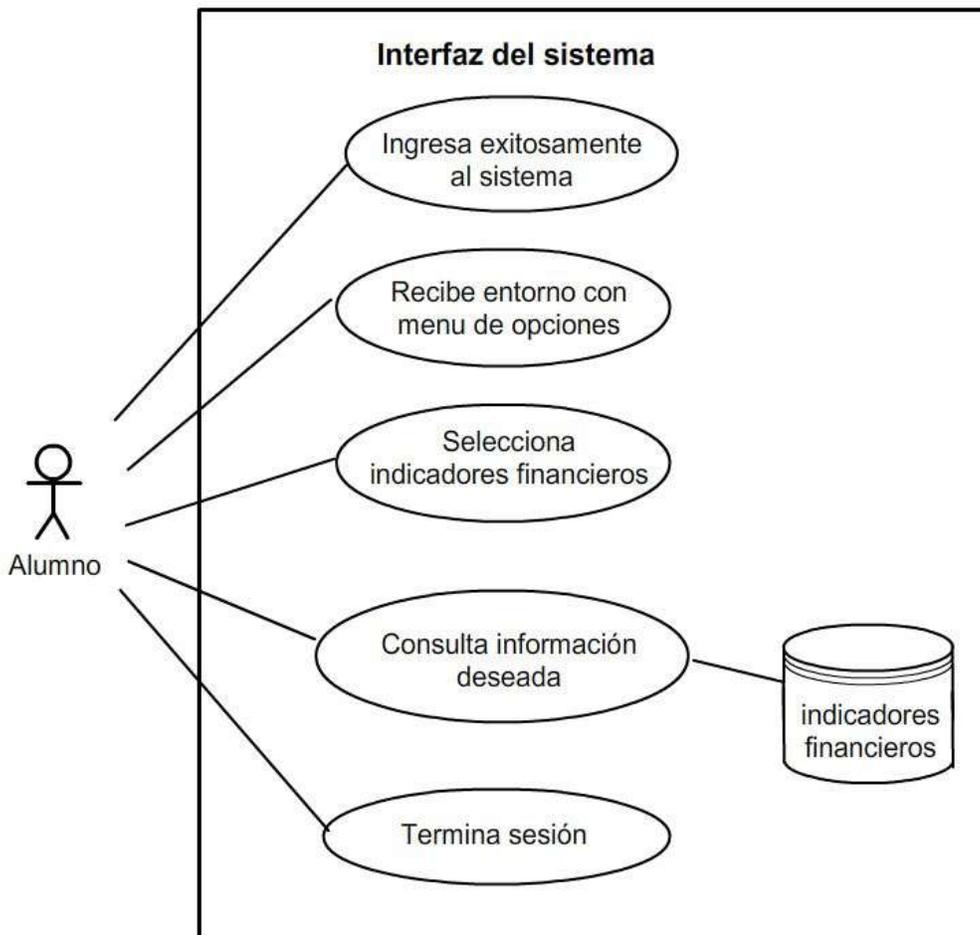


Figura 32. Caso de uso para consultar indicadores financieros.

13 Caso de uso: Consultar glosario de términos

Actores: Alumno

Tipo: Secundario, esencial

Descripción: Un alumno requiere consultar el glosario de términos en sus operaciones del simulador. El alumno ingresa exitosamente al sistema y consulta el glosario de términos que necesita.

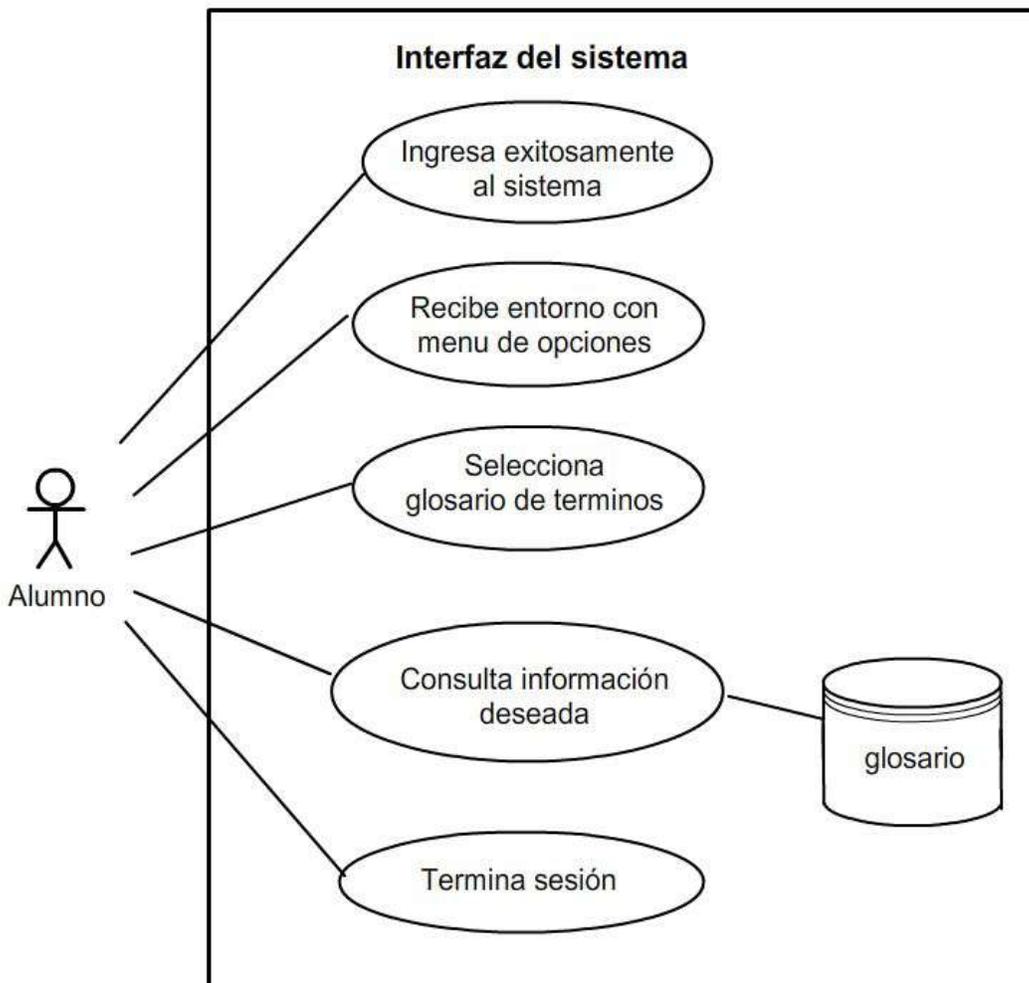


Figura 33. Caso de uso para consultar glosario de términos.

4.3.2 Diagramas de secuencia del sistema

Según CRAIG (2001, p. 137) “Un diagrama de secuencia de un sistema es una representación que muestra, los eventos generados por actores externos, su orden y los eventos internos del sistema. Su función es describir, el curso particular de los eventos de un caso de uso, los actores externos que interactúan directamente con el sistema y con los eventos del sistema generados por los actores”.

A continuación se presentan los diagramas de secuencia del simulador financiero para los principales casos de uso que integran los módulos descritos con anterioridad en la sección 4.2.

Para el Módulo 1. Gestión de usuarios:

En la **figura 34**. Vemos el diagrama de secuencia para registrar nuevo alumno.

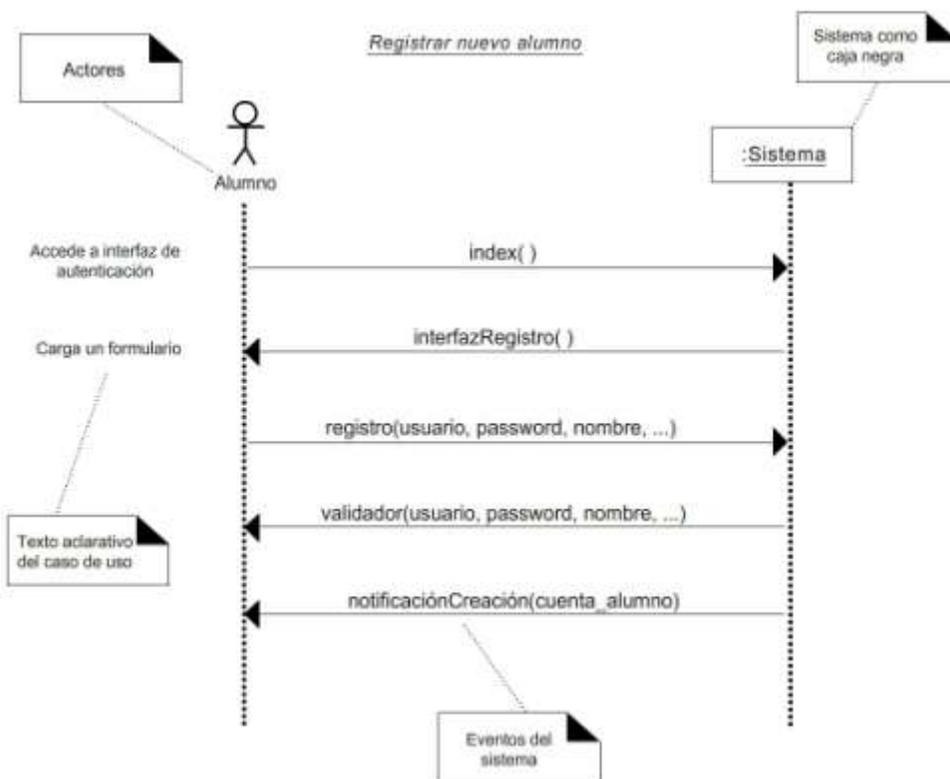


Figura 34. Diagrama de secuencia para registrar nuevo alumno

Explicación:

El alumno solicita la creación de una cuenta. El sistema proporciona la interfaz de registro. El alumno envía el formulario completo. Los datos son validados y al ser aprobados, el sistema envía un mensaje de notificación de registro exitoso.

En la **figura 35**. Vemos el diagrama de secuencia para registrar un nuevo profesor.

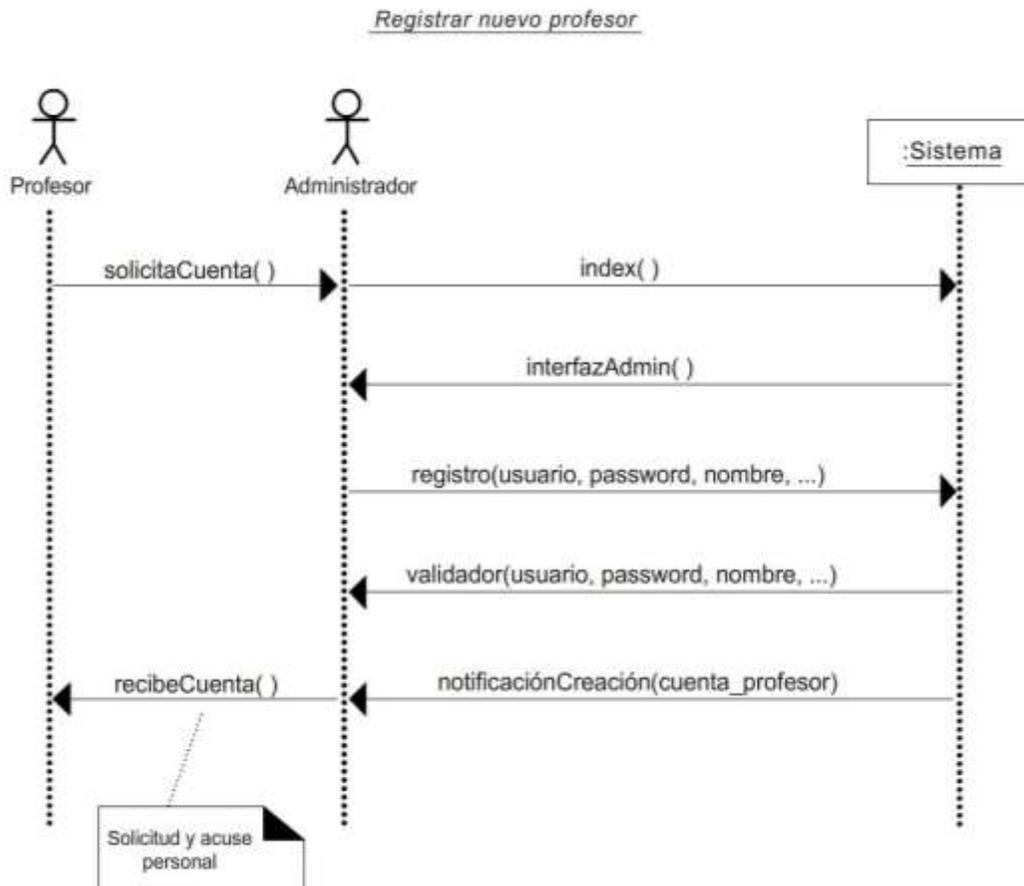


Figura 35. Diagrama de secuencia para registrar nuevo profesor

Explicación:

El diagrama muestra la interacción de dos actores, el profesor solicitando (manualmente) al administrador la creación de una cuenta. El administrador ingresa al sistema (*index* es la página que procesa el ingreso de los usuarios al módulo de autenticación) y recibe acceso al módulo de registro de su interfaz desde la cual efectúa la creación de cuenta del profesor.

El profesor proporciona datos al administrador para que se pueda completar su registro en el sistema. Una función de validación revisa la integridad de los datos proporcionados y la inexistencia de campos vacíos en el formulario.

Al finalizar se emite una notificación de que la nueva cuenta de profesor se creó exitosamente.

En la **figura 36**. Vemos el diagrama de secuencia para modificar datos de una cuenta.

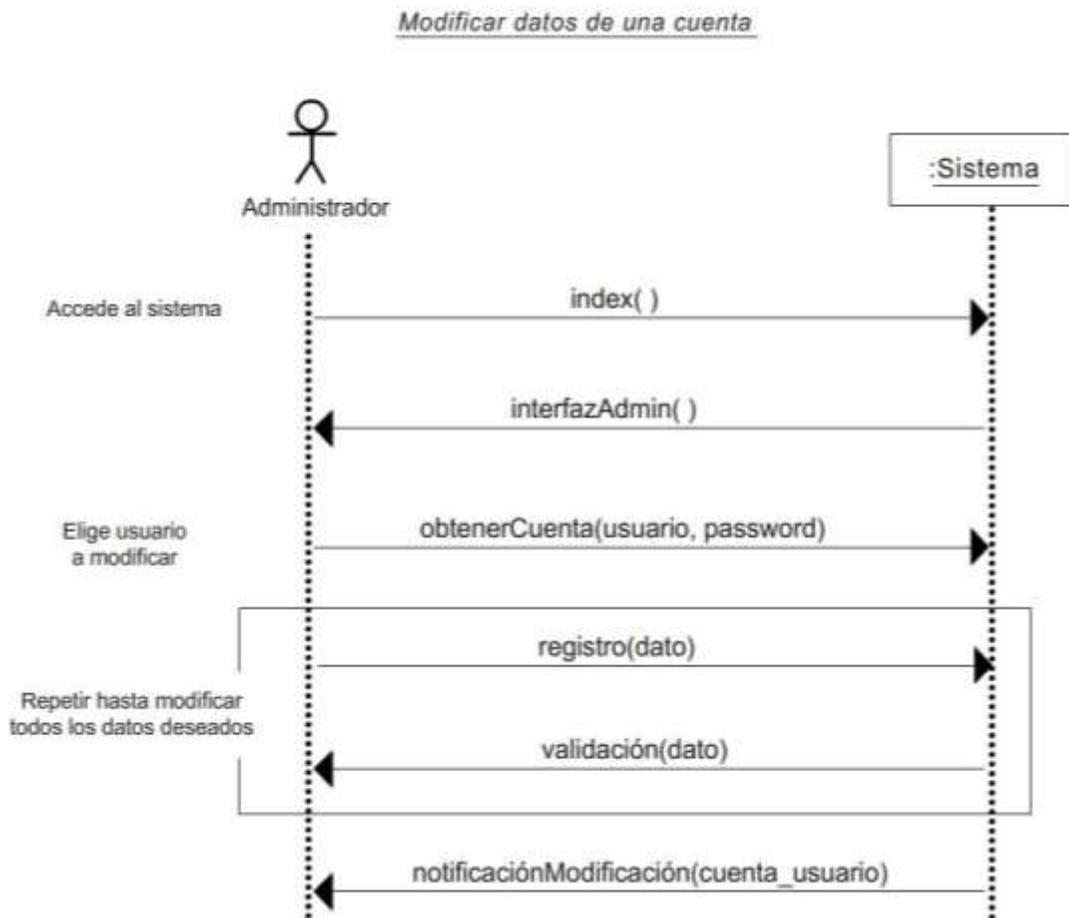


Figura 36. Diagrama de secuencia para modificar datos de una cuenta

Explicación:

El diagrama muestra la interacción entre el administrador y el sistema para la modificación de los datos de una cuenta. El administrador ingresa al sistema y recibe acceso a su interfaz desde la cual puede elegir al tipo de usuario para consultar y posteriormente modificar.

Al obtener la cuenta, el administrador tiene acceso al formulario de registro del usuario, en el que ingresa los datos que son validados y si no existe ningún error, se emite la notificación de que la cuenta fue modificada con éxito.

Para el Módulo 2. Autenticación:

En la **figura 37**. Observamos el diagrama de secuencia para autenticar un usuario registrado.

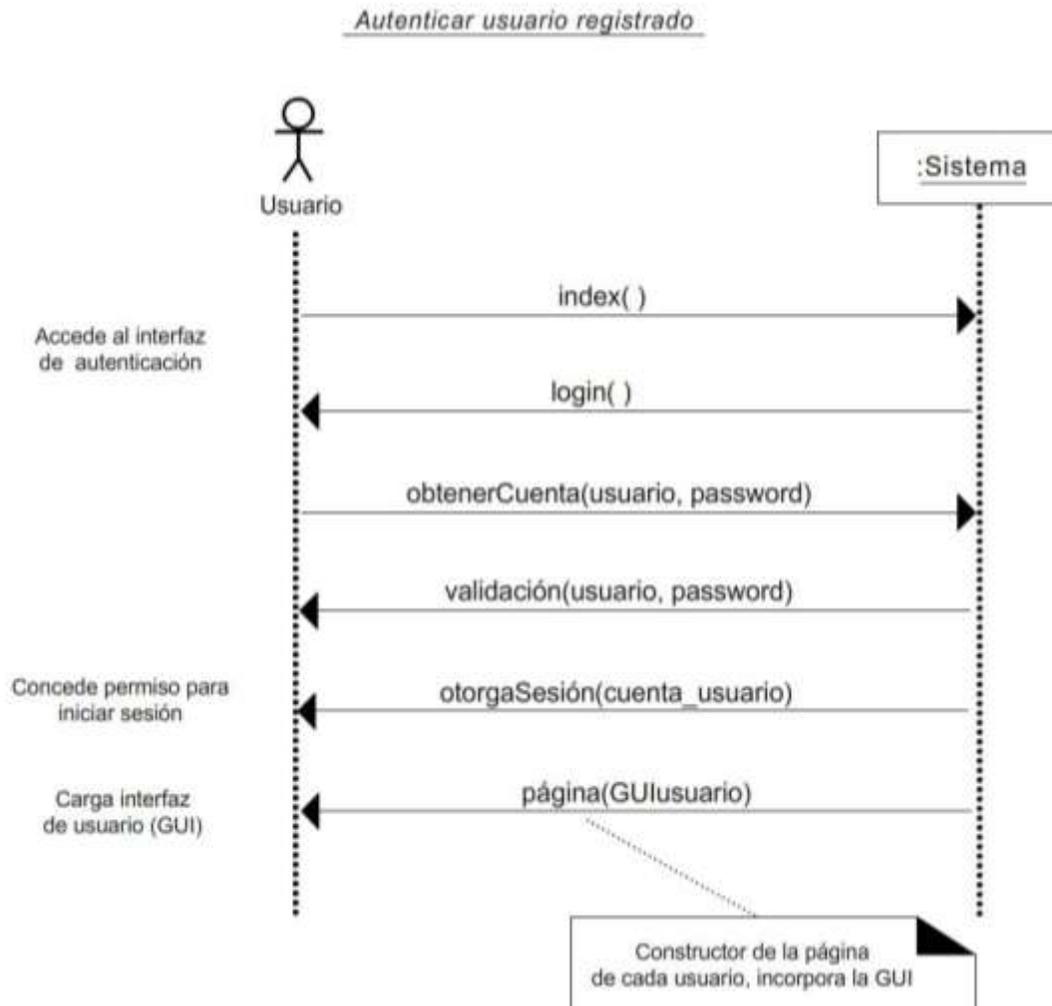


Figura 37. Diagrama de secuencia para autenticar una usuario registrado.

Explicación:

El diagrama muestra la interacción entre un usuario genérico (alumno, profesor o administrador) con el sistema, para que pueda tener acceso. Parte de la página inicial *index* que invoca el método de autenticación (*login*).

El usuario proporciona su nombre de usuario y password, se efectúa una validación de los datos y si resulta exitosa, se le concede una sesión y se carga su interfaz de usuario con la clase *página* que se encarga de la presentación de los datos.

En la **figura 38**. Vemos el diagrama de secuencia para otorgar la sesión de administrador.

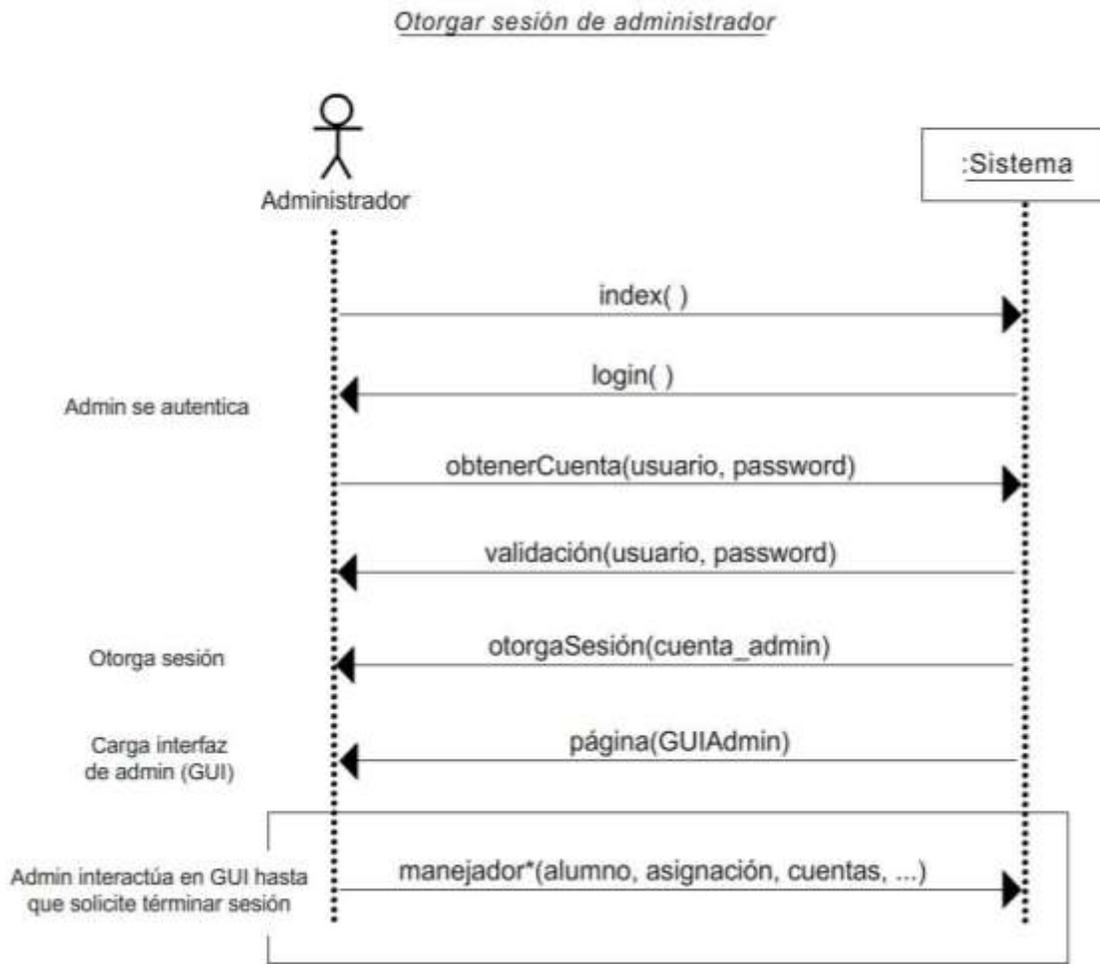


Figura 38. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de administrador.

Explicación:

En el diagrama se observa al administrador teniendo acceso al sistema tras proporcionar su usuario y password. El sistema valida los datos proporcionados, le otorga sesión para su ingreso y carga la interfaz de administrador en el cuerpo de la página para la presentación de los datos.

El administrador entonces hace uso a voluntad de los elementos disponibles en su entorno. Entra en un ciclo que culmina hasta que voluntariamente solicita el término de su sesión.

En la **figura 39**. Podemos apreciar el diagrama de secuencia para otorgar sesión de profesor.

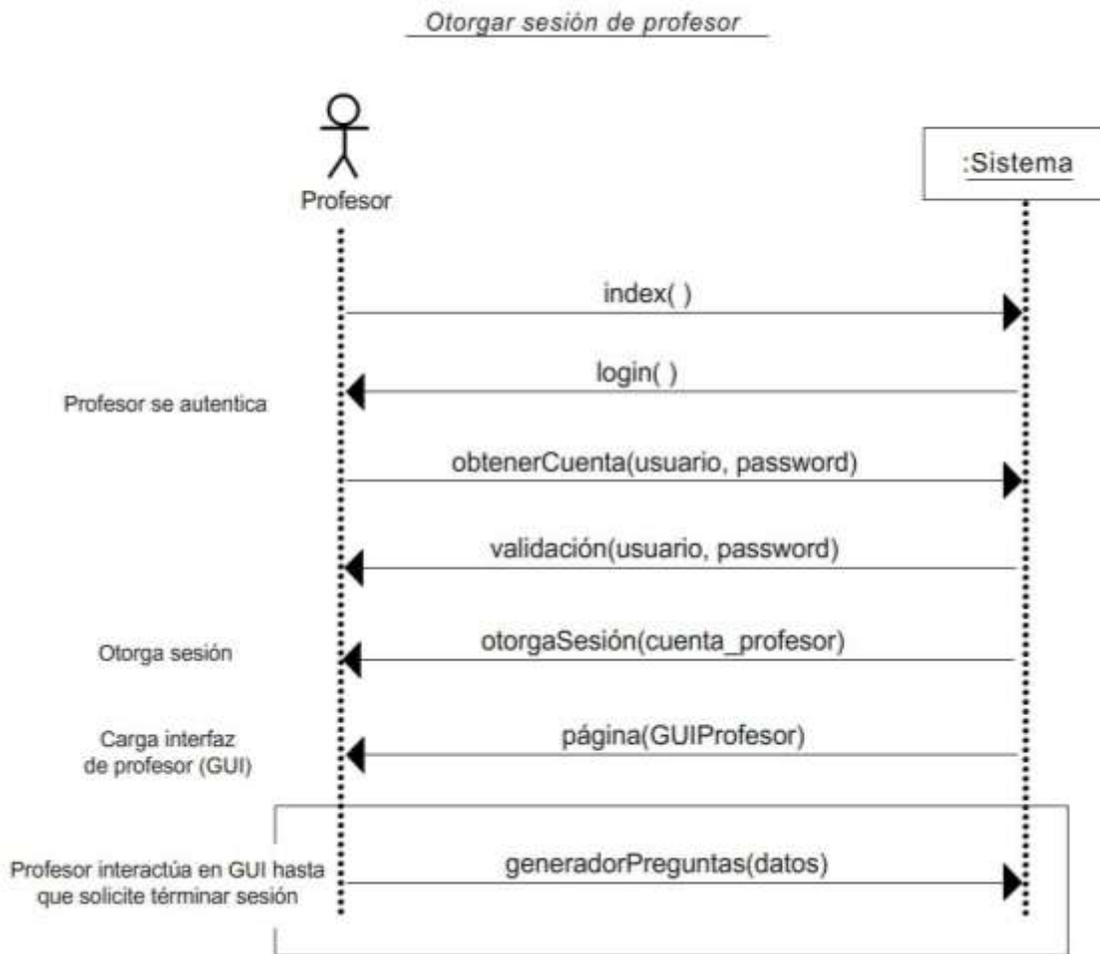


Figura 39. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de profesor.

Explicación:

En el diagrama se observa a un profesor teniendo acceso al sistema tras proporcionar su usuario y password. El sistema valida los datos proporcionados, le otorga sesión para su ingreso y carga la interfaz de profesor en el cuerpo de la página para la presentación de los datos.

El profesor entonces hace uso a voluntad de los elementos disponibles en su entorno, siendo la generación de preguntas y la consulta del desempeño del alumno las principales acciones que ejecuta. Entra en un ciclo que culmina hasta que voluntariamente solicita el término de su sesión.

En la **figura 40**. Vemos el diagrama de secuencia para otorgar sesión de alumno.

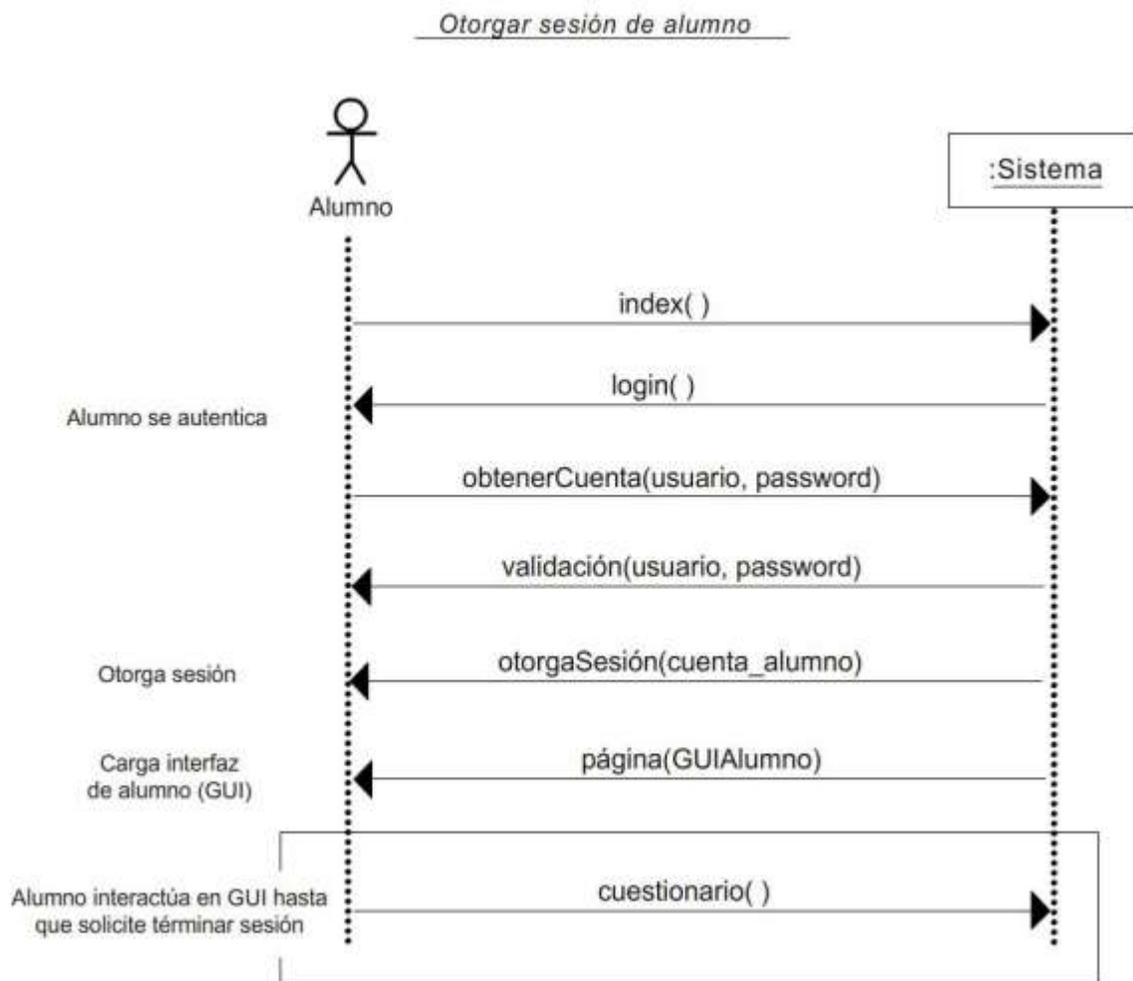


Figura 40. Diagrama de secuencia para otorgar sesión de alumno.

Explicación:

En el diagrama se observa a un alumno teniendo acceso al sistema tras proporcionar su usuario y password. El sistema valida los datos proporcionados, le otorga sesión para su ingreso y carga la interfaz junto con su perfil correspondiente en el cuerpo de la página para la presentación de los datos.

El alumno hace uso a voluntad de los elementos disponibles en su entorno, siendo la resolución del cuestionario de preguntas de toma de decisiones y la consulta de su desempeño, las principales acciones que ejecuta. Entra en un ciclo que culmina hasta que voluntariamente solicita el término de su sesión.

Para el Módulo 3. Generación de escenarios:

En la **figura 41**. Vemos el diagrama de secuencia para generar escenario para un alumno.

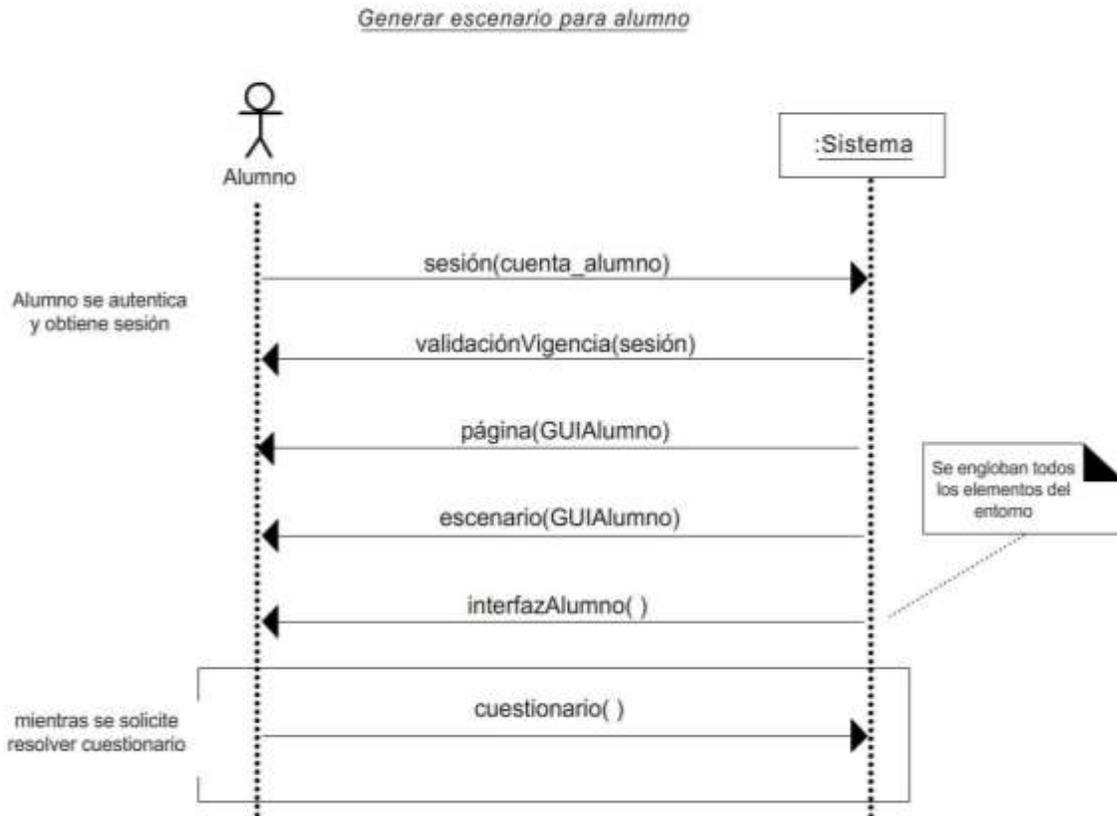


Figura 41. Diagrama de secuencia para generar escenario para alumno.

Explicación:

En el diagrama podemos apreciar la interacción entre el sistema y el usuario alumno para la generación de su escenario. Siendo dominantes las acciones que el sistema ejecuta sobre el usuario.

Tras la autenticación del alumno. El sistema verifica la vigencia de su sesión para posteriormente presentar en el cuerpo de la página, el escenario que se carga en la interfaz del alumno.

Se destaca la acción de presentar y resolver cuestionario, la cual será continua mientras el alumno no termine su sesión o elija una opción diferente del menú.

En la **figura 42**. Vemos el diagrama de secuencia para generar escenario para el administrador.

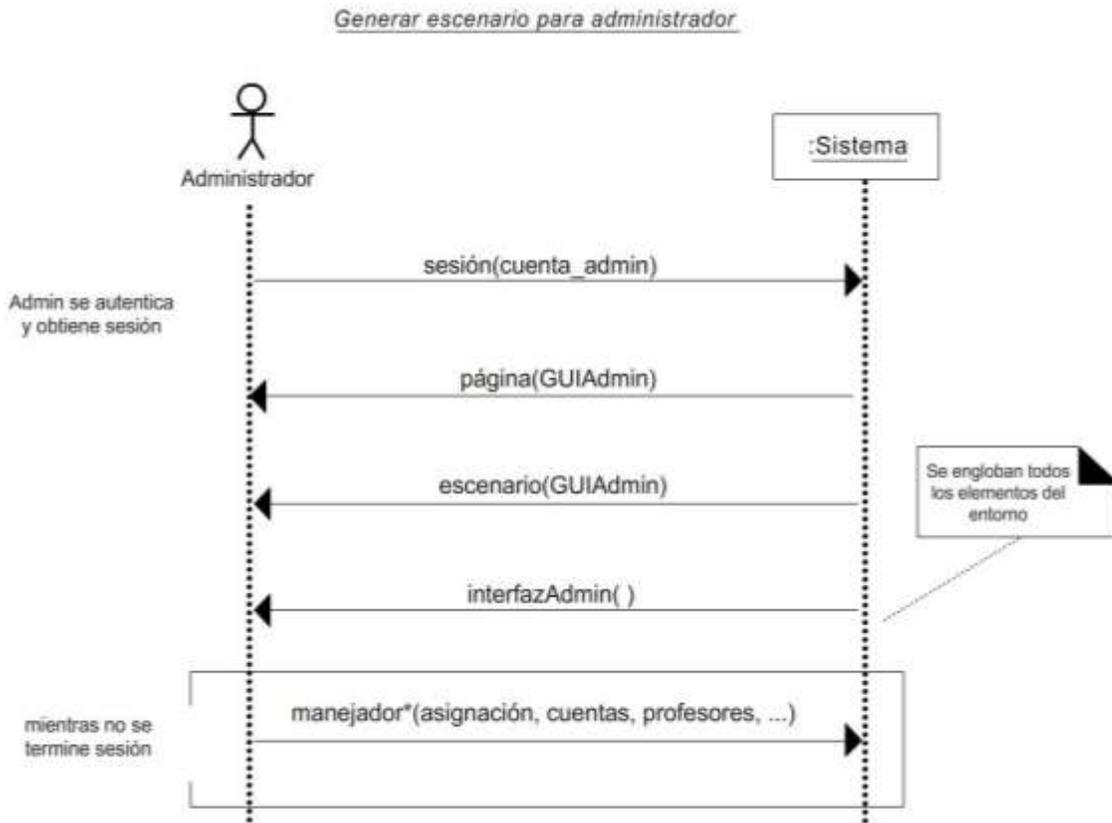


Figura 42. Diagrama de secuencia para generar escenario para administrador.

Explicación:

En el diagrama podemos apreciar la interacción entre el sistema y el usuario administrador para la generación de su escenario. Siendo dominantes las acciones que el sistema ejecuta sobre el usuario.

Tras la autenticación del administrador. El sistema presenta en el cuerpo de la página, el escenario que se carga en la interfaz del usuario. Nótese que no se verifica la vigencia de la sesión por ser de carácter permanente.

Las principales acciones disponibles para este tipo de usuario involucran un manejo en la administración de las cuentas de alumno y profesor, asignación de vigencia, creación de materias, asignaciones de grupos y horarios y cambio de password.

En la **figura 43**. Vemos el diagrama de secuencia para generar escenario para un profesor.

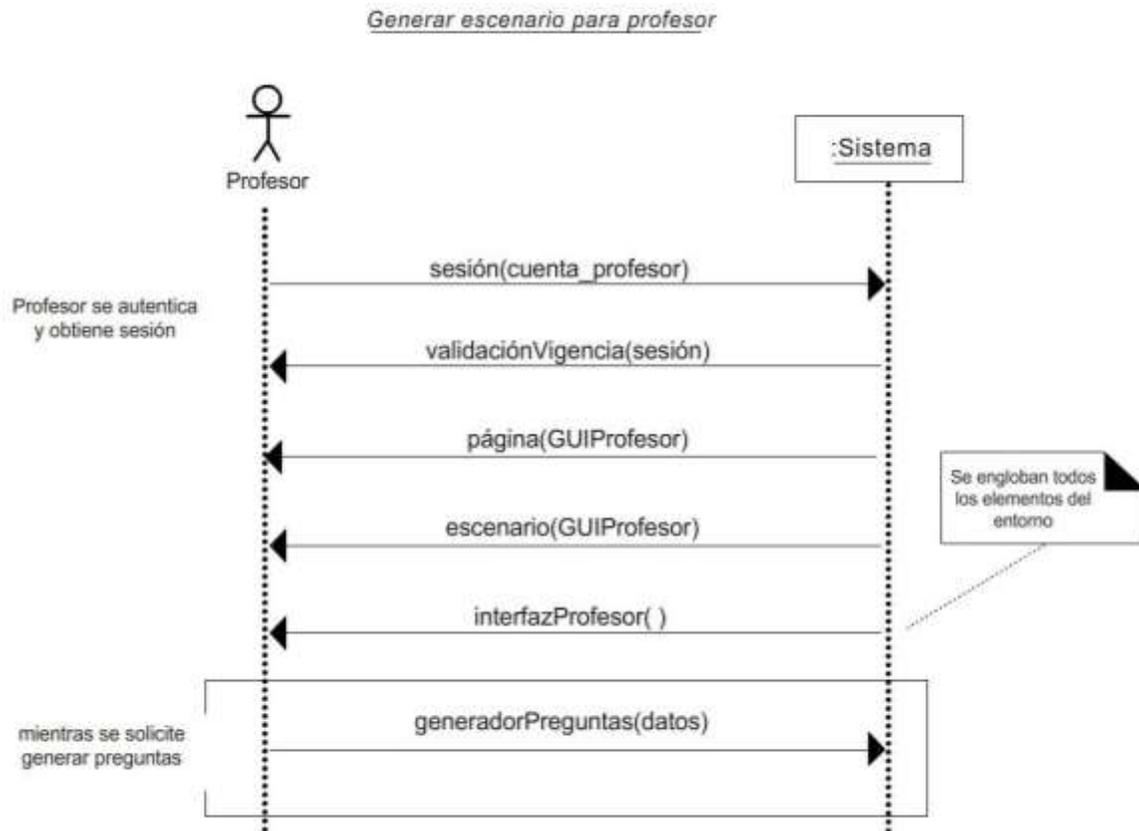


Figura 43. Diagrama de secuencia para generar escenario para profesor.

Explicación:

En el diagrama podemos apreciar la interacción entre el sistema y el usuario profesor para la generación de su escenario. Siendo dominantes las acciones que el sistema ejecuta sobre el usuario.

Tras la autenticación del profesor. El sistema verifica la vigencia de su sesión para posteriormente presentar en el cuerpo de la página, el escenario que se carga en la interfaz del usuario.

Se destaca la acción de generar preguntas, la cual será continua mientras el profesor no termine su sesión o elija una opción diferente del menú, por ejemplo la de consultar desempeño de algún alumno.

Para el Módulo 4. Evaluador de decisiones:

En la **figura 44**. Vemos el diagrama de secuencia para generar un cuestionario para alumno.

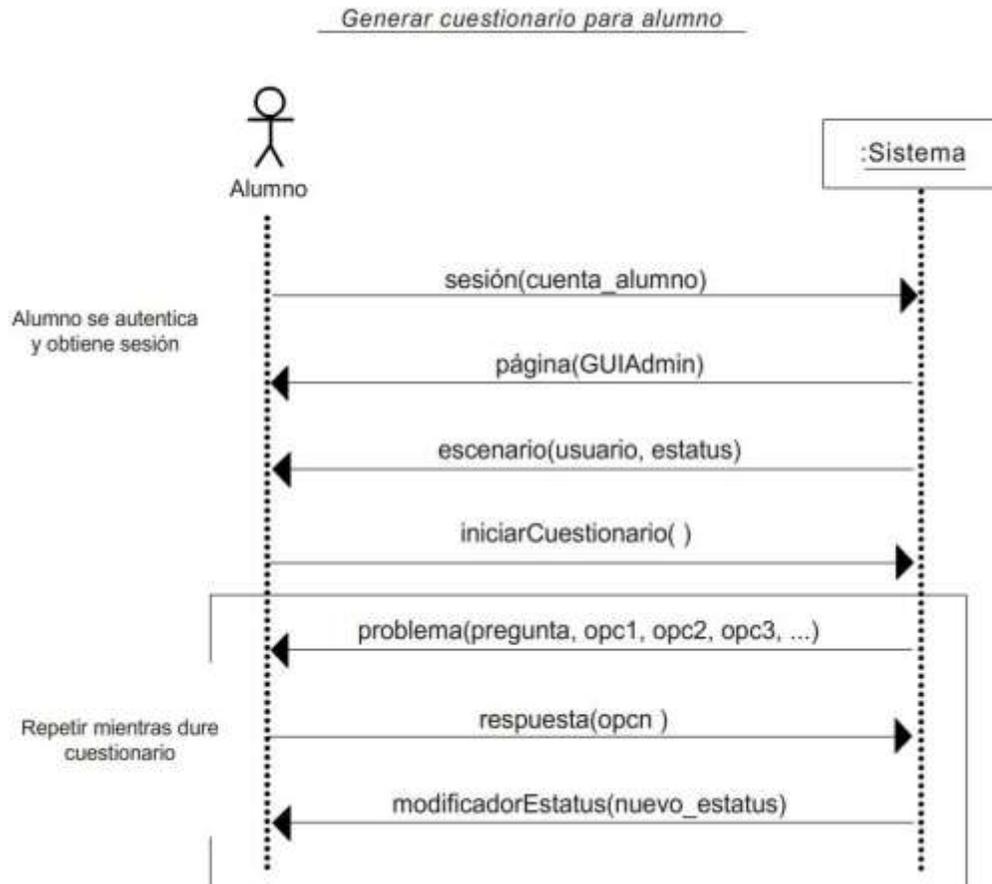


Figura 44. Diagrama de secuencia para generar cuestionario para alumno.

Explicación:

El diagrama explica cómo la acción de generar un cuestionario (sección prioritaria del simulador) se desencadena tras la petición explícita del alumno. Quien después de su inicio de sesión, recibe la interfaz personalizada con su perfil.

El alumno conoce su estatus, disponible en este escenario. Solicita el inicio de un cuestionario (que aparece como opción en el menú de su interfaz) y se inicia un ciclo en el que el sistema presenta un problema y recibe una respuesta del alumno, modificando su estatus con cada opción elegida.

El ciclo finaliza si el alumno solicita terminar sesión o consultar su desempeño. El ciclo puede volver a iniciarse posteriormente.

Para el Módulo 5. Generación de resultados:

En la **figura 45**. Vemos el diagrama de secuencia para generar el informe de desempeño para un alumno.

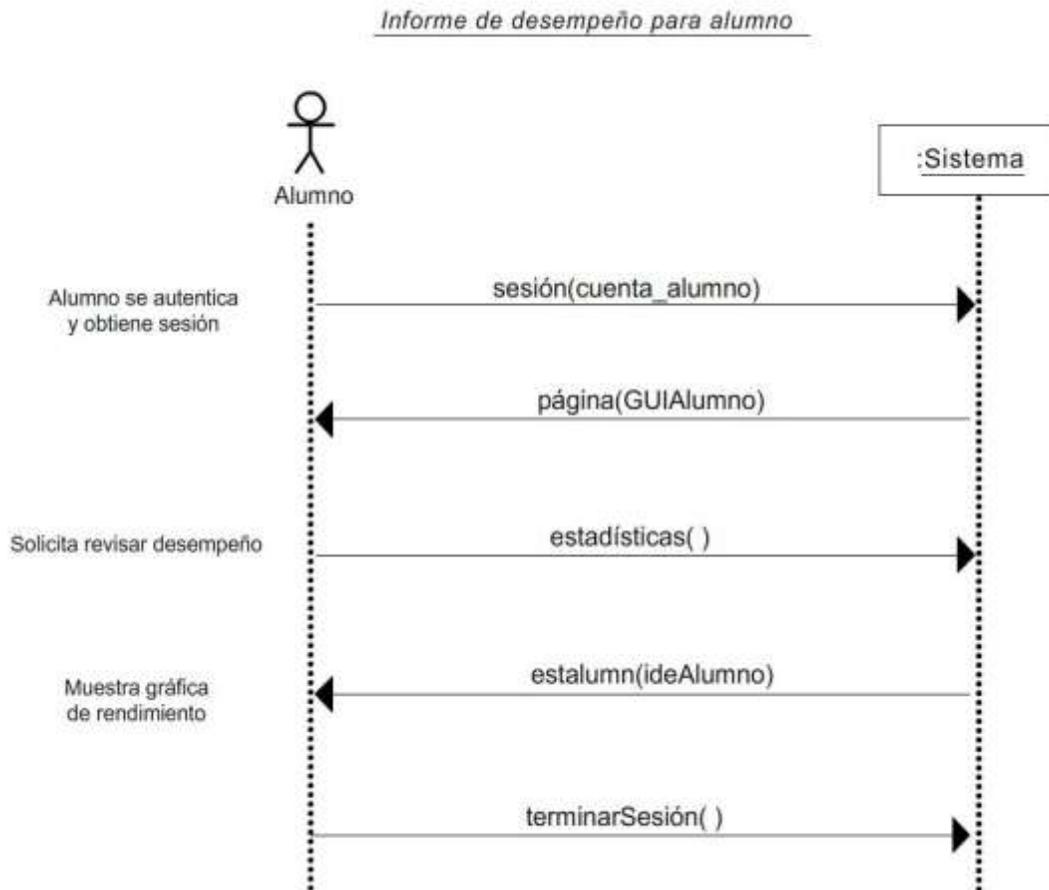


Figura 45. Diagrama de secuencia para generar informe de desempeño para alumno.

Explicación:

El informe del desempeño consiste en un gráfico del rendimiento del alumno que muestra la cantidad de dinero que acumula o pierde (modificación de estatus) tras cada pregunta que realiza.

En este caso particular el informe se presenta al alumno quien ya dentro del sistema, lo solicita como parte de las opciones del menú de su interfaz.

Se hace uso del método *estadísticas* para la solicitud y del método *estalumn* para entregar la estadística del alumno en un formato presentable.

En la **figura 46**. Vemos el diagrama de secuencia para generar el informe de desempeño para un profesor.

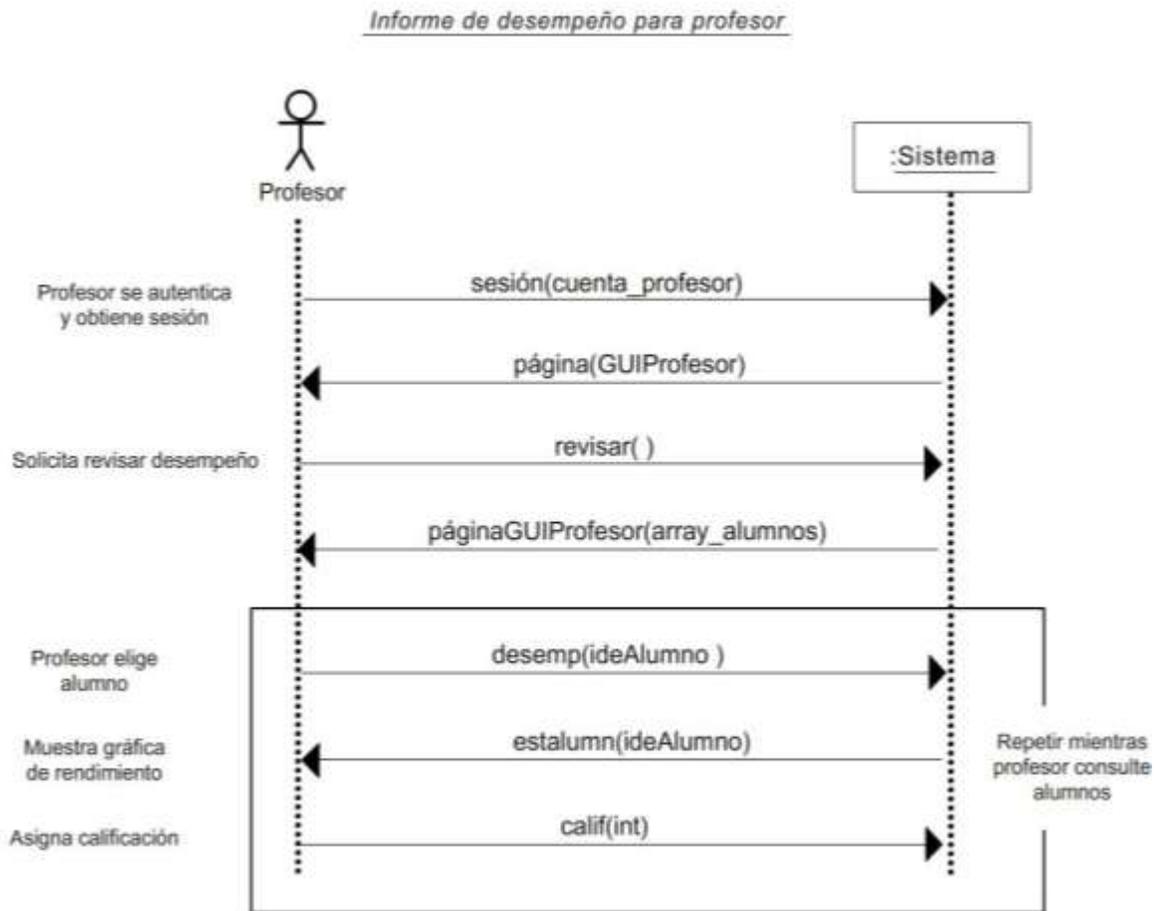


Figura 46. Diagrama de secuencia para generar informe de desempeño para profesor.

Explicación:

Similar al diagrama anterior, el informe del desempeño que es visible para el profesor también muestra el grafico del rendimiento del alumno.

Sin embargo la secuencia de las acciones cambia, pues el profesor (con sesión ya iniciada en el sistema) debe seleccionar el grupo y alumno del cual desea consultar información.

Se hace uso del método *desemp* con el nombre del alumno como parámetro, para la solicitud y del método *estalumn* para entregar la estadística del alumno en un formato presentable. El profesor puede asignar una nota o calificación, visible posteriormente para el alumno.

Para el Módulo 6. Gestión de preguntas:

En la **figura 47**. Vemos el diagrama de secuencia para construir un cuestionario.

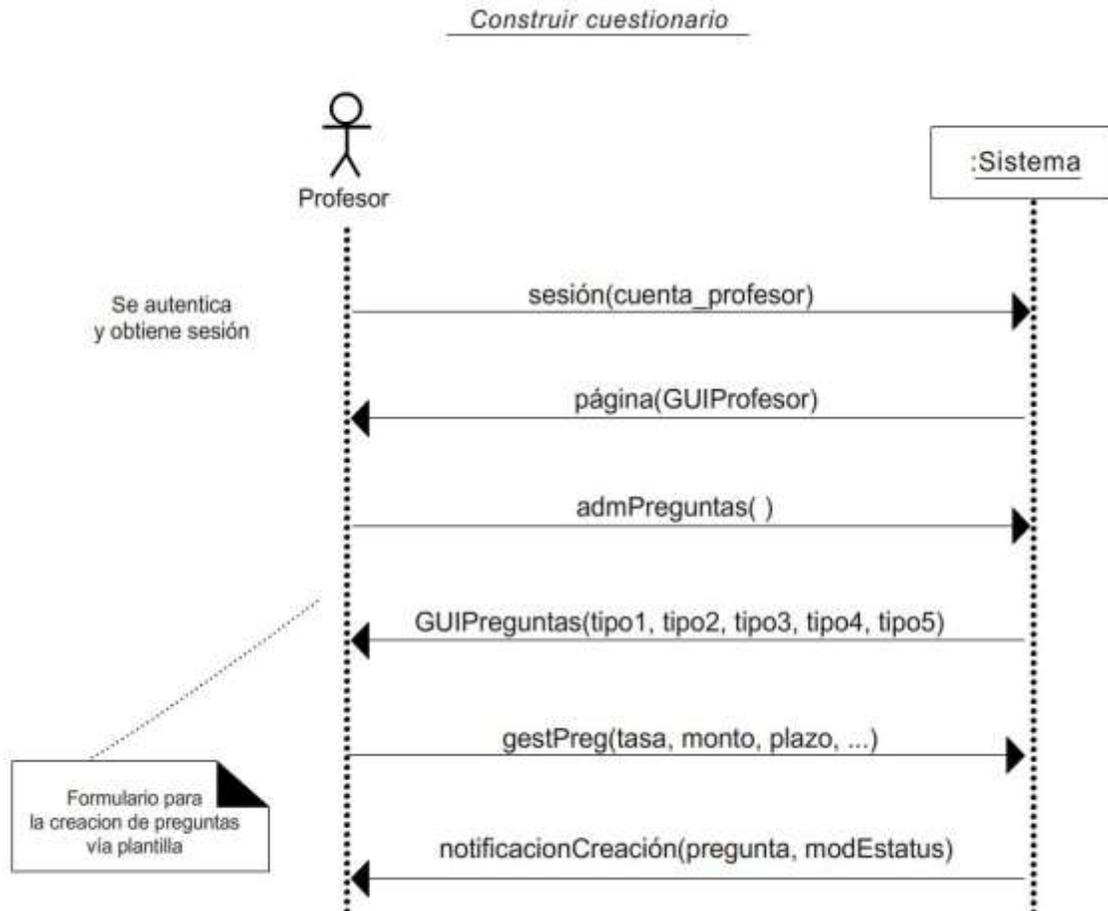


Figura 47. Diagrama de secuencia para construir cuestionario.

Explicación:

El diagrama ilustra la secuencia de pasos para la construcción de un cuestionario. El actor primordial es el profesor quien desde su interfaz puede administrar las preguntas que se almacenan en la BDD para su posterior uso en el simulador.

Como parte del menú de opciones de la interfaz de profesor, se puede elegir crear preguntas, el sistema ofrece un sub menú con 5 tipos de preguntas en las que cada una cuenta con una plantilla que el profesor deberá llenar para la creación de una o varias preguntas del mismo tipo.

Tras el correcto llenado de las plantillas se recibe una notificación del término exitoso de la operación de creación de preguntas.

4.3.3 Diagrama de clases

“El diagrama de clases de diseño describe gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación”. (CRAIG, 2001, p. 257)

En la **tabla 3**. “Descripción de las clases” se observa un listado de las clases involucradas en el proyecto. Posteriormente en la **figura 48**. “Diagrama de clases” observamos la representación gráfica de la interacción entre clases, tal como se sugiere en el lenguaje UML.

Clase	Tipos (atributos)	Métodos
Administrador	cuenta : Cuenta	+ <i>ObtenerUsuario</i> (Cuenta:Cuenta): Usuario
Alumno	AlumnoID : Entero Nombre : String Paterno : String Materno : String Monto : entero GrupoID : Entero CarreraID : Entero Cuenta : Cuenta	+ <i>ObtenerUsuario</i> (Cuenta:Cuenta):Usuario
Asignación	ProfesorID: Entero GrupoID: Entero	_get() _set()
BaseDatos	nombreServidor : String usuarioBD : String passwordBD : String nombreBD : String conexiónBD : Coneccion consultaBD : String numRegistros :Entero tablaResultados : Array(,)	+ Conectar() + Desconectar() +EjecutarSELECT(q:String):Array(,) +EjecutarINSERT(q:String):Entero +EjecutarUPDATE(q:String):Bool +EjecutarDELETE(q:String):Bool
Configurar	Servidor: String Usuario: String Password: String BaseDatos: String	_get() _set()
Cuenta	CuentaID:Entero PerfilID:Entero Login:String Password:String Correo:String VigenciaIni: Date VigenciaFin: Date Activo: Bool	_get() _set()

Clase	Tipos (atributos)	Métodos
CuerpoPágina		+Cabecera() +Contenido() +Pie()
CuerpoPáginaAdmin	numPag:Entero	+Contenido()
CuerpoPáginaAlumno	numPag:Entero	+Contenido()
CuerpoPáginaGeneral	numPag:Entero	+Contenido()
CuerpoPáginaProfesor	numPag:Entero	+Contenido()
Escenario	Esc : Array() <u>bd</u> :BasDatos	+ObtenerTipo(): String +ObtenerPregunta(t:String): Pregunta +ObtenerRespuesta(t:String,i:ID):Respuesta _get() _set()
Evaluador		+ActualizarStatus(ID:Entero, EstatusOrg:Decimal, EstatusAct:Decimal): Bool
GUIAdmin		+Bienvenida() +CambioPass()
GUIAlumnos		+Bienvenida() +Principal() +CreaciónyEdición(a:Alumno, opc:Entero) +Cuestionario() +Grafico() +Test()
GUIAsignaciones		+EscogerProfesor()
GUIGrupos		+Principal(id:Materia,m:Materia) +CreaciónyEdición(g:Grupo, M:Materia, Opc:Entero)
GUIInfo		+LinkIndicesEconomicos() +Glosario()

Clase	Tipos (atributos)	Métodos
GUIMaterias		+Principal() +CreaciónyEdición(m:Materia, opc:Entero)
GUIPreguntas		+EscogerTipoPreguntas() +IgualMontoPlazoDifTasa() +IgualTasaPlazoDifMonto() +IgualTasaMontoDifPlazo() +Combinada() +CambioDivisas()
GUIProfesores		+Bienvenida() +Principal() +CreaciónyEdición(p:Profesor, opc:Entero)
GUIRevision		+Principal() +Gráfico()
GeneradorPreguntas		+ Imp_Dt() + Itp_Dm() + Itm_Dp() + Combinada() + CambioDivisas() - Tasa() - Plazo() - Monto() - Calcula() - Banco() - ObtenerMoneda()
Grupo	Grupoid: Entero MaterialD:Entero Grupo: String	_set() _get()
ManejadorAlumnos	Alumno: Alumno	+Actualizar():Bool +Consultar():Array(,) +Eliminar():Bool +Insertar():Entero +ObtenerAlumno(id:Entero):Alumno
ManejadorAsignaciones	Asignacion: Asignacion	+Consultar():Array(,) +ConsultarxProfid:Entero):Array(,) +Eliminar():Bool +Actualizar():Bool +Insertar():Entero

Clase	Tipos (atributos)	Métodos
ManejadorCuentas	Cuenta:Cuenta	+Consultar():Array +ObtenerCuentas():Cuenta +Eliminar():Bool +Actualizar():Bool +Insertar():Entero
ManejadorGrupos	Grupo:Grupo	+Consultar():Array(,) +ObtenerGrupo():Grupo +Eliminar():Bool +Actualizar():Bool +Insertar():Entero
ManejadorMaterias	Materia:Materia	+Consultar():Array(,) +ObtenerMateria():Materia +Eliminar():Bool +Actualizar():Bool +Insertar():Entero
ManejadorProfesores	Profesor:Profesor	+Consultar():Array(,) +ObtenerProfesor():Profesor +Eliminar():Bool +Actualizar():Bool +Insertar():Entero
Materia	MaterialID:Entero Materia: String	_set() _get()
Página	titulo:String número:Entero tipo:String sesión:Bool	_construct(t,String, n,Entero, tp:String, s:Bool) Abrir()
Pregunta	PreguntaID:Entero Categoria:String Pregunta:String Monto:Decimal	_set() _get()
Profesor	ProfesorID:Entero NumEco:Entero Nombre:String Paterno:String Materno:String Cuenta:Cuenta	_get() _set() +ObtenerUsuario(c:Cuenta):Usuario

Clase	Tipos (atributos)	Métodos
Respuesta	RespuestaID:Entero PreguntaID:Entero Respuesta:String Valor:Decimal	_set() _get()
Sesión		+GetVarSession():Var +SetVarSession() +DestruirSession() +HaySession():Bool
Usuario	Login : String Password : String Cuenta : Cuenta	+ObtenerCuenta():Cuenta +ObtenerUsuario():Usuario
Validador		+ValidaUsuario():Bool +ValidaNumTel():Bool +ValidaNumerico():Bool +ValidaAlfabetico():Bool +ValidaEmail():Bool +ValidaCodpos():Bool +ValidaDirIP():Bool +ValidaCodHex():Bool +BuscaComentarioM():Bool +ValidaFecha():Bool +ValidaCamposArray():Bool +ValidaCamposVacios():Bool

Tabla 3. Descripción de las clases.

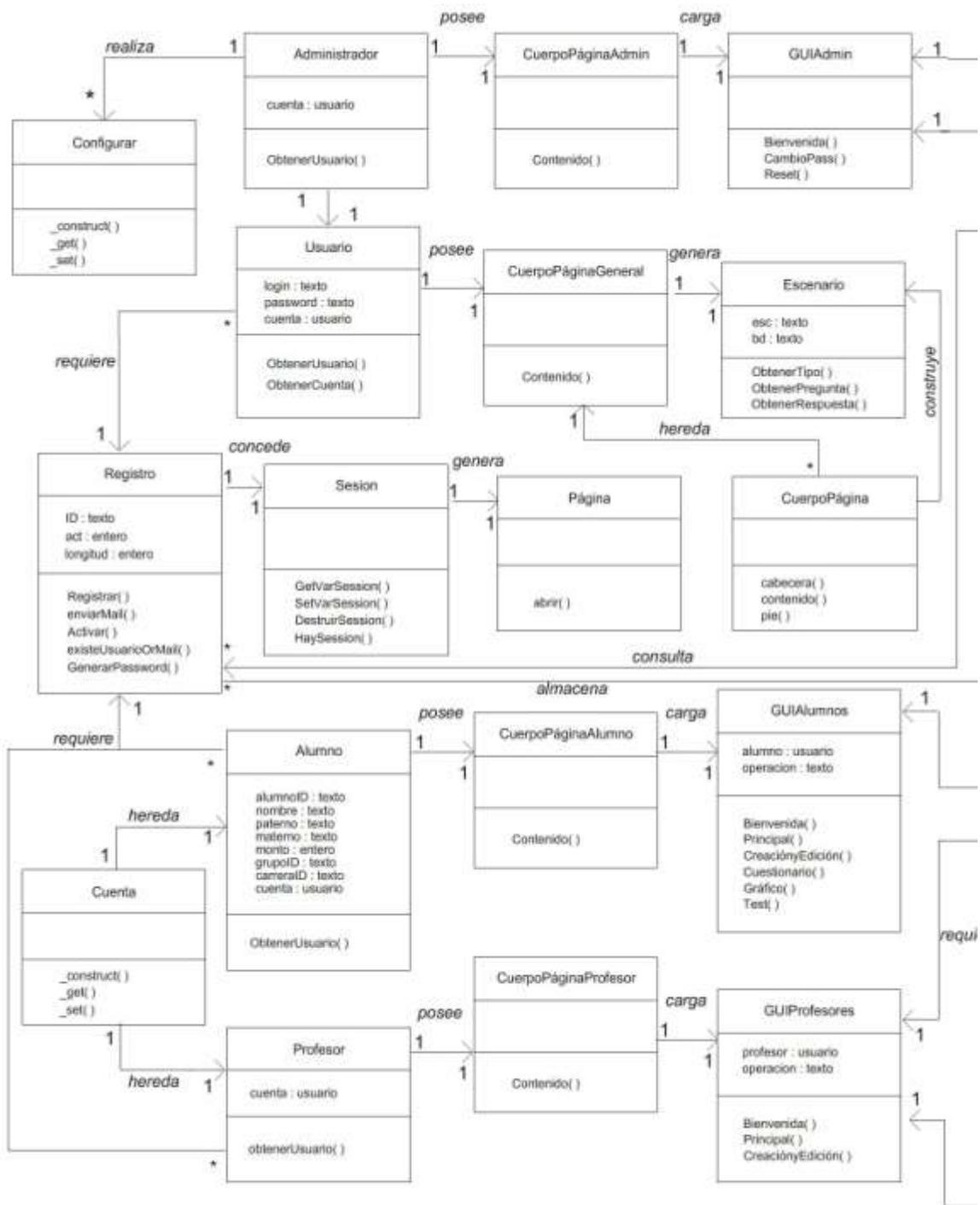


Figura 49. Diagrama de clases. Vista parcial lado izquierdo.

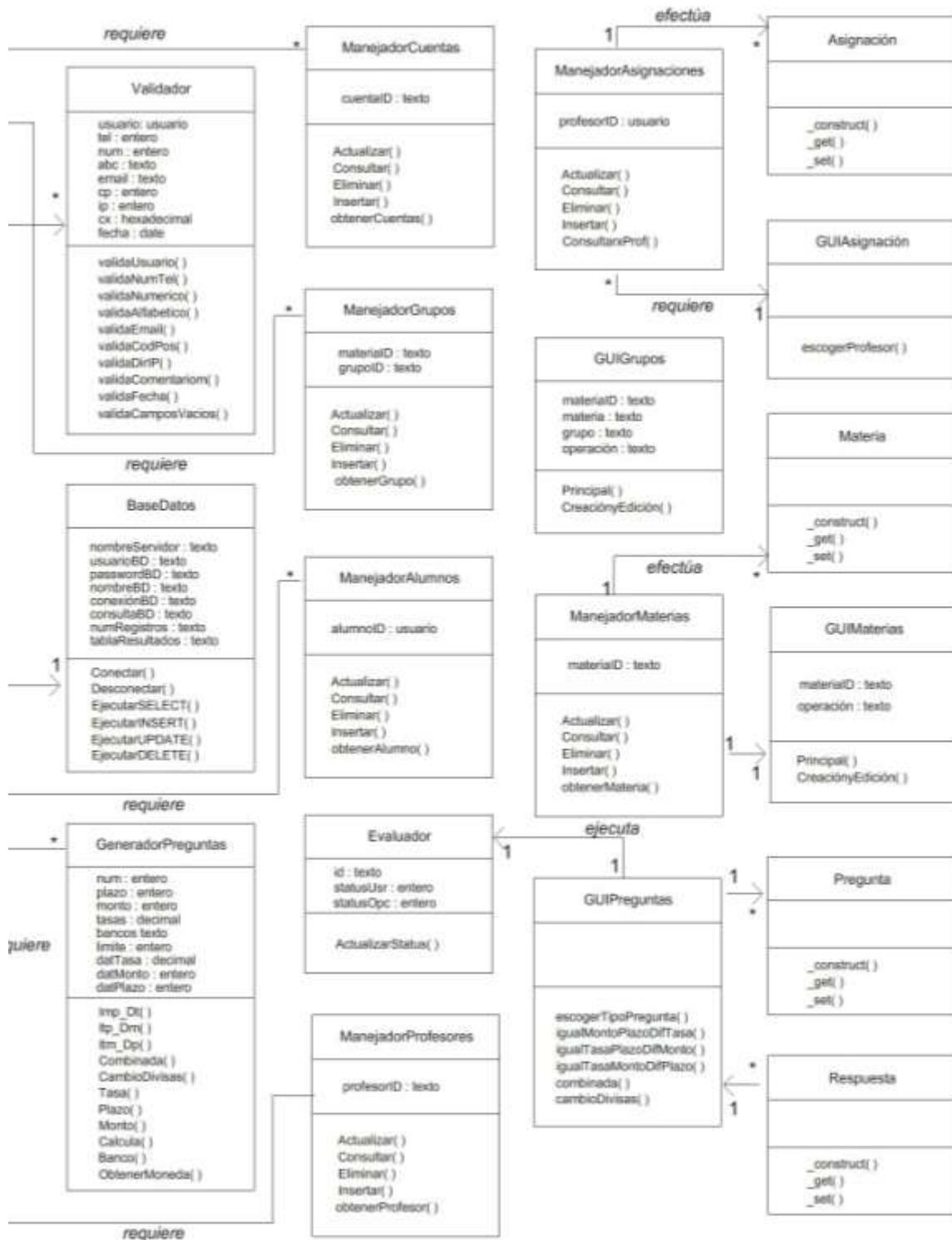


Figura 50. Diagrama de clases. Vista parcial lado derecho

4.4 Estructura de la base de datos

Una BDD es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo concepto, almacenados para su posterior uso. En el caso específico del simulador financiero, los datos de los usuarios, sus nombres, passwords y demás información personal; así como las preguntas y sus opciones de respuesta empeladas en los cuestionarios que resuelven los alumnos, es información que requiere ser almacenada para su uso constante durante el desarrollo de la aplicación.

A continuación la **tabla 4**. "Características de la BDD" muestra los principales rasgos de la BDD empleados en el simulador.

Nombre	dbsf
Número de tablas	13
Nombres de la tablas	Alumnos Asignaciones Carreras Cuentas Divisiones Grupos Historialrendimeinto Materias Monedas Preguntas Profesores Respuestas Tipocambio

Tabla 4. "Características de la BDD"

Para la generación de la base de datos de forma automática, se escribió un script en SQL, que puede ser ejecutado en cualquier sistema manejador de base de datos, para construir las tablas y llenar algunos de sus campos, con una única instrucción.

El script encargado de generar la base de datos realiza las siguientes acciones:

Primeramente crea la base de datos **dbsf**, después crea las tablas: **Divisiones, Carreras, Cuentas, Materias, Grupos, Alumnos, Profesores, Asignaciones, HistorialRendimeinto, Monedas, Preguntas, Respuestas, TipoCambio.**

En cada tabla, proporciona las instrucciones necesarias para crear los campos a fijar el tamaño de cada uno, para todas las tablas. Indica además que campos son usados como llaves primarias.

A continuación se presenta el script requerido, para construir la base de datos.

Script que construye la base de datos.

```
SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;
SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='TRADITIONAL';

CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `dbsf` DEFAULT CHARACTER SET latin1 ;
USE `dbsf` ;

-----
-- Table `dbsf`.`Divisiones`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Divisiones` (
  `DivisionID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `Division` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`DivisionID`))
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`Carreras`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Carreras` (
  `CarreraID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `DivisionID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `Carrera` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`CarreraID`),
  INDEX `fk_Carreras_Divisiones` (`DivisionID` ASC),
  CONSTRAINT `fk_Carreras_Divisiones`
  FOREIGN KEY (`DivisionID`)
  REFERENCES `dbsf`.`Divisiones` (`DivisionID`)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`Cuentas`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Cuentas` (
  `CuentaID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `PerfilID` INT(11) NOT NULL ,
  `Login` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Password` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Correo` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `VigenciaIni` DATE NOT NULL ,
  `VigenciaFin` DATE NOT NULL ,
  `Activo` TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`CuentaID`))
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;
```

```

-----
-- Table `dbsf`.`Materias`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Materias` (
  `MaterialID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `Materia` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`MaterialID` )
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

```

```

-----
-- Table `dbsf`.`Grupos`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Grupos` (
  `GrupoID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `MaterialID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `Grupo` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`GrupoID` ) ,
  INDEX `fk_Grupos_Materias` (`MaterialID` ASC) ,
  CONSTRAINT `fk_Grupos_Materias1`
  FOREIGN KEY (`MaterialID` )
  REFERENCES `dbsf`.`Materias` (`MaterialID` )
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

```

```

-----
-- Table `dbsf`.`Alumnos`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Alumnos` (
  `AlumnoID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `Nombre` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Paterno` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Materno` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Monto` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `GrupoID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `CarreraID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `CuentaID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`AlumnoID` ) ,
  INDEX `fk_Alumnos_Grupos` (`GrupoID` ASC) ,
  INDEX `fk_Alumnos_Carreras` (`CarreraID` ASC) ,
  INDEX `fk_Alumnos_Cuenta` (`CuentaID` ASC) ,
  CONSTRAINT `fk_Alumnos_Carreras`
  FOREIGN KEY (`CarreraID` )
  REFERENCES `dbsf`.`Carreras` (`CarreraID` )
  ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `fk_Alumnos_Cuenta`
  FOREIGN KEY (`CuentaID` )
  REFERENCES `dbsf`.`Cuentas` (`CuentaID` )
  ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `fk_Alumnos_Grupos`
  FOREIGN KEY (`GrupoID` )
  REFERENCES `dbsf`.`Grupos` (`GrupoID` )
  ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

```

```

-----
-- Table `dbsf`.`Profesores`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Profesores` (
  `ProfesorID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `NumEco` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `Nombre` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Paterno` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `Materno` VARCHAR(45) NOT NULL ,
  `CuentaID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`ProfesorID` ) ,
  INDEX `fk_Profesor_Cuenta` (`CuentaID` ASC) ,

```

```

CONSTRAINT `fk_Profesor_Cuenta`
  FOREIGN KEY (`CuentaID`)
    REFERENCES `dbsf`.`Cuentas` (`CuentaID`)
    ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`Asignaciones`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Asignaciones` (
  `ProfesorID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `GrupoID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`ProfesorID`, `GrupoID`),
  INDEX `fk_Asignacion_Profesor` (`ProfesorID` ASC),
  INDEX `fk_Asignacion_Grupos` (`GrupoID` ASC),
  CONSTRAINT `fk_Asignacion_Grupos`
    FOREIGN KEY (`GrupoID`)
      REFERENCES `dbsf`.`Grupos` (`GrupoID`)
      ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `fk_Asignacion_Profesor`
    FOREIGN KEY (`ProfesorID`)
      REFERENCES `dbsf`.`Profesores` (`ProfesorID`)
      ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`HistorialRendimiento`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`HistorialRendimiento` (
  `HistRendID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `AlumnoID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
  `Monto` DECIMAL(10,0) NOT NULL ,
  `Fecha` DATE NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`HistRendID`),
  INDEX `fk_HistorialRendimiento_Alumnos` (`AlumnoID` ASC),
  CONSTRAINT `fk_HistorialRendimiento_Alumnos`
    FOREIGN KEY (`AlumnoID`)
      REFERENCES `dbsf`.`Alumnos` (`AlumnoID`)
      ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`Monedas`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Monedas` (
  `Indice` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `Siglas` CHAR(3) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`Indice`))
ENGINE = MyISAM
DEFAULT CHARACTER SET = utf8;

-----
-- Table `dbsf`.`Preguntas`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Preguntas` (
  `PreguntalD` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
  `Categoria` VARCHAR(20) NOT NULL ,
  `Pregunta` VARCHAR(250) NOT NULL ,
  `Monto` DECIMAL(10,0) NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (`PreguntalD`))
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

-----
-- Table `dbsf`.`Respuestas`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`Respuestas` (

```

```

`RespuestaID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT ,
`PreguntaID` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
`Respuesta` VARCHAR(150) NOT NULL ,
`Valor` DECIMAL(10,0) NOT NULL ,
PRIMARY KEY (`RespuestaID`),
INDEX `fk_Respuestas_Preguntas` (`PreguntaID` ASC),
CONSTRAINT `fk_Respuestas_Preguntas`
FOREIGN KEY (`PreguntaID` )
REFERENCES `dbsf`.`Preguntas` (`PreguntaID` )
ON DELETE NO ACTION
ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = latin1;

```

```

-----
-- Table `dbsf`.`TipoCambio`
-----

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbsf`.`TipoCambio` (
`Indice` INT(10) UNSIGNED NOT NULL ,
`1` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`2` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`3` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`4` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`5` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`6` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`7` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`8` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`9` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`10` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`11` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`12` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`13` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`14` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`15` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`16` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`17` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`18` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`19` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`20` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`21` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`22` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`23` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`24` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`25` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`26` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`27` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`28` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`29` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
`30` DECIMAL(18,8) NOT NULL ,
PRIMARY KEY (`Indice`))
ENGINE = MyISAM
DEFAULT CHARACTER SET = utf8;

```

```

SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;

```

Las tablas se relacionen entre sí para el correcto almacenamiento de los datos. El nombre de cada tabla, los campos que posee y las principales características de sus atributos, se pueden observar en el modelo entidad-relación en la **figura 51** “Modelo entidad – relación de la BDD”

Modelo Entidad Relación de la Base de datos

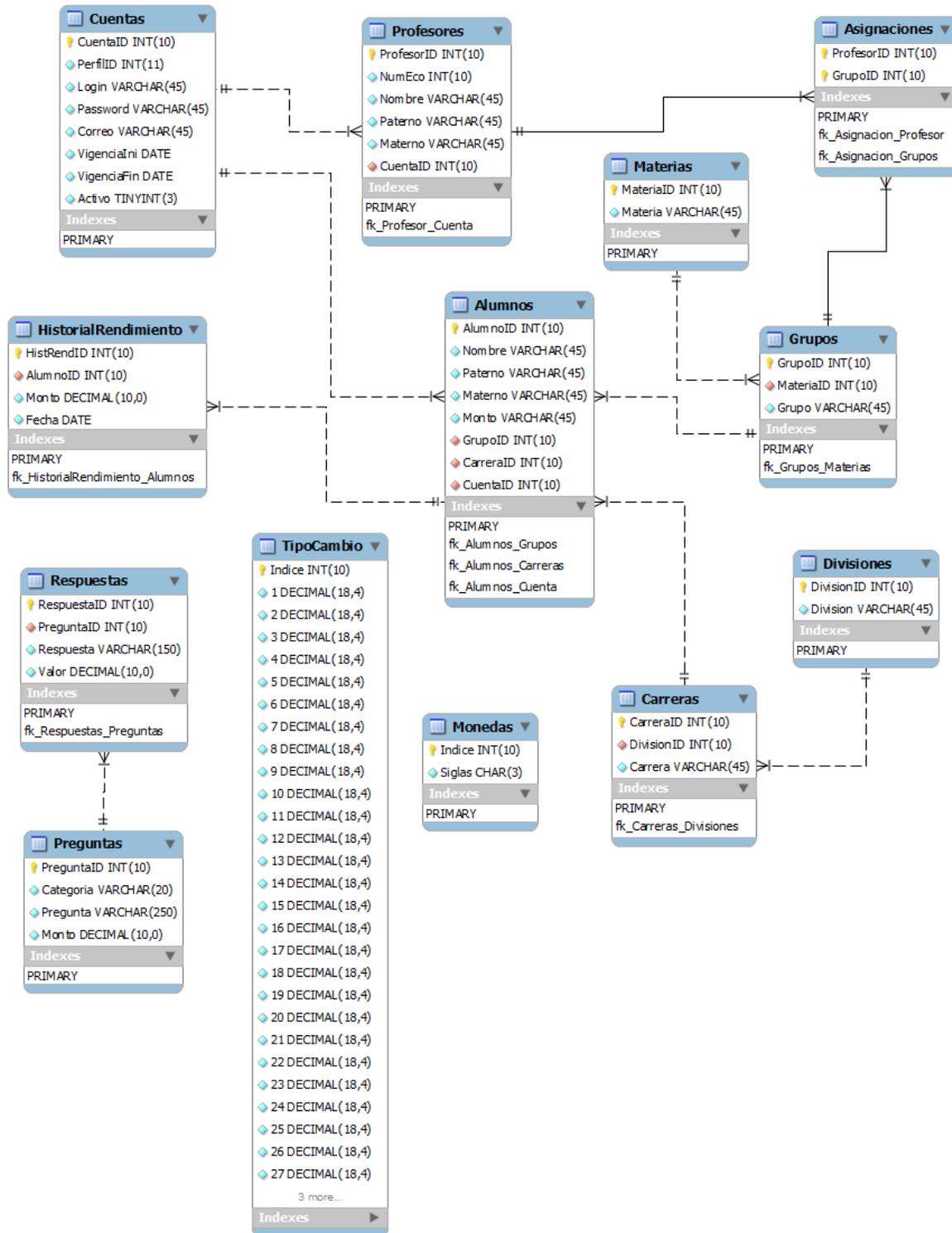


Figura 51. Modelo entidad – relación de la BDD.

4.5 Diseño de la interfaz gráfica

A fin de conocer los elementos que componen la interfaz gráfica, a continuación se muestra un recorrido de las pantallas que se pueden apreciar en el simulador.

En la **Figura 52** “Bienvenida al simulador financiero” se muestra la primera pantalla visible, desde aquí el usuario puede ingresar al sistema proporcionando su *usuario* y *password* o bien, podrá registrarse si se trata de un usuario nuevo.

The screenshot shows the 'Bienvenido' (Welcome) screen of the 'Simulador Didáctico'. At the top, there is a header with the title 'Simulador Didáctico' and the subtitle 'de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras'. Below the header, the word 'Bienvenido' is displayed in a large font. Underneath, there are two input fields for 'Usuario:' and 'Password:'. To the left of these fields is a red 'Registrar' button, and to the right is a grey 'Iniciar Sesión' button. At the bottom of the screen, there is a footer with the text 'Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acapulco' and 'Área de la Cruz / Jonathan Trujillo'.

Figura 52. Bienvenida al simulador financiero

En la **Figura 53** “Módulo de Registro” se observa el formulario que debe llenar un nuevo alumno para registrarse y tener acceso al sistema.

The screenshot shows the 'Nuevo Alumno' (New Student) registration form. At the top, there is a header with the title 'Simulador Didáctico' and the subtitle 'de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras'. Below the header, the text 'Nuevo Alumno' is displayed in a large font. The form consists of several input fields and dropdown menus. The fields are: 'Nombre', 'Apellido', 'Matrícula', 'Monto Inicial', 'Vigencia Inicial', 'Vigencia Final', 'Division', 'Materia', 'Curso', 'Login', 'Password', and 'Confirmar Password'. The 'Division' dropdown menu is set to 'CBI', and the 'Materia' dropdown menu is set to 'Análisis de Decisiones'. The 'Curso' dropdown menu is set to 'Selección'. The 'Login' field contains 'AD 11', and the 'Password' and 'Confirmar Password' fields contain '*****'. At the bottom of the form, there is a grey 'OK' button. At the bottom of the screen, there is a footer with the text 'Proyecto Terminal 2011 © UAM - Acapulco' and 'Área de la Cruz / Jonathan Trujillo'.

Figura 53. Módulo de registro.

Cuando un alumno ingresa al sistema, la primera pantalla que observa es la que muestra la **Figura 54** “Entorno del alumno”. En el panel lateral cuenta con un menú de opciones: iniciar test, estadísticas, indicadores financieros y glosario de términos.



Figura 54. Entorno del alumno

Si el usuario elige la opción RESOLVER PROBLEMAS, inicia un cuestionario como el que presenta la **Figura 55** “Iniciar Test”. Al hacerlo, obtendrá una serie de problemas que le plantearán diversas situaciones de inversión, al responder cada pregunta, el estatus inicial con el que cuenta de \$1,000,000.00, se verá modificado.



Figura 55. Iniciar Test

La **Figura 56** “Estadísticas del alumno”. Muestra un gráfico de rendimiento del alumno. Tras responder algunas preguntas, el alumno acumula un historial, para conocer su rendimiento en las preguntas que contestó, debe elegir la opción RENDIMIENTO Y CALIFICACIÓN y observara la gráfica de su desempeño.



Figura 56. Estadísticas del alumno

Cuando el alumno termina sesión, el sistema regresa al módulo de autenticación en la pantalla de bienvenida.

Entorno del profesor. Se observa en la **Figura 57** “Entorno del profesor”. Cuando un usuario profesor ingresa al sistema, observa una pantalla como la siguiente, desde la cual tiene las opciones de agregar preguntas y revisar el desempeño de sus alumnos.



Figura 57. Entorno del profesor

Si el profesor elige la opción GENERAR PREGUNTAS recibe un menú como el que se observa en la **Figura 58** “Menú para crear preguntas”, desde el cual puede elegir uno de los 5 tipos de preguntas para agregar.



Figura 58. Menú para crear preguntas.

Dependiendo del tipo de pregunta que el profesor elija, obtendrá una plantilla para llenar algunos datos del tipo de pregunta que escogió. Existe la opción (al palomear una casilla) de generar cierto número de preguntas con datos aleatorios automáticamente. Un ejemplo de los tipos de pregunta se aprecia en la **Figura 59** “Plantilla para crear preguntas”.



Figura 59. Plantilla para crear preguntas.

El sistema notifica la creación satisfactoria de una pregunta.

Al escoger la opción DESEMPEÑO DE ALUMNOS se obtiene un selector de opciones en el que el profesor debe escoger el grupo de los alumnos que dese consultar. La **Figura 60** “Revisión de alumnos por el profesor” muestra la forma en que despliega información el selector de opciones.

La consulta la realiza primeramente eligiendo el grupo en el que se encuentra el alumno, y posteriormente seleccionando al alumno deseado.



Figura 60. Revisión de alumnos por el profesor.

Los alumnos obtenidos por la búsqueda, se agrupan en una tabla como muestra la **Figura 61** “Resultado de la revisión de alumnos”. Existen las opciones de revisar la gráfica del desempeño de cada alumno o incluso de asignarles alguna calificación.



Figura 61. Resultado de la revisión de alumnos.

Al elegir la opción de desempeño, el profesor observa una gráfica del rendimiento del alumno en el simulador, a través del tiempo.

En la parte inferior, hay una casilla para que le asigne una calificación de ser necesario. La calificación estará disponible y será visible para el alumno inmediatamente. Véase la **Figura 62** “Desempeño consultado por el profesor”.



Figura 62. Desempeño consultado por el profesor.

La gráfica, posee controles para navegar al alumno siguiente o anterior de forma más rápida.

El profesor también puede elegir la opción de asignar una calificación directamente sin consultar la tabla. Bastará con que seleccione al alumno y escriba la nota en el cuadro de texto que se proporciona. Tal como se ilustra en la **Figura 63** “Asignación de calificación”.



Figura 63. Asignación de calificación

El administrador es el usuario con más privilegios y responsabilidades en el sistema. Por lo que su acceso está restringido. Para poder ingresar como administrador el usuario y password es: **admin** mismo que puede cambiarse posteriormente.

Cuando el administrador ingresa, la pantalla de bienvenida es la que se ve en la **Figura 64** “Entorno del usuario administrador”.



Figura 64. Entorno del usuario administrador.

Una de las primeras responsabilidades del administrador es gestionar las materias y los grupos. Desde su entorno, puede elegir la opción ‘materias y grupos’ para: consultar, crear, editar o eliminar las materias y grupos existentes. La opción de administración de materias se ve en la **Figura 65** “Administrar materias y grupos”.



Figura 65. Administrar materias y grupos.

Otra responsabilidad del administrador es gestionar a los profesores, por lo que desde su interfaz puede: consultar, editar sus datos o eliminar su cuenta. Tras ingresar a la opción de gestionar profesores, la pantalla que se observa es la que se ve en **Figura 66** “Gestión de profesores”.



Figura 66. Gestión de profesores.

Es una tarea exclusiva del administrador, crear una nueva cuenta de profesor, dado que un alumno no debe poder hacerlo desde la interfaz de registro, es necesario que al administrador ingrese a su cuenta y llene un formulario para crear una nueva cuenta del tipo profesor. El formulario se muestra en la **Figura 67** “Crear cuenta de profesor”.



Figura 67. Crear cuenta de profesor.

El sistema notifica cuando la cuenta se ha creado exitosamente.

El administrador debe asignar un grupo a cada maestro que imparta cierta materia. Por lo que el administrador cuenta con un módulo para gestionar dichas asignaciones, tal como se observa en la **Figura 68** “Asignación de grupos”.



Figura 68. Asignación de grupos

Al igual que en el caso de los profesores, el administrador puede crear cuentas de alumnos, editar sus datos o bien eliminarlos del sistema.

La **Figura 69** “Gestión de alumnos”. Muestra representadas algunas de estas acciones.



Figura 69. Gestión de alumnos.

Si bien el alumno puede efectuar su registro por sí mismo, no puede determinar la vigencia de su cuenta. Solo el administrador tiene el privilegio de restringir la duración de las cuentas de los usuarios.

Desde su entorno, accede a un calendario para marcar el inicio y fin de ellas. Como se puede ver en la **Figura 70** “Asignar vigencia de cuentas”.

Simulador Didáctico
de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras

Proyecto Terminal 2011 © UAM - Azcapotzalco
Arriaga de la Cruz | Jonathan Trujillo

Figura 70. Asignar vigencia de cuentas.

Finalmente, la última opción con la que cuenta el administrador es la de cambiar el password de acceso, para brindar mayor seguridad el sistema. Requiere conocer el password anterior y confirmar el nuevo. Como se ve en la **Figura 71** “Cambiar password”.

Simulador Didáctico
de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras

Proyecto Terminal 2011 © UAM - Azcapotzalco
Arriaga de la Cruz | Jonathan Trujillo

Figura 71. Cambiar password.

Capítulo 5. Marco de referencia para los casos de uso del simulador financiero

Adentrarse en el casi inconmensurable mundo de la economía y las finanzas, al grado de querer describir con detalle cada tema y su interrelación con el mundo real, representa una tarea titánica digna de una vida de estudio e investigación.

Un simulador que logre abarcar todo tema económico financiero, sin importar su enfoque o modelo de negocio, resulta en sí mismo una fantasía más que una realidad.

Pero más allá de conocer lo que no se puede hacer, el intento de éste proyecto es aportar una herramienta que resulte útil a la comunidad estudiantil de la UAM-Azcapotzalco y contribuya a su desarrollo profesional brindando un apoyo para la U.E.A. de Análisis de decisiones I.

Como se mencionó anteriormente, en la introducción de este reporte, en la aplicación se abordan dos temas del contenido sintético de la asignatura. Estos son:

- Métodos de manejo del dinero en el tiempo (capitalización simple).
- Mercados financieros. Subtema: mercados cambiarios.

A continuación se presenta una breve descripción de los temas que resuelve el simulador.

5.1 Capitalización simple

Según MERCHANT (2002, p. 31) “La capitalización o interés simple es aquel que siempre se calcula sobre una inversión inicial, la cual permanece invariable en el tiempo; es decir, los intereses que eventualmente se llegan a recibir no se reinvierten”.

Las variables que se usan son:

- Valor presente (**P**): es el capital inicial que se invierte.
- Valor futuro (**F**): es la cantidad que resulta de adicionar a ese capital el interés el interés obtenido en un periodo determinado.
- Tasa de interés (**i**): es el precio del dinero, para la aplicación de la formula, esta variable se expresa en decimales y debe estar en función a la misma base de tiempo.

- Número de periodos (**n**): es el número de intervalos regulares en los que permanece invertido el capital.

La forma de efectuar el cálculo no es compleja, James Van Horne (2002, p. 39) en el capítulo 3 de su obra “Fundamentos de Administración Financiera” lo explica con el siguiente procedimiento.

El interés simple es el que se paga sólo sobre el monto original, o capital, tomado en préstamo. El monto del interés simple, es una función de tres variables: el monto original tomado en préstamo o capital, la tasa de interés por periodo y el número de periodos durante los cuales se toma prestado el capital.

La fórmula para calcularlo es:

$$IS = C_0(i)(n)$$

Donde IS = interés simple

C_0 = capital o monto original tomado en préstamo

i = tasa de interés

n = número de periodos

Por ejemplo, suponga que deposita \$100 en una cuenta de ahorros que paga un interés simple del 8% y que los mantiene en dicha cuenta durante 10 años. Al final de este lapso, los intereses acumulados se calculan de esta manera:

$$\$80 = \$100(0.08)(10)$$

Para determinar el valor futuro de la cuenta al cumplirse los 10 años (VF_{10}), agregamos el interés devengado sobre el capital sólo al monto original invertido.

$$VF_{10} = \$100 + [\$100(0.08)(10)] = \$180$$

En el caso la tasa de interés simple, el valor futuro de una cuenta al final de n periodos es:

$$Vf_n = C_0[1 + (i)(n)]$$

Fin de la cita.

Cuatro de los 5 tipos de preguntas que emplea el simulador didáctico, hacen uso del interés simple en inversiones bancarias.

5.2 Mercados cambiarios

Los mercados cambiarios o mercados de divisas son los lugares tangibles o no, donde se efectúan las operaciones de compra venta de las distintas monedas del mundo, conocidas como divisas.

“El mercado de divisas es donde se compran o venden diferentes monedas. Al precio de una divisa en términos de la otra se le conoce como tipo de cambio.” (Van Horne, 2002, p. 671)

Se dice que es tangible o no, porque no depende de un lugar físico para realizar las operaciones. En este mercado se cotizan instrumentos que representan obligaciones emitidas por bancos nacionales o regionales.

“El mercado de divisas no tiene una plaza central, todos los negocios se llevan a cabo por teléfono o télex, y los principales agentes son los mayores bancos comerciales y los bancos centrales. Cualquier empresa que quiera comprar o vender divisas lo hace habitualmente a través de un banco comercial”. (Brealey, 2001, p. 691)

El mercado de cambios y en particular el mercado FOREX se caracteriza por ser, un mercado:

- Descentralizado.
- Virtual.
- Continuo.
- Electrónico.

El mercado de cambios maneja algunas convenciones relativas a la expresión del nombre de las divisas y para indicar el tipo de cambio. Estas convenciones son:

- 1) Se utiliza un sistema de 3 posiciones, donde las 2 primeras identifican al país o entidad emisora y la última el nombre de la divisa en idioma inglés.

Ejemplo:

MXP – Mexican Peso
USD – United States Dollar
JPY – Japanese Yen
GBP – Great Britain Pound

- 2) Cuando en un tipo de cambio está involucrado el dólar, este se utiliza como denominador, excepto la libra británica.

Ejemplo:

JPY/USD
MXP/USD
USD/GBP

Las divisas empleadas en el simulador didáctico son 30 y están plasmadas en la tabla 5. “Divisas”.

Nombre		Nombre	
Peso Argentino	ARS	Rupia India	INR
Real Brasileño	BRL	Lira Italiana	ITL
Dólar Canadiense	CAD	Yen Japonés	JPY
Franco Suizo	CHF	Won Coreano	KRW
Yuan Chino	CNY	Libra Libanes	LBP
Marco Alemán	DEM	Peso Mexicano	MXP
Libra Egipcia	EGP	Ringgit de Malasia	MYR
Peseta Española	ESP	Florín Holandés	NLG
Euro	EUR	Rublo Ruso	RUB
Franco Francés	FRF	Riyals Saudi Árabe	SAR
Libra Inglesa	GBP	Dólar Singaporense	SGD
Dracma Griego	GRD	Dólar EUA	USD
Quetzal Guatemalteco	GTQ	Onza de oro	XAU
Dólar de Hong Kong	HKD	Onza de paladio	XPD
Shekel Israelí	ILS	Onza de platino	XPT

Tabla 5. Divisas empleadas

Según Brealey & Myers (2001, p 691) “Los tipos de cambio normalmente se expresan en términos del número de unidades de cada divisa extranjera que se necesitan para comprar un dólar americano”.

Los tipos de cambio utilizados fueron consultados en el sitio web más conocido del mundo dedicado a la conversión de divisas: <http://www.xe.com/ucc/convert.cgi> Cuyos valores se actualizan cada minuto.

La **figura 72**. “Sitio web www.xe.com” muestra el entorno del sitio, una tabla con algunos de los tipos de cambio principales y ofrece una herramienta para la conversión de divisas.

The screenshot shows the XE.com website interface. At the top, there is a navigation bar with the XE logo and the URL 'http://www.xe.com/es/'. Below this, there are links for 'Servicios', 'Ayuda', and 'Administradores'. A search bar is visible with the text 'XE search:'. A Google AdWords advertisement is displayed in the center, with the text 'Por menos de lo que piensas, tu compañía puede estar donde más le conviene.' and 'Atrae más clientes haciendo clic'. Below the advertisement, there is a section titled 'Cálculo rápido de los tipos cruzados en XE.com' which contains a table of exchange rates for various currencies.

	USD	EUR	GBP	JPY	CAD	AUD	CHF	RUB	CNY	ZAR	MXN
1 USD =	1.0000	0.723797	0.626302	77.6118	0.999656	0.945021	0.678523	29.8252	6.39980	7.26216	12.5626
Función inversa:	1.00000	1.38160	1.59667	0.0126846	1.01045	1.05818	1.13627	0.0335287	0.156499	0.137700	0.0796011
1 EUR =	1.38160	1.00000	0.865300	107.229	1.36731	1.30564	1.21377	41.2065	8.82816	10.0334	17.3566
Función inversa:	0.723797	1.00000	1.15567	0.00932586	0.731362	0.765906	0.823880	0.0242660	0.113274	0.099670	0.0576151
1 GBP =	1.59667	1.15567	1.00000	123.921	1.58016	1.50889	1.40272	47.6211	10.2024	11.3953	20.0384
Función inversa:	0.626302	0.865300	1.00000	0.00806967	0.632848	0.662739	0.712903	0.0209991	0.0960159	0.0862418	0.0498543

Figura 72. Sitio web www.xe.com

5.3 Tipos de preguntas

A continuación se presenta una explicación de los tipos de preguntas que se incluyen en el simulador. Recordando que en el caso principal, un usuario ingresa al sistema y cuenta con una cantidad ficticia de \$1000,000.00 para realizar sus operaciones, en el sistema recibirá 'escenarios de decisión' en los que resolverá preguntas sobre inversiones de interés simple y compraventa de divisas.

Cada pregunta posee 4 opciones de respuesta. Dependiendo de la respuesta que proporcione, la cantidad ficticia de dinero que posee el usuario aumenta o disminuye y eso se ve reflejado en todo momento en la pantalla del usuario.

Por ejemplo para la siguiente pregunta:

Existe un esquema de inversión a 91 días con un monto requerido de \$650,000. El plazo es forzoso y cada institución bancaria determina la tasa de rendimiento que ofrece. ¿Por cuál de las siguientes opciones se decide?

- a) Bancomer – ofrece una tasa del 2.11%
- b) Santander – ofrece una tasa del 1.55%
- c) AMEX – ofrece una tasa del 1.45%
- d) No aceptar la inversión

Supongamos que el usuario inicialmente contaba con \$1000,000. El cálculo de su ganancia se hace: Multiplicando el monto (\$650,000) por la tasa ofrecida (que varía en cada opción). Como se trata de una tasa anualizada, el resultado se divide entre 360 y se multiplica por el plazo de la inversión (91 días).

Si el usuario elige la opción:

A: su ganancia será de \$ 3466.84 su nuevo estatus será \$1003,466.84

B: su ganancia será de \$ 2546.73 su nuevo estatus será \$ 1002,546.73

C: su ganancia será de \$ 2382.43 su nuevo estatus será \$ 1002,382.43

D: su ganancia será de \$ 0 su nuevo estatus será \$ 1000,000.00

Es evidente que la mejor decisión es la opción **A**, para esta pregunta.

De forma análoga operan el resto de las preguntas: ofrecen una situación de inversión, opciones para elegir y modifican el estatus del usuario dependiendo de la elección tomada.

A fin de ofrecer variedad en las preguntas se han construido 5 tipos de preguntas.

Cuatro de ellas sobre inversiones con una estructura similar, pero con ligeros cambios que modifiquen el resultado obtenido. Y una quinta pregunta que ofrezca posibilidad de obtener ganancias con el cambio de divisas.

Veamos un ejemplo de cada uno de los tipos de preguntas.

1) Interés bancario – IMP-DT

Es la clave que hemos designado para preguntas de inversión, en el que se ofrece un mismo *monto* y *plazo* pero una diferente *tasa de interés* en cada opción. En esta categoría la pregunta sería de la siguiente forma:

Existe un esquema de inversión a 91 días con un monto de \$650,000. El plazo es forzoso y cada institución bancaria determina la tasa de rendimiento que ofrece. ¿Por cuál de las siguientes opciones se decide?

- a) Bancomer – ofrece una tasa del 5.11%*
- b) Santander – ofrece una tasa del 1.55%*
- c) AMEX – ofrece una tasa del 5.45%*
- d) No aceptar inversión*

2) Interés bancario – ITP-DM

Un segundo tipo de pregunta es en la que existe igual *tasa de interés* y *plazo* de inversión pero ofrece diferente *monto* a invertir en cada una de las opciones. Un ejemplo de pregunta en esta categoría sería:

Los siguientes bancos ofrecen una tasa de interés única del 2.11% a 28 días. El monto requerido en la inversión, lo determina la institución bancaria. ¿Por cuál de las siguientes opciones se inclina?

- a) *Banamex – monto requerido \$ 18,000.*
- b) *IXE – monto requerido \$ 15,000.*
- c) *Banjercito – monto requerido \$ 12,000.*
- d) *No aceptar inversión*

3) Interés bancario – ITM-DP

El tercer tipo de pregunta ofrece igual *tasa de interés* y *monto* de la inversión, pero diferente *plazo* para cada opción. Un ejemplo de esa pregunta sería:

Las siguientes instituciones bancarias ofrecen una inversión con tasa de rendimiento de 1.16% si se aporta un monto de \$150,000. El plazo requerido lo fija cada banco. ¿En cuál las siguientes alternativas, decide invertir?

- a) *Bancomer – plazo de 7 días*
- b) *Banorte – plazo de 91 días*
- c) *HSBC – plazo de 28 días*
- d) *No aceptar inversión*

Sin embargo pudimos notar que bajo las anteriores circunstancias la respuesta correcta parecía evidente, en un caso basta elegir la opción con mayor tasa de interés, el monto más alto o el plazo más largo.

Por lo cual optamos por crear una tipo de pregunta con los parámetros combinados, es decir en la que varíen el monto, el plazo y la tasa de interés para cada opción. Intentando conseguir que la respuesta óptima no sea evidente.

4) Interés bancario – Combinado

El resultado es una pregunta como la siguiente:

En este momento las siguientes instituciones bancarias ofrecen un esquema de inversión en el que su plazo, monto y tasa de interés es fijado de forma independiente. ¿En cuál de ellos deseas participar?

- a) Bancomer – tasa del 1.3%, plazo a 91 días, monto requerido de \$18,500.
- b) Banamex – tasa del 1.8%, plazo a 28 días, monto requerido de \$19,000.
- c) Banorte – tasa del 2.9%, plazo a 91 días, monto requerido de \$7,000.
- d) IXE – tasa del 2.1%, plazo a 7 días, monto requerido de \$21,500.

También se incorporó una pregunta sobre ganancias o pérdidas que se pueden obtener en la compra venta de divisas. (FOREX)

5) Cambio de divisas

En este tipo de pregunta se tiene un monto inicial, se escogen 2 monedas (De un conjunto de 30) para que junto a MXP (peso mexicano) se combinen las opciones de compra venta entre estas 3 monedas y con las fluctuaciones de los tipos de cambio, generen ganancia o pérdida. (Simular el funcionamiento de FOREX)

Un ejemplo de esta pregunta es:

Dispones de \$100,000.00 (MXP) que puedes invertir en la compra-venta de euros y libras. Los tipos de cambio entre estas 3 monedas en diversas casas de cambio son: 1.16083EUR/GBP, 0.861452GBP/EUR, 0.0578EUR/MXP, 17.3049MXP/EUR, 0.049784GBP/MXP y 20.0868MXP/GBP". ¿Por qué opción se decide? Las opciones con las que cuentas son:

- a) *Capital original en pesos, se cambia a euros, se compran libras y finalmente se cambian a pesos.*
- b) *Capital original en pesos, se cambia a libras, se compran euros y finalmente se cambian a pesos.*
- c) *Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se vuelven a comprar pesos.*
- d) *Capital original en pesos, se compran libras, se cambian a euros y finalmente se vuelven a comprar pesos.*

- e) *Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se cambian a pesos.*
- f) *Capital original en pesos, se compran libras, se cambian a euros y finalmente se cambian a pesos.*
- g) *Capital original en pesos, se cambia a euros, se cambia a libras y finalmente se compran pesos.*
- h) *Capital original en pesos, se cambia a libras, se cambia a euros y finalmente se compran pesos.*

En este caso, se proponen 8 opciones de respuesta, sin embargo para que sea consistente con las otras preguntas el sistema elige arbitrariamente 4 de esas 8 opciones y las muestran al usuario. Sin embargo, para determinar la ganancia o pérdida que el usuario obtendría en cada pregunta, deben efectuarse los 8 cálculos.

Opción a). Capital original en pesos, se cambia a euros, se compran libras y finalmente se cambian a pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el tipo de cambio de la segunda divisa, el resultado se multiplica por la inversa del tipo de cambio entre la segunda y tercera divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el tipo de cambio entre la divisa original y la tercera. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.05778 \frac{\text{EUR}}{\text{MXP}}\right) \left(1.16083 \frac{\text{EUR}}{\text{GBP}}\right)^{-1} \left(20.0868 \frac{\text{MXP}}{\text{GBP}}\right) = \$100,016.11$$

Escoger esta opción genera una *ganancia* de \$16.11.

Opción b). Capital original en pesos, se cambia a libras, se compran euros y finalmente se cambian a pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el tipo de cambio de la tercera divisa, el resultado se multiplica por la inversa del tipo de cambio entre la tercera y segunda divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el tipo de cambio entre la divisa original y la segunda. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.049784 \frac{\text{GBP}}{\text{MXP}}\right) \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(17.3049 \frac{\text{MXP}}{\text{EUR}}\right) = \$100,006.401$$

Escoger esta opción genera una *ganancia* de \$6.40.

Opción c). Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se vuelven a comprar pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el inverso del tipo de cambio de la segunda divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la segunda y tercera divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el inverso del tipo de cambio entre la divisa original y la tercera. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(17.3049 \frac{\text{MPX}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(0.04978 \frac{\text{GBP}}{\text{MXP}}\right)^{-1} = \$99,993.599$$

Escoger esta opción genera una *pérdida* de \$6.41.

Opción d). Capital original en pesos, se compran libras, se cambian a euros y finalmente se vuelven a comprar pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el inverso del tipo de cambio de la tercera divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la tercera y segunda divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el inverso del tipo de cambio entre la divisa original y la segunda. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(20.0868 \frac{\text{MPX}}{\text{GBP}}\right)^{-1} \left(1.16083 \frac{\text{EUR}}{\text{GBP}}\right) \left(0.0578 \frac{\text{EUR}}{\text{MXP}}\right)^{-1} = \$99,983.89$$

Escoger esta opción genera una *pérdida* de \$16.11.

Opción e). Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se cambian a pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el inverso del tipo de cambio de la segunda divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la segunda y tercera divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el tipo de cambio entre la divisa original y la tercera. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(17.3049 \frac{\text{MPX}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(20.0868 \frac{\text{MXP}}{\text{GBP}}\right) = \$99,993.724$$

Escoger esta opción genera una *pérdida* de \$6.28.

Opción f). Capital original en pesos, se compran libras, se cambian a euros y finalmente se cambian a pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el inverso del tipo de cambio de la tercera divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la tercera y segunda divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el tipo de cambio entre la divisa original y la segunda. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(20.0868 \frac{\text{MPX}}{\text{GBP}}\right)^{-1} \left(1.16083 \frac{\text{EUR}}{\text{GBP}}\right) \left(17.3049 \frac{\text{MXP}}{\text{EUR}}\right) = \$100,006.208$$

Escoger esta opción genera una *ganancia* de \$6.21.

Opción g). Capital original en pesos, se cambia a euros, se cambia a libras y finalmente se compran pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el tipo de cambio de la segunda divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la tercera y segunda divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el inverso del tipo de cambio entre la divisa original y la tercera. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.0578 \frac{\text{EUR}}{\text{MXP}}\right) \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(0.049784 \frac{\text{GBP}}{\text{MPX}}\right)^{-1} = \$100,015.92$$

Escoger esta opción genera una *ganancia* de \$15.92.

Opción h). Capital original en pesos, se cambia a libras, se cambia a euros y finalmente se compran pesos.

Implica efectuar el siguiente cálculo: *el capital se multiplica por el tipo de cambio de la tercera divisa, el resultado se multiplica por el tipo de cambio entre la segunda y tercera divisa, el resultado obtenido se vuelve a multiplicar por el inverso del tipo de cambio entre la divisa original y la segunda. El resultado se obtenido en la moneda original.*

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.049784 \frac{\text{GBP}}{\text{MXP}}\right) \left(1.16083 \frac{\text{EUR}}{\text{GBP}}\right) \left(0.0578 \frac{\text{EUR}}{\text{MPX}}\right)^{-1} = \$99,984.01$$

Escoger esta opción genera una *pérdida* de \$15.98.

5.4 Diseño y aplicación de un caso de uso

“La decisión sobre invertir en una u otra alternativa, estriba en el rendimiento que obtendremos sobre la misma. Es importante definir que el rendimiento, debe considerarse el componente de riesgo que conlleva esta inversión”. (Merchant, 2002, p. 13)

Como toda inversión, en mayor o menor grado, conlleva un riesgo. El simulador financiero ha empleado este principio y lo se ha aplicado en la idea de adquirir ganancias o pérdidas a lo largo de la simulación.

Apliquemos el simulador en un caso de prueba, simple, pero útil para probar la efectividad de nuestra aplicación.

Situación.

El alumno Argenes de la Cruz Santiago está inscrito en la U.E.A. Análisis de Decisiones I. Después de abordar el tema de mercados financieros, se le pide que compruebe la efectividad de sus conocimientos en el simulador didáctico.

El alumno se registra e ingresa a la aplicación como se ve en la **figura 73** “Registro de alumno de prueba”.

Simulador Didáctico
de Decisiones Económicas e Inversiones Financieras

Bienvenido

Usuario: argen1

Password: ***

[Registrar](#)

Proyecto Terminal 2011 © UAH - Azoapitaco
Argens de la Cruz | Jonathan Trujillo

Figura 73. Registro de alumno de prueba

Después de cierto periodo de usar la aplicación, su estatus es positivo, cuenta con la cantidad de **\$ 1,048,990.00**. Como se observa en su gráfica de rendimiento en la figura 74 “Rendimiento del caso de prueba”.



Figura 74. Rendimiento del caso de prueba.

A continuación selecciona la opción REOLVER PROBLEMAS en el menú de su interfaz y recibe una pregunta sobre compraventa de divisas. Tal como muestra la **figura 75** “Pregunta de compraventa de divisas”. En la cual apreciamos que el usuario selecciona la opción **C**.



Figura 75. Pregunta de compraventa de divisas

El enunciado de la pregunta es:

“Dispones de \$1,000.00 (MXP) con los que puedes participar en la compraventa de las divisas: EUR y GBP. Los tipos de cambio entre estas 3 monedas en diversas casas de cambio son: 1.1608300EUR/GBP, 0.8614520GBP/EUR, 0.0578EUR/MXP, 17.3049MXP/EUR, 0.049784GBP/MXP y 20.0868MXP/GBP”. ¿Por qué opción se decide?

Y las opciones con las que cuentas son las siguientes cuatro:

- *Capital original en pesos, se cambia a libras, se compran euros y finalmente se cambian a pesos.*
- *Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se vuelven a comprar pesos.*
- *Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se cambian a pesos.*
- *Capital original en pesos, se cambia a euros, se cambia a libras y finalmente se compran pesos*

Las 4 opciones modifican el estatus del usuario, generando pérdida o ganancia.

¿Cuál es la mejor opción? Y ¿Qué ocurre con la opción **C** elegida por el usuario Argenis?

Para saberlo, será necesario efectuar los cálculos de todas las posibilidades.

Veamos:

Recordemos la opción a) El Capital original en pesos, se cambia a libras, se compran euros y finalmente se cambian a pesos.

Como se mostró anteriormente, el cálculo se obtiene con la siguiente expresión:

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.049784 \frac{\text{GBP}}{\text{MXP}}\right) \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(17.3049 \frac{\text{MXP}}{\text{EUR}}\right) = \$100,006.401$$

Hay una ganancia de \$6.4

Recordemos la opción b) Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se vuelven a comprar pesos.

Como se mostró anteriormente, el cálculo se obtiene con la siguiente expresión:

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(17.3049 \frac{\text{MPX}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(0.04978 \frac{\text{GBP}}{\text{MXP}}\right)^{-1} \\ = \$99,993.599$$

Hay una pérdida de \$6.4

Recordemos la opción c) Capital original en pesos, se compran euros, se cambian a libras y finalmente se cambian a pesos.

Como se mostró anteriormente, el cálculo se obtiene con la siguiente expresión:

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(17.3049 \frac{\text{MPX}}{\text{EUR}}\right)^{-1} \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(20.0868 \frac{\text{MXP}}{\text{GBP}}\right) \\ = \$99,984.01$$

Hay una pérdida de \$15.99

Recordemos la opción d) Capital original en pesos, se cambia a euros, se cambia a libras y finalmente se compran pesos.

Como se mostró anteriormente, el cálculo se obtiene con la siguiente expresión:

$$(100,000 \text{ MXP}) \left(0.0578 \frac{\text{EUR}}{\text{MXP}}\right) \left(0.861452 \frac{\text{GBP}}{\text{EUR}}\right) \left(0.049784 \frac{\text{GBP}}{\text{MPX}}\right)^{-1} \\ = \$100,015.92$$

Hay una ganancia de \$15.90

Para verificar la correcta funcionalidad del simulador procedemos a ver si el estatus del usuario se modificó de forma correcta.

El estatus inicial del usuario era: \$1,048,990.00

El usuario seleccionó la opción **C**, por lo que perdió \$15.99

Ahora, su nuevo estatus es: \$1,048,974.01

Tal como se observa en la **figura 76**. “Estatus final del usuario”



Figura 76. Estatus final del usuario

Lamentablemente el usuario no eligió la opción más conveniente, que para el ejemplo, era la opción C con la que ganaba \$15.90.

Con este sencillo, pero ilustrativo caso de ejemplo, podemos ver que el simulador efectúa las operaciones de manera correcta.

Damos por finalizado el caso de prueba, reportando resultados exitosos.

Capítulo 6. Resultados obtenidos

Tras el periodo de diseño, análisis, desarrollo e implementación involucrado para la realización de este proyecto, se obtuvieron notables resultados que justifican en sí mismos todo el trabajo efectuado.

En este capítulo, deseamos comunicar cuales han sido esos resultados obtenidos tras la realización del proyecto en términos de:

Funcionalidad

- Se ha desarrollado de manera satisfactoria una nueva herramienta para los alumnos de la UAM-Azcapotzalco, la apliquen en la U.E.A. de Análisis de Decisiones I.
- Consideramos que la aplicación cuenta con un entorno amigable y sin riesgos latentes para practicar inversiones en: capitalización simple y compraventa de divisas. Aún así se encuentra lista para realizar una prueba con alumnos reales afín de evaluar la amigabilidad de su entorno.
- Se creó un sistema multiusuario capaz de albergar 3 tipos de usuarios: alumno, profesor y administrador con completa estabilidad.
- El sistema desarrollado como aplicación web, gestiona y autentifica a cada usuario brindando un entorno con escenarios virtuales de toma de decisiones.
- Posee un evaluador de decisiones y ofrece un generador de reportes, al que dos tipos de usuarios tienen acceso.
- Cuenta con recursos de ayuda interactiva para el usuario, como acceso a indicadores financieros y una estructura que puede ser enriquecida con contenido variable, identificada como glosario de términos.
- Posee la infraestructura necesaria para su posterior crecimiento. Cuenta con documentación y código libre que pueda ser utilizado como base para futuros desarrollos.

Aprendizaje

- Trabajar en el proyecto del simulador didáctico enriqueció nuestra experiencia en el área de computación al mostrarnos la utilidad de los métodos del desarrollo de sistemas.
- Observamos las ventajas del uso de técnicas de programación y diseño aprendidas durante la estancia en la carrera, tales como: la reutilización de código y el paradigma de orientación a objetos.
- Aplicamos la metodología de análisis y desarrollo propuesta por UML, las normas de estandarización y normalización de bases de datos y el diseño de interfaces intuitivas, amigables y claras.
- Experimentamos las ventajas y limitaciones de realizar software con el lenguaje PHP, como la de su amplia documentación y compatibilidad con los navegadores actuales, pero también la necesidad de implementar muchas clases y métodos inexistentes.
- En el área financiera, nos dotó de nuevos recursos para efectuar una mejor toma de decisiones en materia de inversiones.
- Incrementó nuestros conocimientos sobre inversiones con capitalización simple y compraventa de divisas.
- Aprendimos la estructura y rasgos sobresalientes del mercado FOREX y la forma que el interés simple se aplica en inversiones bancarias.
- Conocimos el trabajo que empresas privadas realizan en la construcción de simuladores y de software especializado en el aprendizaje en línea.
- En términos generales pudimos participar en un trabajo multidisciplinario en el que constatamos que los principios de creación de software son útilmente aplicables en el desarrollo de herramientas de aprendizaje para temas financieros.

Comparación

- Observamos el trabajo realizado por empresas especializadas en el desarrollo de simuladores financieros.
- Entendimos que el principio de fortalezas y debilidades es aplicable para la mejora continua, al servir como un ejemplo estimulante de lo que nuestro proyecto vislumbra a futuro.
- Hablando específicamente del caso del simulador fxTradePractice de OANDA, cuya interfaz se aprecia en la **Figura 77** “Simulador fxTradePractice”. Conocimos múltiples indicadores que sería conveniente implementar para usuarios avanzados, pero que pueden ser abrumadores para usuarios inexpertos.

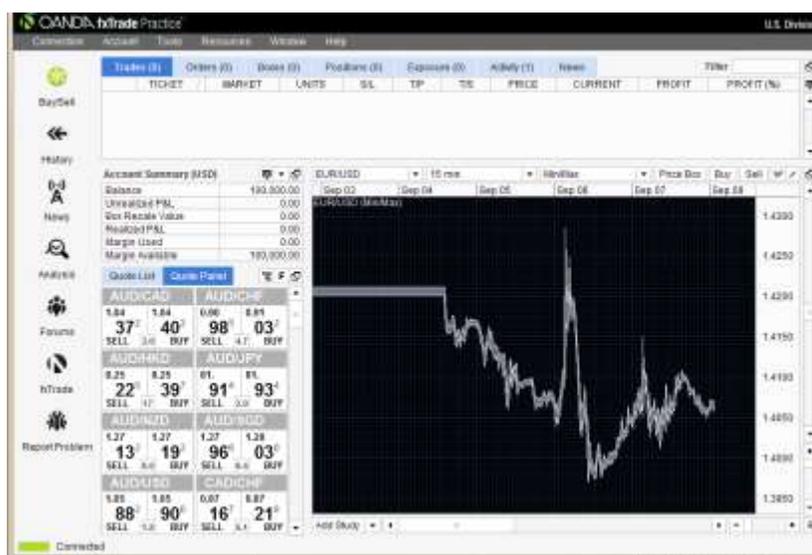


Figura 77. Simulador fxTradePractice

- Nos retroalimentamos al ver que simuladores poseen principios similares a los nuestros en el proceso de registro, autenticación y la plataforma empleada.
- Descubrimos las ventajas que los simuladores externos poseen frente a nuestro, a saber: el grado de especialización en un tema, la variedad de plataformas compatibles y la experiencia para ofrecer soporte e información de fuentes externas.
- Apreciamos las ventajas que nuestro simulador posee frente a otros, a saber: navegabilidad intuitiva, interfaz limpia y amena, orientación didáctica.

Conclusiones

Hasta este momento, hemos explicado al mayor grado posible de detalle cómo fue concebida la idea de desarrollar un simulador didáctico de decisiones económicas e inversiones financieras.

Justificar el por qué de su desarrollo, explicando las necesidades que puede satisfacer y los límites y alcances que posee.

Exploramos simuladores parecidos que satisfacen necesidades particulares y representan un excelente punto de comparación y mejora.

Abordamos la metodología de desarrollo empleada así como todas las especificaciones técnicas que eran necesarias cumplir. Y explicamos las fases del desarrollo del sistema, con todos sus elementos de documentación, diseño y lógica de funcionamiento.

Incluimos el sustento teórico financiero que aborda el simulador y aportamos algunas pruebas de su correcta funcionalidad al ser aplicado en casos de uso simulados.

Reportamos los resultados obtenidos en materia de funcionalidad y aprendizaje e incluimos una breve comparación con un proyecto similar que inspira la capacidad de mejora.

Para concluir, deseamos abordar dos puntos sobresalientes que no pueden quedar detrás, estos son:

- 1) Las mejores prácticas, en las que incluimos las modificaciones, mejoras y perspectivas de desarrollo a las que nuestro proyecto es candidato.
- 2) Las recomendaciones que después de la realización de este proyecto, podemos hacer a otros desarrolladores.

Mejores prácticas

Como todo proyecto, el nuestro es objeto de múltiples modificaciones y mejoras que se pueden efectuar para el enriquecimiento del mismo.

Observamos las siguientes:

- El sistema puede ser más reutilizable, el implementar patrones de uso de código o mejorar la estructura de archivos de las clases, lograría mayor reutilización y mejor presentación en la arquitectura.
- La interfaz puede ser enriquecida con elementos interactivos como: videos o animaciones que mejoren la capacidad didáctica de los temas que albergue.
- En aspectos de funcionalidad, el simulador puede trabajar con indicadores económicos en tiempo real que aunque suene contradictorio, dejen de simular las condiciones existentes y ofrezcan una mejor aproximación de situaciones reales.
- Se podría ampliar el contenido temático para que abarque aspectos más abundantes descritos en los planes de estudio para las materias que se realicen.
- Si en cambio, se desea mayor grado de especialización, podría abordarse un único tema en el simulador, como la compraventa de divisas, por ser de mayor complejidad. A fin de contar con un simulador especializado en el mercado FOREX.
- Podrían estandarizarse los procedimientos de creación y desarrollo de las estructuras de código y variar el contenido, a fin de tener múltiples simuladores, iguales en su forma pero abordando diversos temas. De ser estables y debidamente registrados, podrían comercializarse.
- Sería conveniente diseñar pruebas que evalúen la efectividad del simulador en condiciones reales anqué controladas, por ejemplo: como ejercicio para alumnos de un grupo en la U.E.A. Análisis de decisiones I
- Podrían utilizarse herramientas software de licencia privada que cuenten con documentación y soporte respaldada por una empresa privada, para agilizar el desarrollo de los procesos o al menos contar con mayores métodos implementados.

Recomendaciones

Finalmente a futuros desarrolladores, investigadores o simplemente alumnos que consulten este trabajo en busca de una guía para propios proyectos, recomendamos:

- Delimitar los tiempos y asegurarse de una buena planeación para las tareas, que deben cumplirse.
- Asignar responsabilidades en función a objetivos, trazar un plan y apegarse estrictamente a él, a fin de no perder tiempo en reestructurarlo.
- Conseguir las versiones más actuales posibles de cada herramienta de software y utilizarse. Si cuenta con la posibilidad de adquirir licencias privadas, hágalo. Generalmente cuentan con mejor documentación y soporte.
- Si no se puede obtener una licencia privada, recomendamos investigar el uso de herramientas OpenSource antes de emplearlas como soluciones. El investigar el uso de una herramienta desconocida, quita tiempo al desarrollo de la aplicación.
- Sugerimos también probar el uso de herramientas de programación como ASP.NET o JSP. Aun así recomendamos ampliamente el uso de PHP como lenguaje.
- Sugerimos utilizar a un mayor grado la librería OpenFlashChart para PHP, pues resulta una herramienta muy útil para generar gráficas estadísticas en un entorno web.

Sin más por incluir agradecemos el asesoramiento brindado para este proyecto por parte de los profesores citados en portada.

Gracias por su atención.

Glosario

AcciGame.	Simulador financiero de Banamex.
AJAX	Acrónimo de Asynchronous JavaScript más XML. Técnica para cargar y renderizar una página, manteniéndose en ella, mientras scripts y rutinas van al servidor para actualizar la página, renderizando sólo las porciones modificadas de ésta.
BDD	Siglas de Base De Datos. Conjunto de datos pertenecientes al mismo concepto, almacenados para su posterior uso.
Capital	Es la cantidad de recursos, bienes y valores disponibles para satisfacer una necesidad o llevar a cabo una actividad definida y generar un beneficio económico o ganancia particular.
Cuenta	Es la representación de un usuario en el sistema. Incluye el conjunto de datos que posee y los posibles métodos o privilegios con los que cuente. La cuenta se obtiene al efectuar un registro en el sistema.
Caso de uso	Descripción textual de la secuencia de acciones que ocurren cuando un usuario interactúa en un dialogo con un sistema durante un proceso significativo.
Clase	En lenguaje UML. “descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y significado”.
Divisa	Toda moneda utilizada en un país o región, ajeno a su lugar de origen.
Estatus	Es la cantidad ficticia de dinero con la que cuenta el usuario durante la simulación. Inicialmente es de \$1000,000.00.
FOREX	Foreing Exchange. Mercado mundial de divisas descentralizado.
GNU	General Public License, (Licencia Pública Genera) Licencia creada por la Free Software Foundation en 1989 orientada a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.
GUI	Siglas de Graphical User interface, interfaz gráfica de usuario. Programa informático que utiliza un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.
HTML	Siglas de HyperText Markup Language, lenguaje de marcas de hipertexto. Lenguaje en el que están escritas las páginas web.
HTTP	Siglas de Hypertext Transfer Protocol. Es un protocolo de transferencia de hipertexto usado en transacciones de World Wide Web.

IDE	Siglas de Integrated Development Environment, Entorno de Desarrollo Integrado, que soporta múltiples lenguajes de programación y los presenta al programador en un ambiente gráfico amigable.
Interfaz	Conexión entre dos ordenadores o máquinas de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.
Inversión	Acto mediante el cual se adquieren ciertos bienes con el ánimo de obtener ingresos o rentas a lo largo del tiempo.
Mejores prácticas	Acciones que han rendido buen o excelente servicio en un determinado contexto y que bajo circunstancias similares se espera rindan resultados similares.
Mercado	Mecanismo que permite a los agentes económicos el intercambio de activos financieros.
Multihilo	Sistema que soporta múltiples procesos en ejecución. Un hilo es una subrutina que puede ser ejecutada en paralelo.
Multiusuario	Sistema que soporta múltiples usuarios de forma concurrente.
Registro	Es la acción de proporcionar datos en un formulario, para solicitar la adquisición de una cuenta, para hacer uso del sistema.
Script	Programa usualmente simple, que por lo general se almacena en un archivo de texto plano.
Servidor Web	Programa que implementa el protocolo HTTP para transferir hipertexto o las llamadas páginas web.
Sesión	Es el permiso que obtiene una cuenta de usuario que ha sido validada, para que pueda tener acceso al sistema y funcionar en la aplicación.
SQL	Siglas de Structured Query Language, lenguaje de consultas estructurado. Es un lenguaje de acceso a bases de datos.
UML	Siglas de Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Construcción de Modelos) notación con que se construyen sistemas por medio de conceptos orientados a objetos.
Web	Sistema de documentos (páginas web) interconectadas por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet.
XML	Siglas de eXtensible Markup Language, lenguaje de marcas extensibles. Es un lenguaje de etiquetas desarrollado para Internet.

Referencias electrónicas y bibliográficas

- [1] Programa de Estudios de Análisis de Decisiones 1. [Disponible en línea]
<<http://cbi.azc.uam.mx/archivos/UEAS/Sistemas/115401.pdf>> [Consulta: 8/Septiembre/2011]

- [2] TOSKANO HURTADO, Gérard Bruno. *El proceso de análisis Jerárquico como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.

- [3] MERCHANT VÁZQUEZ, LC Guillermo. *Introducción a las finanzas corporativas*. México D.F. Tax Editores Unidos, 2002. 199 p. ISBN: 970-716-072-1

- [4] Simulador de Inversiones InvertirOnline. [En línea]
<<https://www.invertironline.com/juego/default.asp>> [Consulta: 14/Julio/2011]

- [5] Simulador de Inversiones Simul-E. [En línea]
<<http://www.simul-e.net/>> [Consulta: 14/Julio/2011]

- [6] Simulador de Banamex Accigame. [En línea]
<<https://accigame.banamex.com.mx/index.shtml>> [Consulta: 14/Julio/2011]

- [7] Simulador fxTradePractice de OANDA [En línea]
<<https://accigame.banamex.com.mx/index.shtml>> [Consulta: 8/Sep/2011]

- [8] Blackboard [En línea]
< es.wikipedia.org/wiki/Blackboard > [Consulta: 8/Sep/2011]

- [9] Sistema moodle de la UAM-Azcapotzalco [En línea]
< cbienlinea.azc.uam.mx > [Consulta: 3/Enero/2012]

- [10] CABEZAS GRANADO, Luis Miguel. *Manual Imprescindible de PHP 5*. Prologo de Zeev Suraski y Andi Gutmans. Madrid: Anaya Multimedia, 2004. 384 p. ISBN: 84-415-1785-1
- [11] WELLING, Luke y THOMPSON, Laura. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*. Madrid: Pearson Education, 2005. 974 p. ISBN: 84-415-1818-1
- [12] GILFILLAN, Ian. *La Biblia de MySQL*. Madrid: Anaya Multimedia, 2005. 880p.
- [13] phpMyAdmin. [Disponible en línea]
http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php [Consulta: 14/Julio/2011]
- [14] AJAX: un nuevo acercamiento a aplicaciones web. [En línea]
<<http://www.uberbin.net/archivos/internet/ajax-un-nuevo-acercamiento-a-aplicaciones-web.php>> [Consulta: 14/Julio/2011]
- [15] WEISS, Aaron. *JavaScript Easy*. Traducción de Roberto L. Escalona. México: Prentice Hall Hispanoamérica, 1997. 316 p. ISBN: 968-880-975-6
- [16] NetBeans IDE. [Disponible gratuitamente en línea]
<<http://netbeans.org/>> [Consulta: 15/Julio/2011]
- [17] MySQL Workbench [Disponible gratuitamente en línea]
<<http://wb.mysql.com/>> [Consulta: 15/Julio/2011]
- [18] CRAIG, Larman. *UML y Patrones*. Traducción de Luz María Hernández Rodríguez. México: Prentice Hall, 2001. 507p.
- [19] VAN HORNE, James C y WACHOWICZ, John M. *Fundamentos de Administración Financiera*. México, 2002. 743 p. ISBN: 970-26-0238-6
- [20] BREALEY, Richard y MYERS, Stewart. *Principios de finanzas corporativas*. Madrid, 2001. 805 p. ISBN: 84-481-2023-X